350. beretning fra forsøgslaboratoriet
Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

Analyse af egenskaber hos svin af Dansk Landrace

med en historisk indledning

Analysis of characters in the
Danish Landrace Pig
with a historical introduction

Af
Per Jonsson

KØBENHAVN

1965

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Statens Husdyrbrugsudvalg

Forstander *Johs. Larsen,* Greve, Tåstrup, formand,
gårdejer *S. Grue-Sørensen,* Hjerm,
(valgte af De samvirkende danske Landboforeninger),
konsulent *Henning Rasmussen,* Ringkloster, Hylke,
husmand *Alfred Richardi,* Ll. Torøje, Fakse,
(valgte af De samvirkende danske Husmandsforeninger),
forstander *L. Lauridsen,* Graasten, næstformand,
(valgt af Det kongelige danske Landhusholdningsselskab),
gårdejer *Verner Andersen,* Gundsølille, Roskilde,
(valgt af Landsudvalget for Svineavlens Ledelse),
parcellist *Olav Rasmussen,* Frøslev, Store Heddinge,
(valgt af Landsudvalget for Fjerkræavlen),
forpagter *J. Filipsen,* Holmelund, Korinth,
(valgt af De samvirkende Kvægavlsforeninger med kunstig sædoverføring),
proprietær *Vald. Olsen,* Almegård, Højby Sj.,
(valgt af Dansk Pelsdyravlerforening).
Udvalgets sekretær: Kontorchef, agronom *H. Ærsøe.*

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium

Dyrefysiologisk afdeling

Forstander: professor *P. E. Jakobsen.*
Forsøgsleder: cand. polyt. *I. G. Hansen,*
– lic. agro. *Grete Thorbek.*

Husdyrbrugsafdelingerne

Forsøg med kvæg:
Forstander: professor dr. med. vet. *A. Neimann-Sørensen,*
Forsøgsleder: agronom *Johs. Brolund Larsen,*
– agronom *E. O. Nielsen,*
– agronom *H. Ejlersen Hansen.*
– agronom *S. Klausen.*
– agronom *M. Sørensen* (kst.)

Forsøg med svin, heste og pelsdyr:
Forstander: professor, dr. *Hj. Clausen.*
Forsøgsleder: agronom *N. J. Højgaard Olsen,*
– agronom *R. Nørtoft Thomsen,*
– dr. agro. *A. Madsen,*
– agronom *Per Jonsson,*
– agronom *H. E. Nielsen.*

Forsøg med fjerkræ:
Forstander: lektor, agronom *J. Bælum.*
Forsøgsleder: agronom *Vagn Pedersen.*

Avlsbiologiske forsøg:
Leder: forsøgsleder, dr. agro. *J. Nielsen.*

Kemisk afdeling

Forstander: cand. polyt. *J. E. Winther.*
Afdelingsleder: ingeniør *H. C. Beck,*
– mejeribrugskandidat *K. Steen.*

Kontor og sekretariat

Kontorchef: agronom *H. Ærsøe.*
Ekspeditionssekretær: agronom *H. Bundgaard.*
Bogholder: *Sv. Vind-Hansen.*

Udvalgets, forsøgslaboratoriets og afdelingernes adresse er:
Rolighedsvej 25, København V.
Tlf. (01 35 81 00 (omst.).

350. beretning fra forsøgslaboratoriet

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

Analyse af egenskaber hos svin af Dansk Landrace

med en historisk indledning

Analysis of characters in the
Danish Landrace Pig
with a historical introduction

Af

Per Jonsson

I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri.
1965

Denne afhandling er af Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles jordbrugsvidenskabelige fagråd antaget til offentlig at forsvares for den jordbrugsvidenskabelige doktorgrad.

København, den 2. juli 1964.

Sven Dalbro
Formand for det jordbrugsvidenskabelige fagråd.

Side 248, ombyt tabel 62 med
(*page 248, replace table 62 with*):

Tabel 62. Skøn for den relative fordeling af den additivt genetiske varians ($V_{add.\ genv.}$) inden for den fænotypiske middelcentralcelle.

Table 62. Estimation of the relative distribution of the additive genetic variance ($V_{add.\ genv.}$) within the phenotypic mean station-test-year-sex sub-group.

Årsagskomponentens variationsområde:		Procent $V_{add.\ genv.}$		
Mellem svineavlscentre	kov. *(ikke-søskende)*	= ¼ (0.02626+0.17507)	= 0.0503	325
» orner inden for samme svineavlscenter	(kov.*(halvsøskende)*) – (kov.*(ikke-søskende)*)	= ¼ (1–0.02626)	= 0.2434	350
» søer parret med samme orne på samme svineavlscenter	(kov.*(helsøskende)*) – (kov.*(halvsøskende)*)	= ¼ (1–0.17507)	= 0.2062	325
» kuldsøskende af samme køn	1 + r ♀♂ – kov.*(helsøskende)*	= (1+0–0.5)	= 0.5000	000
			1.0000	000

Per Jonsson

ERRATA

(350. beretning fra forsøgslaboratoriet)

Side 91, tekst til figur 23a, 2. linie (*page 91, text for figure 23a, line 2*). Kropslængde, læs (*read*): Kroplængde.

Side 142, efter 15. linie, før $s_{\bar{b}}$. Ordet **hvor** mangler.

Side 143, 18. linie (*page 143, line 18*). b, læs (*read*): $\bar{b}$.

Side 236, i formlen mellem linierne 32 og 33 (*page 236, in the formula between lines 32 and 33*), læs (*read*): $(x-\bar{x})$.

Side 348, tabelopstillingen under anden linie (*page 348, tabulation beneath line 2*).

areal af musc. long. dorsi		*areal af musc. long. dorsi*
	læs (*read*):	
+ 0.0177		**— 0.0177**

vend (p.t.o.)

FORORD

Det foreliggende arbejde er i årene 1958–63 udført på Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums afdeling for forsøg med svin, heste og pelsdyr. Arbejdets talmateriale stammer fra de af afdelingen ledede sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. Disse afkomsprøver med svin gennemføres på de fire faste svineforsøgsstationer, der er opført af De samvirkende danske Andels-Svineslagterier.

Afdelingens forstander, professor, dr. Hjalmar Clausen, har lige fra arbejdets planlægning vist dette sin største interesse. Jeg beder derfor professoren modtage min oprigtige tak for denne interesse og støtte, for de gode arbejdsvilkår på afdelingen samt for adskillige vejledende og belærende samtaler.

Den daglige ledelse af de sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre varetages af forsøgsleder R. Nørtoft Thomsen. Jeg ønsker at bringe forsøgslederen, videnskabelig assistent O. K. Pedersen og de øvrige ved disse forsøg ansatte medarbejdere en hjertelig tak for godt samarbejde og mange interessante diskussioner.

Jeg retter en varm tak til Statens Husdyrbrugsudvalg for tilladelsen til at benytte det ovenfor nævnte talmateriale, og fordi arbejdet kan offentliggøres som en beretning fra Landøkonomisk Forsøgslaboratorium.

The British Council, London, og the American Academy of Sciences og the International Cooperation Administration, begge Washington, D.C., bringer jeg min bedste tak for to stipendier til studieophold på henholdsvis University of Edinburgh, Institute of Animal Genetics, Scotland, og Iowa State University, Department of Animal Science, U.S.A. Disse to specialstudieophold var en forudsætning for arbejdets gennemførelse.

Den statistiske model til regressionsanalysen og de statistiske modeller til de forskellige variansanalyser, der er anvendt i dette arbejde, er blevet programmeret til elektroncifferregnemaskinen DASK, hvorfor jeg retter en hjertelig tak til A/S Regnecentralen, København. Uden elektronisk databehandling havde det foreliggende arbejde ikke kunnet gennemføres. En særlig tak retter jeg til cand. stat. Frank Nymand, A/S Regnecentralen, der har udført programmeringen af de ovenfor nævnte statistiske analysemodeller (se litteraturhenvisningen) og kørt talmaterialet med

disse programmer på regnemaskinen DASK, og med hvem jeg har haft mange værdifulde samtaler. De to i litteraturhenvisningen nævnte programbeskrivelser er nu indlemmet i A/S Regnecentralens GIER SYSTEM LIBRARY som Reg-1 og VAR-1.

I afhandlingen er 38 tabeller trykt forkortet. Det drejer sig om tabellerne nr. 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 68, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 99, 107, 108, 109, 119 og 122. Disse tabeller er i uforkortet stand sammen med alle E.D.B.-udskrifter fra A/S Regnecentralen og det samlede talmateriale vedrørende dette arbejde tilgængelige på Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums afdeling for forsøg med svin, heste og pelsdyr.

Undersøgelserne vedrørende næseforandringerne hos svin af Dansk Landrace (kapitel 14) er gennemført efter opfordring fra det af De samvirkende danske Andels-Svineslagterier nedsatte udvalg til gennemførelse af forsøg med nysesyge grise og er bekostet af slagterierne, der herved takkes.

Landbrugets Informationskontor og dets medarbejdere er jeg taknemlig for hjælp ved fremstilling af figurmaterialet.

Endelig ønsker jeg at rette en tak til kolleger og medarbejdere ved afdelingen. Agronomerne Poul Jensen og Arpad Banyai skylder jeg megen tak for en del beregningsarbejde. For hjælp ved korrekturlæsning ønsker jeg at rette en varm tak til dr. agro. Arne Madsen og agronomerne Villy Hansen og Poul Jensen. For mange drøftelser takker jeg forsøgslederne, dr. agro. Arne Madsen og Henning E. Nielsen, M. S. samt videnskabelig assistent Villy Hansen og amanuensis, lic. agro. Henning Staun. Fruerne G. Larsen, A. Knudsen, K. Thoms og E. L. Machuca har ydet stor hjælp ved renskrivning af manuskriptet, for hvilket jeg bringer dem min bedste tak.

København, marts 1965.

Per Jonsson.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Side

Indledning 1

Kapitel I.

Træk af den historiske baggrund for Dansk Landrace 3
1. De første fem årtier efter stavnsbåndets løsning. Erik Nissen Viborg .. 3
2. Tiden omkring amtsbeskrivelserne. Danmarks første svinetælling 11
3. Virkningen af mejeridriftens indførelse. Det tyske marked i Hamborg .. 21
4. Omstilling til baconproduktion. Det tyske marked lukkes 33
5. Peter August Mørkebergs plan. Etablering af de statsanerkendte svineavlscentre i Danmark 42

Kapitel II.

Perioden 1899–1955 59
1. De første sammenlignende forsøg for de statsanerkendte svineavlscentre 59
2. De første tre faste svineforsøgsstationer 60
3. Nogle egenskabers beskrivelse og deres ændringer i tidsrummet 1907–1946 63
4. Perioden 1926–1955 66

Kapitel III.

Forskel mellem galte og sogrise 72
1. Tidlige danske undersøgelser 72
2. Udenlandske undersøgelser over tilvæksten 74
3. Nyere danske undersøgelser over den daglige tilvækst 75
4. Slagtekvalitetsegenskaber 76

Kapitel IV.

Bevægelse i middeltallene for egenskaber hos Dansk Landrace i den første tiårsperiode af de faste svineforsøgsstationer med individuel fodring, 1951–61. Galte og sogrise hver for sig 78
1. Alderen ved forsøgets begyndelse, den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst 80
2. Kroplængden og den gennemsnitlige rygflæsktykkelse 81
3. Bugens tykkelse 86
4. Genindførelsen af kødfarvebedømmelsen i den overskårne karbonademuskel 87
5. Indførelsen af nye slagtekvalitetsegenskaber i 1957 88
6. Slagtekvalitetsegenskabernes bevægelse i fireåret 1957–1960 89

Kapitel V.

Slægtskab og indavl inden for eliteavlen af Dansk Landrace 95
1. Indledning 95
2. Egne undersøgelser 99

Side

a. Dansk Landraces indavlsstigning siden dens grundlæggelse 99
b. Indavl og slægtskab inden for eliteavlen på grundlag af de nærmeste 4 generationer. Forsøgsholdenes indavlsgrad 102
c. Slægtskabsundersøgelserne, der ligger til grund for skønnet for fordelingen af den genetiske varians inden for centralcellen 113

Kapitel VI.

Materialets struktur og valg af korrektionsfaktorer 117
1. Almindelige betragtninger over materialets struktur 117
a. Uselekteret materiale 119
b. Selekteret materiale 121
c. De to materialestrukturers anvendelse 121
2. Diskussion af korrigering for indflydelsen fra stirækker og staldsektioner, fra årstider og fra forskel i vægt 123
a. Stirækker og staldsektioner 123
b. Årstidsvariation 127
c. Den kolde slagtevægt 130

Kapitel VII.

De analyserede egenskaber og forhold vedrørende disse 135

Kapitel VIII.

Regressionsanalyse 140
1. Analysemodel 140
2. Regressionsanalysens resultater 143
a. Egenskaber, der er uafhængige af den kolde slagtevægt 144
b. Egenskaber, der er afhængige af den kolde slagtevægt 156
c. Diskussion af regressionskorrektionens virkning 172

Kapitel IX.

Varians- og kovariansanalyse 179
1. Analysemodel 179
2. Variansanalyse af ti traditionelle egenskaber i perioden 1951–54 og 1954–58 189

Kapitel X.

Den relative arv vurderet på grundlag af ligheden mellem beslægtede individer 223
1. Indledning 223
2. Metoder til beregning af heritabiliteter i svineavlen 230
a. Opdeling af varianskomponenten for arv 231
b. De ydre kårs varianskomponenter 231
c. Diskussion af den samlede fænotype 233
d. Metoder til vurdering af den relative arv i svineavlen 236

Kapitel XI.

Opdeling af fænotypen hos Dansk Landrace. Metode 239
1. Fordelingen af den genetiske varians 239
a. Opdeling af den fænotypiske varians i dens fire hierarkiske grupperinger 240
b. Fordelingen af den genetiske varians inden for en centralcelle 241

Side

2. Beregning af skøn for den additivt genetiske varians og kovarians samt de milieubetingede varianser og kovarianser og disses relative betydning 247
   a. Varianskomponenterne, der summerer til fænotypen inden for en centralcelle 247
   b. Den additivt genetiske varians og procent additiv genvirkning 252
   c. Den relative opdeling af fænotypens variation 254
   d. Egenskabers samvariation 255

Kapitel XII.

Opdeling af fænotypen hos Dansk Landrace. Resultater fra analysen 1958–1962, selekteret materiale 260
1. Materialets omfang og de forventede middelkvadraters sammensætning 260
2. Alderen ved forsøgets begyndelse, den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst 264
   a. Alderen ved forsøgets begyndelse 264
   b. Den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst 269
3. Procent svind ved slagtning og procent eksportflæsk 276
   a. Fænotypens opdeling 276
   b. Samvariation med andre egenskaber 279
4. Den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, den gennemsnitlige bugtykkelse, kroplængden, points for boven og points for skinkernes form og størrelse 282
   a. Fænotypens opdeling 282
   b. Samvariation med andre egenskaber 287
5. Fedningsgraden hos Dansk Landrace 291
   a. Fænotypens opdeling 291
   b. Samvariation mellem mål for grisens fedningsgrad og andre af dens egenskaber 294
6. Kødfylden hos Dansk Landrace 301
   a. Fænotypens opdeling 301
   b. Samvariation mellem kødarealerne og andre af grisens egenskaber .. 306
7. Fænotypiske korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace 312

Kapitel XIII.

Points for kødfarven i den overskårne baconside 321
1. Indledning 321
2. Egne undersøgelser 326
   a. Kødfarvens relation til forsøgsholds indavlsgrad 326
   b. Kødfarvens og pH-målingens årstidsvariation 330
   c. Kødfarvens og pH-målingens afhængighed af alderen og vægten ved slagtning 335
   d. Kødfarvens og pH-målingens indbyrdes forhold 349
   e. Opdeling af fænotypen for egenskaben kødfarven i tværsnittet af musculus longissimus dorsi 354
   f. Kovariansanalyse for kødfarven sammen med andre egenskaber 368

Kapitel XIV.

Næseforandringerne hos Dansk Landrace 377
1. Indledning 377
2. Litteratur 379
3. Egne undersøgelser over næseforandringer hos forsøgsgrise på de faste svineforsøgsstationer 384

Side

a. Indflydelsen fra årstider, forsøgsstationer og beretningsår. Forskel mellem galte og sogrise 384
b. Variansanalyse af egenskaben points for næseforandringer 389
c. Opdeling af den fænotypiske variation og diskussion af næseforandringernes årsagsforhold 394
d. Næseforandringernes samvariation med andre kvantitative egenskaber 402

Kapitel XV.

Afsluttende betragtninger 407
Oversigtstabel over opdelingen af fænotypen hos Dansk Landrace. 25 egenskaber 418

Sammendrag 419

List of translations 437
a. List of characters, which are analysed in this investigation 437
b. List of words, used in tables 439

Summary 440

Litteratur 475

Indledning.

Den første del (kapitel 1) af denne afhandling er en belysning af den historiske baggrund for svineracen Dansk Landrace. Der er valgt at gå tilbage til tiden umiddelbart efter stavnsbåndets løsning i 1788, fordi denne foranstaltnings gennemførelse blev begyndelsen til de betydelige landbrugsmæssige strukturændringer, der op gennem det nittende århundrede her i landet muliggjorde landbrugsproduktionens omlægning. I dette første kapitel er der fra litteraturen søgt at samle oplysninger om forhold vedrørende svinepopulationen her i landet op gennem det nittende århundrede. Litteraturgennemgangen har vist, at svinepopulationens påvirkning i landet var nøje sammenknyttet med landbrugets strukturændringer, der igen var bestemt af markedskravene uden for landets grænser. Dette indledende kapitel slutter med gennemgangen af de historiske foranstaltninger omkring etableringen af Dansk Landrace som selvstændig husdyrrace i 1896 og de første år derefter.

I de følgende kapitler er der gjort rede for udviklingen af Dansk Landraces produktionsegenskaber fra forsøgslaboratoriets første sammenlignende forsøg med svin af forskellig afstamning i slutningen af det nittende århundrede til oprettelsen af de nye faste svineforsøgsstationer med individuel fodring i 1950. Derefter er egenskabernes udvikling vist i den første tiårsperiode af de nye svineforsøgsstationers drift. Denne udvikling er vist dels for de traditionelle egenskaber, der indførtes ved oprettelsen af landets første svineforsøgsstation Elsesminde i 1907 og dels for de vigtige nutidige slagtekvalitetsegenskaber, der på grund af markedskravene af forsøgsledelsen blev indført i 1954 og i 1957.

I et særligt kapitel (kapitel 5) er slægtskabsforhold og indavl inden for Dansk Landrace behandlet. Avlsledelsen af Dansk Landrace er gennem De samvirkende danske Andels-Svineslagterier, Privatslagterierne, De samvirkende danske Landboforeninger og De samvirkende danske Husmandsforeninger centraliseret i Landsudvalget for svineavlens ledelse, og det egentlige avlsarbejde foregår i de statsanerkendte svineavlscentre under avlscenterudvalgenes kontrol. Landets ni avlscenterudvalg er underlagt det ovenfor nævnte Landsudvalg for svineavlens ledelse. De statsanerkendte svineavlscentre er Dansk Landraces avlsmæssige kerne, hvorfra de kårede avlsdyr, eller direkte afkom efter

disse, spredes ud til fremavlsstederne og produktionsavlen. Det var derfor naturligt at fortsætte den i 1937 påbegyndte indavls- og slægtskabsundersøgelse inden for de statsanerkendte svineavlscentre og føre den frem til nutiden. Endvidere blev der til belysning af disse forhold inden for intensivt arbejdende elitebesætninger beregnet skøn for indavl og slægtskab for den kårede avlsdyrbestand inden for ni fremtrædende svineavlscentre. Desuden danner en langtidsundersøgelse af slægtskabsforholdet mellem individuelle avlsdyr på grundlag af de nærmeste generationer af deres afstamning i denne afhandling grundlaget for skønnet af den relative fordeling af den additivt genetiske varians i nutiden mellem og inden for de statsanerkendte svineavlscentre.

I et særligt kapitel er forskellen mellem galtes og sogrises middeltal behandlet for en række egenskaber. Da der er fundet en regelmæssig forskel mellem galte og sogrise hos langt de fleste i denne afhandling undersøgte egenskaber, blev alle egenskaber i den statistiske analyse analyseret for hvert køn for sig. Til supplering af kapitlet om de traditionelle egenskabers udvikling op til nutiden er analyseresultaterne af ti af disse egenskaber vist i et særligt kapitel.

Den afsluttende del af afhandlingen omfatter gennemgangen af analysen af egenskaber hos Dansk Landrace, der i nutiden på grund af markedskravene er aktuelle. Disse egenskabers fænotype blev i analysen opdelt i en komponent for den additive genvirkning og tre komponenter for milieupåvirkning. Desuden er der mellem parvise kombinationer af de analyserede egenskaber vist dels den simple fænotypiske samvariation og dels samvariationen inden for fænotypens fire årsagskomponenter.

I det afsluttende kapitel er der på grundlag af de i denne afhandling refererede resultater anført nogle betragtninger vedrørende det fremtidige avlsarbejde med Dansk Landrace.

I en oversigtstabel er givet opdelingen af fænotypen for de i denne afhandling analyserede 25 egenskaber hos Dansk Landrace.

KAPITEL I

Træk af den historiske baggrund for Dansk Landrace.

Som indledning til denne afhandling er der i de efterfølgende fem afsnit forsøgt at samle historiske data til belysning af grundlaget for den danske svinerace Dansk Landrace. Dette forsøg kan, inden for rammerne af denne afhandling, ikke gøre krav på at være udtømmende.

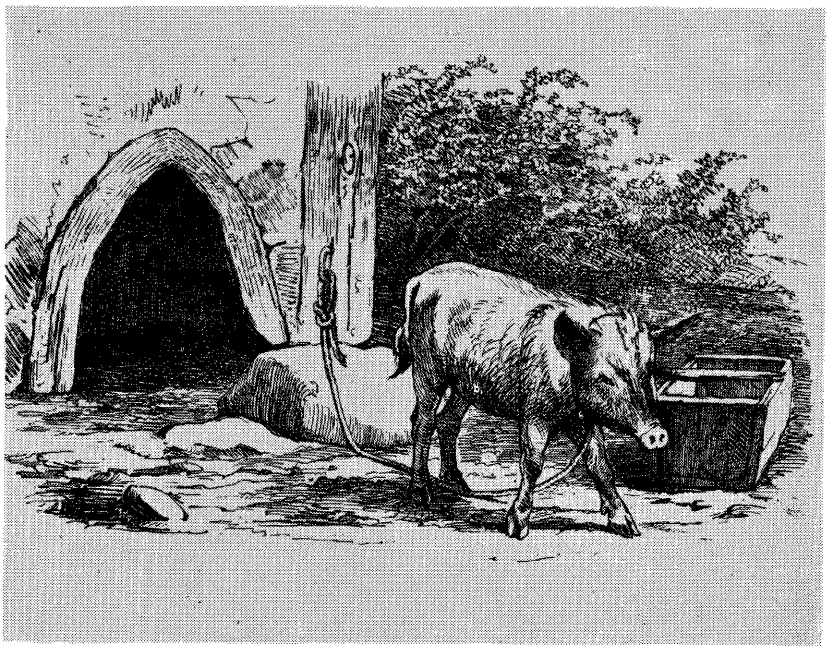
Det er dog lykkedes at finde frem til oplysninger om indkrydsning af fremmede racer og typer, der belyser et vidt genetisk spektrum for Dansk Landraces baggrund. Den vigtigste kendsgerning ved racens etablering må vel være, at det lykkedes de mænd, der ved udgangen af det nittende århundrede oprettede de første statsanerkendte svineavlscentre, at finde frem til individer af den gamle landsvinetype, der muliggjorde dannelsen af en typefast Dansk Landrace men alligevel med en så vidtfavnende genetisk baggrund, der i tiden fremover muliggjorde det resultatrige udvalgsarbejde, danske eliteavlere på de statsanerkendte avlscentre af Dansk Landrace i dag med stolthed kan se tilbage på.

1. De første fem årtier efter stavnsbåndets løsning.
Erik Nissen Viborg.

Kort efter stavnsbåndets løsning i Danmark 1788 publiceredes forskellige skrifter til vejledning for bondestanden i overgangstiden under udskiftningsperioden. I de fleste af disse publikationer behandles forhold vedrørende svin, dog meget kortfattet og som regel efter fåret, hvis land- og nationaløkonomiske betydning dengang var betydelig større end svinets.

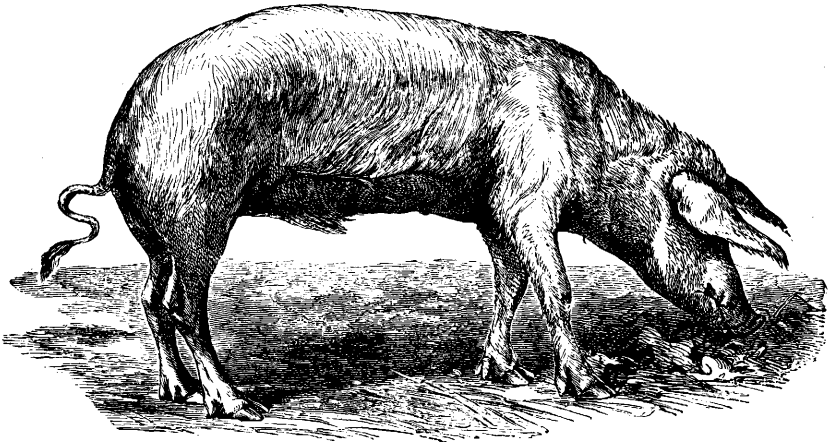
Forfatterne var næsten alle opmærksomme på svinets rige landøkonomiske udviklingsmuligheder og havde mange indvendinger imod den almindeligt brugte fremgangsmåde at lade svin løbe frit omkring og forvilde. *Wedel* (1793), sognepræst i Everdrup ved Præstø, understreger, at svinet er et dyr, der frem for mange andre kræver renlighed. Så nødvendige og nyttige svinene

end var, så skadelige kunne de derimod blive med deres roden på agre og enge, i haver og skovplantninger, når de ubevogtet fik adgang dertil. Wedel anbefaler den udskiftede bonde at indhegne et passende stykke jord, hvor svinene kunne græsse om sommeren. *Høegh* (1795), sognepræst i Gentofte, understreger i sin af Det kgl. danske Landhusholdningsselskab prisbelønnede vejledning til den danske bondestand det formålstjenlige i at holde svin i hus og (citat, pp. 257–267) »med halm til ørene. Dette stemmer vist bedst til deres natur, da de vil ligge varmt og blødt. Svinene giver også en del gødning«. *Begtrup* (1803), professor i landøkonomi ved Københavns Universitet, beretter, at de sjællandske bønder særligt i skovrige egne holdt alt for mange svin, og at også husmænd uden jord holder svin, så de derved er ude af stand til at ernære disse. Svinene anretter stor skade ved deres omstrejfen. Begtrup anfører dog, at efter at bonden har udskiftet, holder han færre svin, og han holder dem i tøjr.



Figur 1. J. Th. Lundbye: Motiv af øtype, bundet med reb til jernkrampe. Tegnet i perioden marts 1843—maj 1844 i nærheden af Frederiksdal. Litografi af original. Den kgl. Kobberstiksamlings Lundbye-samling, nr. 9, København. Affotografering.

Figure 1. J. Th. Lundbye: Motive of island type pig. Drawn in the period March 1843—May 1844 in northern Sjælland (Sealand). Lithograph. Copy from the Royal Danish Copper-Plate Collection, Copenhagen.



Figur 2. Jysk type, kobberstik af ukendt kunstner. Ill. i L. Léouzon (1883): Manuel de la porcherie, p. 29.
Figure 2. Jylland (Jutland) type, copperplate of unknown artist. Ill. in L. Léouzon (1883): Manuel de la porcherie, p. 29.

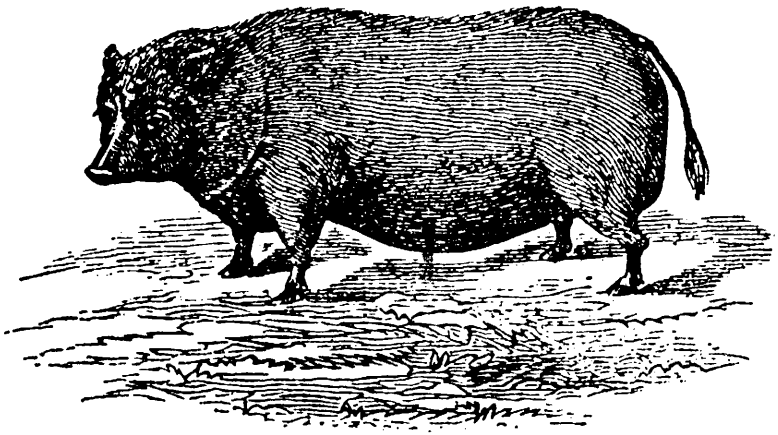
Høegh (1795) pointerer, at en udskiftet bonde bør forbedre og forædle sin »svineart«, da han ved udskiftningen jo må holde færre, som skal give ham det samme udbytte som førhen flere. Til dette formål må han anskaffe sig en sogris »af god, stor art«. En sådan kan fås fra herregård, præstegård eller mølle, »ja, vel endog fra bønder i visse egne, såsom omkring Kiøbenhavn«. *Wedel* (1793) anfører, at der enkelte steder er interesse for såkaldte kinesiske (sorte) svin, (figur 3), som er mere frugtbare end landsvinetypen og ret almindeligt har kuld på 10–14 grise. Wedel anbefaler som den bedste svinetype den hvide med lang krop og tynde, korte ben, lange øren og lang hale. Desuden regnes det for en god type, at svinet har to lange titter under halsen ved forboven, er glathåret og med ikke for megen loddenhed.

De tre ovenfor citerede forfattere behandler efter datidens forhold ret indgående spørgsmål som svinets røgt, fodring og pleje.

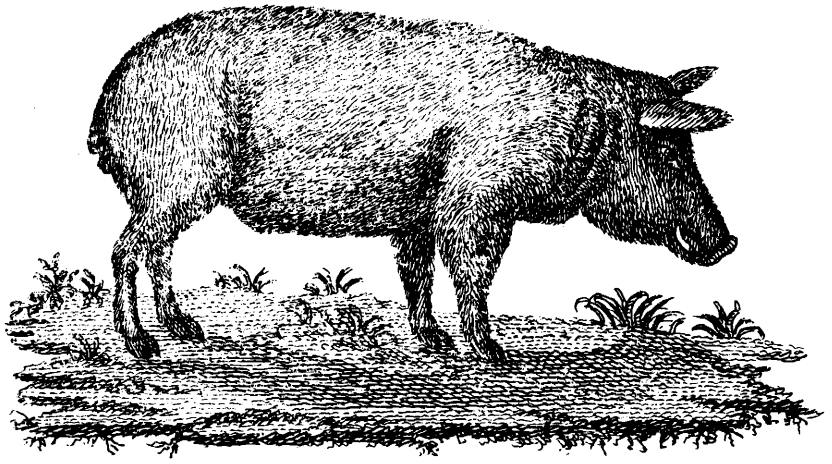
De indenlandske svinetyper i Danmark omkring 1800 er beskrevet af *Viborg* (1804), professor ved den i 1773 oprettede veterinærskole i København. Viborg var en af de første forfattere her i landet, der på en rationel måde over for en større offentlighed har henledt opmærksomheden på svinets betydning som økonomisk faktor i landhusholdningen. Viborg beskriver to danske svinetyper omkring 1800. Det sjællandske svin, eller øsvinet, var lille, havde opretstående øren, en kort krop og en stærk børste-

fuld ryg (figur 1). En lignende svinetype fandtes på samme tid i Sverige og Norge, hvor den ligesom i Danmark senere er fortrængt (*Clausen og Clausen,* 1947) eller indkrydset i den sig nydannende population. I sit andet år vejede øsvinet 50–70 kg, og ældre kunne det som fedesvin give et udbytte af 80–120 kg flæsk. Det jyske svin (figur 2) svarede i type til den gamle nordgermanske landrace, der fandtes i store dele af Nordeuropa og England (*Clausen og Clausen,* 1947). Det var større end øsvinet, havde en mere langstrakt krop og havde en opadbuet ryg. Det var højbenet og havde svagt nedadhængende øren. Gennemgående slagtedes det jyske svin, når det var henimod to år og gav da et udbytte på 100–160 kg flæsk. Omkring 1800 eksporteredes af levende dyr på denne størrelse fra Jylland årligt godt 10 000 stk., foruden at man udførte 640 tons flæsk (4000 skippund) årligt.

Disse to oprindelige danske landsvinetyper karakteriseredes allerede dengang som tarvelige, langsomtvoksende og uøkonomiske til opfodring, og forskellige storjordbrugere importerede avlsdyr af udenlandske racer, fortrinsvis fra Storbritannien. *Begtrup* (1803) beretter om, at det kinesiske svin (figur 3) har udbredt sig fra hovedstaden. Han beskriver disse dyr som små med lave ben, nedhængende bug og meget frugtbare. De fremhæves for deres tidlige slagtemodenhed og flæskets gode smag. Typen egnede sig til krydsning med den sjællandske øtype. Sværen var



Figur 3. Kinesisk type fra før 1850. Fra H. R. Davidson (1948): The production and marketing of pigs, p. 322.
Figure 3. Chinese type from before 1850. From H. R. Davidson (1948), The production and marketing of pigs, p. 322.



Figur 4. Orne af den sorte, lavbenede race (iberisk type). Titelblad i E. Viborg (1804).
Figure 4. Boar of the black, shortlegged breed (Iberian type). Frontispiece in E. Viborg (1804).

meget tyk. Endvidere beretter Begtrup om en fremmed »svineart« på Frederiksborg nye ladegård (figur 4). Disse dyr var uden tvivl identiske med svin af den sorte, lavbenede race, som stutmester F. C. Nielsen ifølge *Viborg* (1804) indførte til Frederiksborg nye ladegård fra Portugal i 1798. Viborg beskriver racen som sort, nogle individer ildrøde, lavbenet med megen lighed med det kinesiske og det siamesiske svin; kort hoved med tykke kæber, rynket pande, folder over øjnene, tyk og før hals, stærke bove, bred og lige ryg, føre ben, ingen børster på ryggen men kun børstedannede hår over halsen og manken, en trind og lang krop, tynde og korte hår, næsten nøgne sider og en lige hale. Ørene var korte, noget tilspidsede og næsten opretstående. Dyrene var mere tamme og mindre rodende end de danske svin. Viborg har antagelig ment, at dette var en fordelagtig type til hjemligt brug, da et kobberstik af en orne af den sorte, lavbenede race er afbildet på hans lærebogs titelblad. Viborg angiver, at den lavbenede race foruden i Portugal fandtes i Spanien, Calabrien og Toskana (Italien), Savoien (Frankrig) og på de dansk vestindiske øer samt Mellemamerika.

Ifølge Viborg fandtes den sorte, lavbenede race her i landet også på Gammel Køgegård, hvortil den var kommet fra Holsten, samt på øen Endelave; dette portugisiske svin samt det kinesiske svin er sikkert i denne tidsperiode blevet introduceret i en del besætninger, særligt på større gårde.

Falkenskjold (1804) beretter, at forud for den nordamerikanske frihedskrig 1776–77 var svinebestanden i England på et lignende primitivt stade som i Danmark omkring 1800. Alt nødvendigt konsumflæsk importeredes fra de nordamerikanske kolonier, hvortil der fra Europa var medbragt svin af forskellige typer i stort antal. Disse svin forvildede sig efterhånden mere eller mindre i koloniernes østlige skovdistrikter.

Efter at England havde mistet Nordamerika, blev det en national nødvendighed at fremme svineavlen i Storbritannien. Indtil det attende århundredes sidste fjerdedel blev der foretaget meget lidt import af udenlandske racer til England. Der importeredes selvfølgelig avlsdyr tid efter anden fra oversøiske besiddelser, men ikke med noget direkte henblik på systematisk forbedring af indenlandske racer eller typer. Mellem 1770 og 1780 blev imidlertid et betydeligt antal avlsdyr af den kinesiske race, både sorte og hvide, indført til England og blev der krydset med lokale racer (»fancy« breeds) (*Davidson* 1948). Men det kinesiske svin har også i stærk grad medvirket ved dannelsen af senere økonomisk meget betydningsfulde engelske racer såsom Berkshire (figur 5) krydset med sort kinesisk svin og det mellemstore Yorkshiresvin (Middle White). Middle White blev stærkt påvirket af det hvide kinesiske svin, der lagde grunden til denne races udprægede porkegenskaber. Det kinesiske svin har i denne periode op til 1800 – foruden til England – også fundet vej til det europæiske fastland og deriblandt til Danmark.

Det kinesiske svin er i engelske kilder for det meste beskrevet som hvidt, men forekom dog også som sort og broget (*Davidson* 1948). Benene var korte og finknoglede, kroppen var lav og svejrygget, ørene var korte og oprejste og skinkerne lette (se figur 3, side 6). Disse kinesiske svin kom for det meste fra distriktet omkring Canton. Det siamesiske svin synes at have været meget lig det kinesiske, men hårene er beskrevet som sorte, medens huden har været kobberfarvet, hvilket gjorde svinet bronzefarvet (*Davidson* 1948). Denne beskrivelse falder for så vidt sammen med *Viborgs* (1804) beskrivelse af det kinesiske og det siamesiske svin. Viborg karakteriserer det kinesiske svin som meget lavbenet og lang af krop. Bugen hang næsten ned til jorden, det havde ingen børster på den bageste del af kroppen og var i øvrigt tyndhåret. Farven var sort og sortgrå, undertiden hvid. De sorte og sortgrå kinesiske svin har her i landet været foretrukket frem for de hvide, da de førstnævnte havde mest lighed med den sorte, lavbenede race. Oberst Falkenskjold indførte 1803 og 1804 fem gylte og to orner af Kortrightstammen og Wittstammen

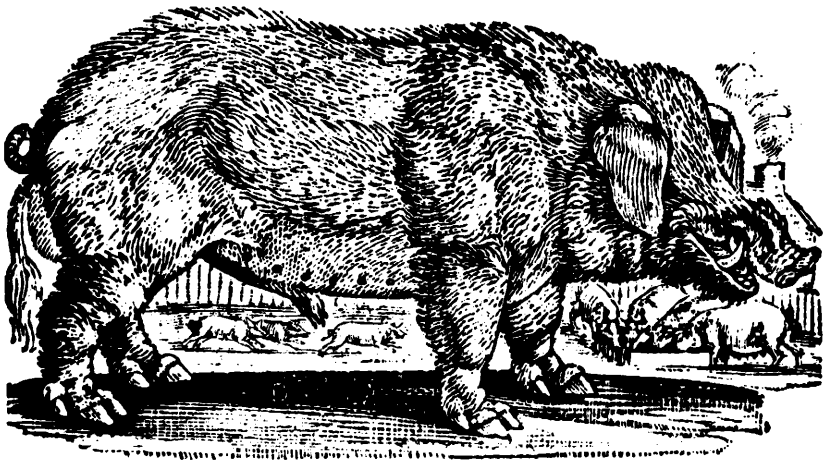
(*Falkenskjold* 1805). Oberst A. Falkenskjold, der var pensioneret officer, var en ualmindelig kyndig og driftig landmand, som på flere områder prøvede det nye, der kom frem i tiden. Efter købet af sin første gård i 1779, Sæbygård ved Holbæk, gav han på 28 gårde under hovedgården bønderne hoverifrihed imod pengeafgift og udlagde halvdelen af hovedgårdens marker til bøndergårde. Han hævdes ved sine første importer i 1803 og 1804 at være den første, der har indført engelske avlssvin her til landet (*Christensen* 1879). Den af *Viborg* (1804) rapporterede import af avlsdyr af sort lavbenet race til Frederiksborg nye Ladegård i 1798 må dog anses som den første kontrollerede og registrerede import af udenlandske avlsdyr til Danmark efter stavnsbåndets løsning.

Begge de engelske svinestammer Kortright og Witt var dannet ved krydsning med det kinesiske svin (*Viborg* 1836), og er eksempler på etablering af lokale engelske racer (»fancy« breeds). Den engelske major Kortright havde dannet stammen ved krydsning af kinesisk svin med forvildet nordamerikansk svin, og R. Witts stamme var frembragt ved krydsning mellem det »engelske svin« (formodentlig den gamle Yorkshirerace) og det kinesiske svin. Generalmajor Walter Storff indførte avlsdyr af Wittstammen (Yorkshire krydset med kinesisk svin), Kortrightstammen (nordamerikansk forvildet svin krydset med kinesisk svin) og svin af Suffolkracen til sin gård Kokkedal, Nordsjælland. Der blev afholdt offentlige avlsdyrauktioner efter engelsk mønster (*Falkenskjold* 1805). Falkenskjolds krydsninger blev anbefalet af professor E. Viborg, som hos adskillige landmænd havde iagttaget, at svin, der nedstammede fra Falkenskjolds stammer, overgik de almindelige landsvin i bygning og trivelighed. I hvert fald på Sjælland blev landtypen påvirket en del af de falkenskjoldske stammer. Han meddeler selv (*Falkenskjold* 1816), at han i perioden 1803–1816 af Wittstammen og Kortrightstammen havde solgt 500 avlsdyr over hele Danmark samt Norge og Sverige. Kammerråd J. C. Drewsen meddeler også (*Drewsen* 1816b), at Falkenskjold ved udbredelsen af sine to krydsningsstammer bidrog meget til svinebestandens forbedring i al almindelighed. Han hævder, at skønt racerne kun sjældent fandtes ublandede, var han dog temmelig overbevist om, at de bedre racer (lokaltyper), der fandtes, som oftest nedstammede fra Falkenskjolds indførte engelske stammer og var fremkommet ved krydsning med danske svin.

Drewsen (1816a) diskuterer, hvorvidt der i svineavlen bør praktiseres krydsningsavl eller avl med beslægtede individer. Som

eksempel på det sidste anfører han Bakewell (1725–1795), der i tiden efter 1760 arbejdede med stammer af Langhorn kvæg, Leicester får og Shire heste. Men, hævder Drewsen, det var en erfaring, at gentagen parring af nærbeslægtede individer tilsidst førte til helhedens ødelæggelse. Drewsen iagttog, at frugtbarheden hos søerne gik ned, når en svineflok en tid lang forplantedes ved sig selv som lukket besætning uden indblanding udefra. Derimod fik han ved parring af en stor engelsk orne med kinesisk so en stærk stigning i frugtbarheden hos afkommet, som igen tabtes ved gentagen indbyrdes parring. Professor E. Viborg, der gik stærkt ind for indkrydsning af udenlandske racer, mente, at »racen«, ved alt for længe ikke at være blandet med nogen anden, havde tabt sine oprindelige fuldkommenheder.

Som et par afsluttende eksempler på indførsel af fremmede racer til Danmark i begyndelsen af det nittende århundrede skal nævnes, at det store engelske svin (lange, brede og nedhængende øren, en meget lang krop, brede sider, gråhvid eller gulhvid, sjældent broget farve og undertiden med titter under halsen), sikkert identisk med den oven for nævnte Suffolkrace, fandtes på Slangerupegnen, på Næsbyholm og på Samsø. Berkshiresvinet (engelsk krydsning med siamesisk svin) blev indført via Helsingør og bredte sig derfra over hele Frederiksborg amt (*Viborg* 1804). Under kategorien »den brogede svinerace« henførte *Viborg* (1804) endvidere forskellige krydsninger med det



Figur 5. Berkshire orne fra omkring 1790. Af Th. Bewick (1791): A general history of quadrupeds. Newcastle, X + 483 pp.
Figure 5. Berkshire boar from about 1790. By Th. Bewick (1791): A general history of quadrupeds. Newcastle, X + 483 pp.

tamme svin. Viborg nævner, at de sortbrogede krydsningsdyr blev foretrukket på mejerigårdene i grevskabet Berkshire i England. Disse krydsningsdyr blev indført til Helsingør og spredtes derfra til Frederiksborg amt og andre steder. Dette har formentlig været krydsninger mellem det uforædlede Berkshiresvin og det kinesiske eller det siamesiske svin. *Viborg* (1804) beskriver det første som langt, krumnæset, trynen vendende opad; ørene store, tunge og nedadhængende; kroppen lang og tyk men ikke dyb; benene korte; dyret meget stort. Farven var sort (Richardson 1846, i *Davidson* 1948). Dette må have været den oprindelige Berkshiretype omkring 1790, som vist i figur 5, side 10. Den hørte til Englands største svinetyper. Endvidere nævnes af *Viborg* (1804) indførsel til Danmark af krydsninger mellem svensk vildsvin og tamsvin fra Sverige (svensk »halvvild« race), og fra Boston, U.S.A., indførtes den »nordamerikanske race«, hvilket var krydsninger mellem tamsvin og forvildede nordamerikanske svin.

Disse anførte eksempler på indførsel af avlsdyr af udenlandske »racer«, krydsningsdyr og typer til Danmark gør ikke krav på at være udtømmende. De skal blot pege på, at udenlandske racer på et tidligt tidspunkt blev indkrydset i den danske bestand af landsvin. Den tids landsvinetyper var hårdføre og langsomtvoksende og tilpasset den ringe pasning og pleje, der blev budt dem. Ifølge den tilgængelige litteratur var det først og fremmest øsvinetypen, der blev krydset med de udenlandske avlsdyr, og formålet var at gøre øsvinet mere triveligt, tidligere slagtemodent og nærme dets bygning til datidens engelske porkracers. Det var det store landbrug her i landet, der foretog denne import af udenlandske, mest engelske, avlsdyr. Man så, hvordan der i England på forskellige godser blev etableret »racer«, d.v.s. nogenlunde konstante svinestammer efter den engelske godsejer Bakewells mønster. Disse besætninger var i en del tilfælde en ikke ringe indtægtskilde for de engelske godsejere. Danske godsejere, der importerede udenlandsk avlsmateriale, kunne se mulighederne i bl.a. det københavnske marked, og deres besætninger virkede som en art avlscentre, der ved offentlige auktioner eller på anden måde spredte avlsdyr til oplandet eller hele landsdele, eller endda til det nærmeste Skandinavien. Det sidste har vi et eksempel på i Falkenskjolds stamme, hvis avlsdyr ved offentlige auktioner blev solgt til landmænd i Norge og Sverige.

2. Tiden omkring amtsbeskrivelserne. Danmarks første svinetælling.

Den kendte landøkonom C. Dalgas udgav 1831 en vejledning til husdyrenes behandling for praktiske landmænd (*Dalgas* 1831).

27 år efter at Viborgs vejledning til svinets behandling var udkommet giver Dalgas en lignende negativ beskrivelse af de to hjemlige svinetyper (citat, pp. 52–53) »Af vore indenlandske svineracer udmærker ingen sig således, at de fortjener synderlig anbefaling. Det sjællandske svin er i almindelighed lille, forknyt, kort i kroppen, spidst og højbenet. Det jyske er vel større og temmelig langstrakt, men i det hele ikke triveligt nok.« (Se figurerne 1 og 2, pp. 4 og 5). Af de øvrige racer er det stadig de i Viborgs bog nævnte, der går igen. Det kinesiske svin, lavbenet og langstrakt, dyb af krop, omtales først på grund af dets trivelighed, eminente evne til at lægge fedt på kroppen og dets frugtbarhed.

Kuldstørrelsen kunne være 20–24 grise ved fødsel. Ligeledes anbefales det lavbenede portugisiske svin (se figur 4, side 7). Begge disse to racer beskrives som sorte eller sortgrå. De var små, men de fremhævedes for deres tidlige slagtemodenhed, og skønt de ikke gav så meget slagteudbytte i mængde som de store racer, var de kødrige, og deres skinker var meget velsmagende. Det samme siges om »Mongolitser«-svinet, som, stærkt anbefalet af Viborg, skal være blevet indført til landet på grund af sit lave foderforbrug og evne til at fedes. Af engelske svineracer fremhæves den wittske og den kortrightske »race«. Fra andre kilder vides (*Drewsen*, 1816b), at disse to engelske lokalracer fik udbredelse i hele Danmark. Når *Dalgas* (1831) nævner dem, må fremavlede, mere eller mindre indkrydsede, linier vel have eksisteret på hans tid. Desuden nævner han det store vestfalske og det store engelske svin, som begge, i lighed med den jyske type, oprindeligt i deres hjemland må have været landsvinetyper, altså varieteter af den germanske type (*Clausen og Clausen* 1947). Dalgas mener, at de to danske indenlandske typer, især den jyske, kunne forbedres noget ved udvalg. Han mener, at præmiering af gode orner ville være en fremmende foranstaltning til forbedring af den hjemlige bestand. En sådan præmiering af betydelige handyr som forløber for de senere dyrskuer blev foretaget i Vejle amts landøkonomiske selskab allerede fra 1823 ved det såkaldte forårsmøde (*Dalgas* 1826). Han henviser dog først til Viborgs anbefaling af krydsning til forbedring af racen og fremhæver »Mongolitsersvinet«. Ingen anden fremmed race syntes at passe så godt til krydsning med de indenlandske svin. Der menes formentlig den krushårede, udprægede spækrace Mangalitza, der førhen var meget udbredt i Balkanlandene og som af *Berge* (1949) angives at stamme fra den primitive landrace i Schumadja, Serbien.

Fra Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs amtsbeskrivelser.

Op gennem første halvdel af det nittende århundrede vedblev man således sporadisk at indkrydse udenlandske racer. Nogle af de af Det kgl. danske Landhusholdningsselskab iværksatte amtsbeskrivelser giver oplysning om disse forhold. Her skal gengives enkelte i uddrag. *Hald* (1833) beretter om landtypen i Ringkøbing amt, at det var store dyr, men fladribbede, med skarp ryg, lænd og kryds. På Sindinggård blev der i 1822 fra Frederiksborg ny Ladegård indført portugisiske svin, som var efterspurgt på grund af deres trivelighed og gode bygning.

Dalgas (1837) skriver fra Svendborg amt, at svineavlen dér var nært knyttet til mejerivæsenet, da der var overflod på valle fra osteproduktionen. Alle møllerier havde svin til opfedning, men herregårdene havde det største grisetillæg. Svinetypen på herregården Hvedholm fremhæves som trivelig, lavbenet og ikke stor (indførte udenlandske avlsdyr). Der blev importeret avlsdyr af stor, meget trivelig og særdeles velbygget type fra Holsten til herresædet Holckenhavn ved Nyborg (figur 10). Disse dyr blev fedet op til 270–290 kg (34–36 lispund) og opnåede ved salg en høj pris.

Blicher (1839) beretter fra Viborg amt, at svinet er uundværligt for alle landmænd og for møllerne et vigtigt husdyr. Han mener ikke, at der fandtes nogen særskilt eller bestemt indenlandsk race, men kunne iagttage differentieringer af lokaltyper (af det jyske svin). (Citat, pp. 139–140) »Nogen særskilt eller bestemt indenlandsk race haves ikke, men hver egn – større eller mindre – har sine ofte næsten umærkelige afændringer«. Han beretter om engelske og portugisiske svin (det sorte, lavbenede) i amtet, dog med forbehold. Vistnok holdes de lettere, er triveligere, er mere økonomiske i fedning end de jyske, men opnår på den anden side langt fra den størrelse som disse. Blicher beretter, at der udførtes mange jyske svin sydpå, men han er ikke i stand til at nævne antallet eller det økonomiske udbytte. Såfremt svinet blev røgtet og plejet ordentligt, mener Blicher, ville det indtage en langt højere plads i husdyrenes række.

Fra Odense amt beretter *Hofman (Bang)* (1843), at svineavlen omkring 1840 var gået betydeligt frem i forhold til tidligere. I stedet for de langbenede, tykhudede svin med små skinker og spidse hoveder, som før var almindelige (jysk landtype), var det nu som oftest krydsninger af forskellige engelske, mecklenburgske og holstenske stammer (se figur 10, side 24), hvilke udmærkede sig ved at have »flæsket på rette sted«, ved deres lave ben, tynde hårlag, nedhængende øren og store trivelighed.

Ren engelsk »race« fandtes på Ravnholt og Langesø. Via Holckenhavn var holstenske svin importeret til amtet. Svin fra de dansk vestindiske øer fandtes en del steder.

Fra Skanderborg amt giver *Schythe* (1843) en beskrivelse af det jyske landsvin, der stadig udmærkede sig ved langstrakt krop, krum ryg, høje ben og hængende øren; i andet år gav det et udbytte på 160 kg. Denne beskrivelse stemmer stadig overens med professor Viborgs fra 1804. Det jyske svin var sædvanligvis hvidt, men der forekom også plettede, sortbrogede, ja endog enkelte ganske sorte, der dog var mindre. (Disse farvede dyr må have været krydsningsdyr og dyr af anden race). Til Vinding blev indført små, lavbenede svin af engelsk race, der var meget triveligere end landtypen, men de nåede i fedet stand ikke over 80 kg.

Til sidst skal anføres, at *Hasle* (1844) melder fra Holbæk amt, at svineholdet dér står i intim forbindelse med kvægholdet. Han mener, at der fandtes flere »svineracer«, men alle kan de henføres til enten de store langørede svin (jysk landtype) eller til de mindre svin med små, opretstående øren (øtype). De jyske svin var langt fra trivelige, men kunne nå en betydelig vægt. Hasle beretter om et jysk svin, der i Kalundborg nåede en vægt ved slagtning på 240 kg (30 lispund). Øsvinene var derimod mere økonomiske at holde, men blev ikke så tunge ved slagtning. De var mere nøjsomme, blev hurtigere fede og trivedes godt på affaldet fra mejerierne. Hasle konstaterer, at man ved krydsning mellem disse to typer fik forenet begges egenskaber i krydsningsafkommet. Sådanne krydsningssvin fandtes hos husmænd og nåede der en vægt ved slagtning på ca. 72 kg (9 lispund). Hasle beretter om en spansk race på en enkelt gård, der i beskrivelse minder meget om de andre til Danmark indførte middelhavsracer; ikke stor, men dyb og bred.

Svineavl blev drevet på de større gårde, mejerigårdene med stort kvæghold. Grisesøerne fik affald fra mejeriet på gårdene, smågrisene fik mælk og ungsvinene valle og kærnemælk. Kun få steder praktiseredes at fodre kærne i slutningen af fedeperioden, og da kun til grise, der skulle slagtes til hjemmeforbrug. På enkelte steder brugtes fodring med kartofler.

Disse få citater fra amtsbeskrivelserne om forhold vedrørende svin (Det kgl. Landhusholdningsselskab lod udfærdige 19 beskrivelser i alt) viser, at grundstammen i landets svinebestand op gennem første halvdel af det nittende århundrede stadig udgjordes af de to landtyper. Der blev dog i løbet af denne periode indført et betydeligt antal af avlsdyr af de citerede udenlandske ra-

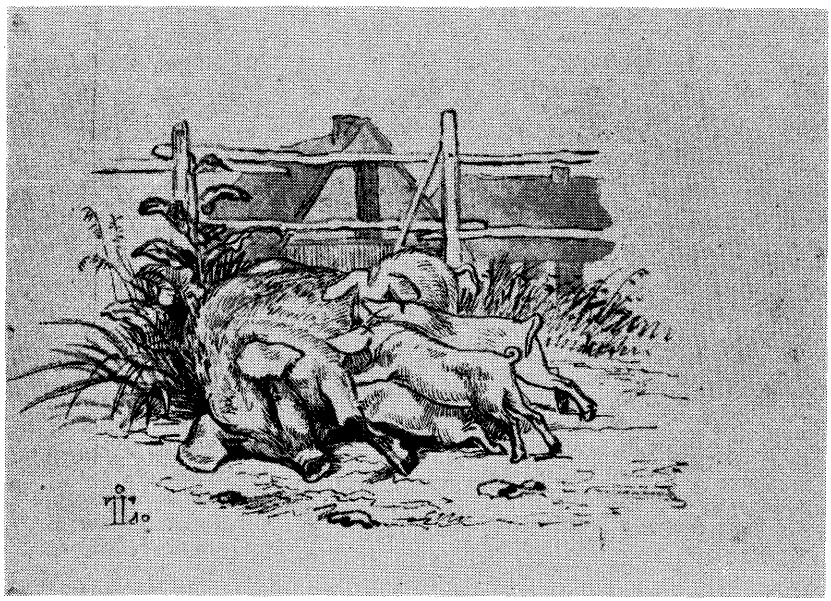
cer både til Jylland og øerne. De blev indkøbt af større gårde, f.eks. Vinding, Ravnholt, Langesø, Holckenhavn, Holdholm, Sindinggård, der så virkede som en art avlscentre, hvorfra der foregik en livlig handel med fravænnede grise. At forholdene i det store og hele virkelig var som omkring 1800 ses deraf, at *Luno* (1841), foruden at omtale fodringens og pasningens store betydning til opnåelse af et godt resultat, i en beskrivelse af de typer, som måtte formodes at have interesse for svineproduktionen, ord til andet citerer professor Viborgs beskrivelse af øsvinet, det jyske svin, den store engelske svinerace med lange, brede, udhængende øren og de små kinesiske og siamesiske svin. Luno omtaler sammesteds en mellemstor type, der var ret udbredt blandt landbrugere langs øresundskysten; denne type var dannet ved krydsning med en engelsk, ikke nærmere specificeret race. Den karakteriseredes som frugtbar, trivelig, tidlig slagtemoden og med velsmagende flæsk. Da København forbrugte store mængder af ungt, umodent flæsk, var man på Sjælland 1840–50 begyndt mere bevidst at avle henimod en porktype. Der agiteredes for at ekskludere de svinetyper, der skuffede (*Luno* 1842). (Citat, pp. 208) »Man bør gøre et omhyggeligt valg ved tillæg af avlsdyr, også inden for kuldet, samt praktisere god fodring og pleje.«

I midten af århundredet angiver *Luno* (1850) en til eksport på det tyske marked passende svinetype. (Citat, pp. 224) »den skal frem for alt have en dyb krop og en sådan længde, at kød og fedt behørigt kan lægge sig på siderne«. Boven skulle være bred, knoglerne fine og benene ikke højere, end der kræves for at holde bugen fra jorden på det slagtefærdige dyr. Hovedet måtte ikke være for tungt (de asiatiske svin havde et meget tungt hoved). Hellere skulle hovedet være kort og næsen noget udhulet (konkav). Ørene hængende og noget fremadrettede.

Nationaløkonomen, professor A. F. Bergsøe, gav en lignende som den her fra C. Luno citerede men måske mere udførlig beskrivelse af svinebestanden her i landet omkring det nittende århundredes midte (*Bergsøe* 1847). Det almindelige sjællandske svin (denne øtype eksisterede altså endnu omkring 1850) var lille af vækst; ornen var i tre års alderen 6 fod (188 cm) lang og 3 fod (94 cm) høj. Soen var noget mindre. Typen havde opretstående øren og en børstefuld ryg. Farven var sædvanligvis smudsig hvidgul, sjældent sortbroget eller gulbrun. Typen var mest udbredt på Sjælland, på Fyn og nogle lokaliteter i det østlige og vestlige Jylland. Den udmærkede sig ved nøjsomhed og trivelighed. Den slagtedes almindeligt ved 1½ års alderen, og når dyret var velfedet, vejede siderne med skinker omkring 56–64 kg (7–8 lispund).

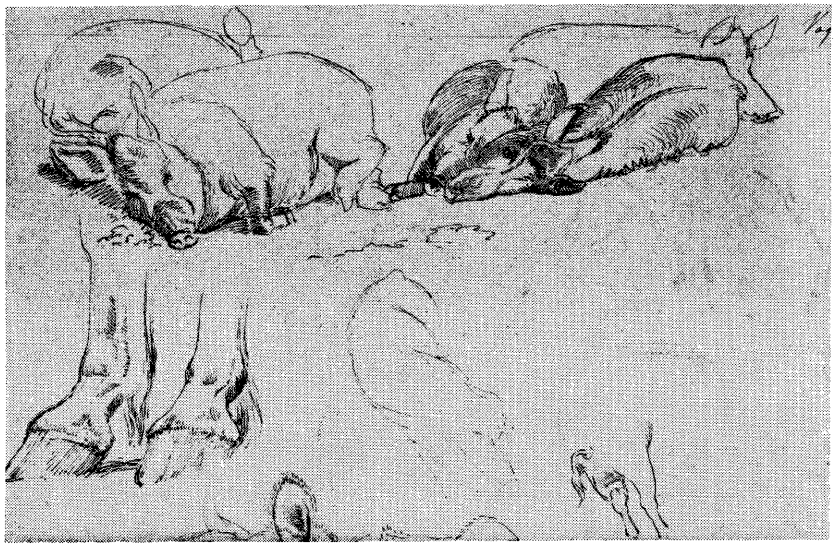
J. Th. Lundbyes gengivelser af det sjællandske svin i tiden 1843–1847.

Det har været muligt ved henvendelse til Den kgl. kobberstiksamling, Statens Museum for Kunst, København, at få affotograferinger af tidstypiske illustrationer af individer, idet museumsinspektør, mag. art. Erik Fischer (*Fischer* 1962) gjorde opmærksom på Johan Thomas Lundbye, født 1. november 1818 og død 25. april 1848 (*Bramsen og Hjorth Nielsen* 1949). Lundbyes tegninger af dyr og landskaber er anerkendt som meget nøjagtige gengivelser af de ting, han så (*Fischer* 1962). Lundbyes arbejder er alle udført omkring Arresø, Nordsjælland (*Bramsen og Hjorth Nielsen* 1949). Hans illustrationer, der er gengivet i det foreliggende arbejde, er fra perioden marts 1843–maj 1844; det er figur 1, side 4 og figurerne 6 og 8, der alle blev anvendt som illustrationer til H. V. Kaalunds fabler (*Madsen* 1908, *Kobberstiksamling* 1962) samt august 1847, året før hans død som frivillig i Slesvigkrigen; det er figurerne 7 og 9 (*Kobberstiksamling* 1962). Figur 1 er ikke kopi af Lundbyes originaltegning, idet han lod denne tegning sammen med de fleste andre, der udgjorde



Figur 6. J. Th. Lundbye: So med grise. Tegnet i perioden marts 1843—maj 1844 i Nordsjælland. Den kgl. Kobberstiksamlings Lundbye-samling, København. Affotografering.

Figure 6. J. Th. Lundbye: Sow with suckling pigs. Drawn within the period March 1843—May 1844 in northern Sjælland. Copy from the Royal Danish Copper-Plate Collection, Copenhagen.



Figur 7. J. Th. Lundbye: Liggende gruppe, sign. Vognserup (Nordsjælland), 26. august 1847. Original skitsetegning, Den kgl. Kobberstiksamlings Lundbye-samling, København. Affotografering.
Figure 7. J. Th. Lundbye: Resting group, signed Vognserup (northern Sjælland), August 26, 1847. Copy from the Royal Danish Copper-Plate Collection, Copenhagen.

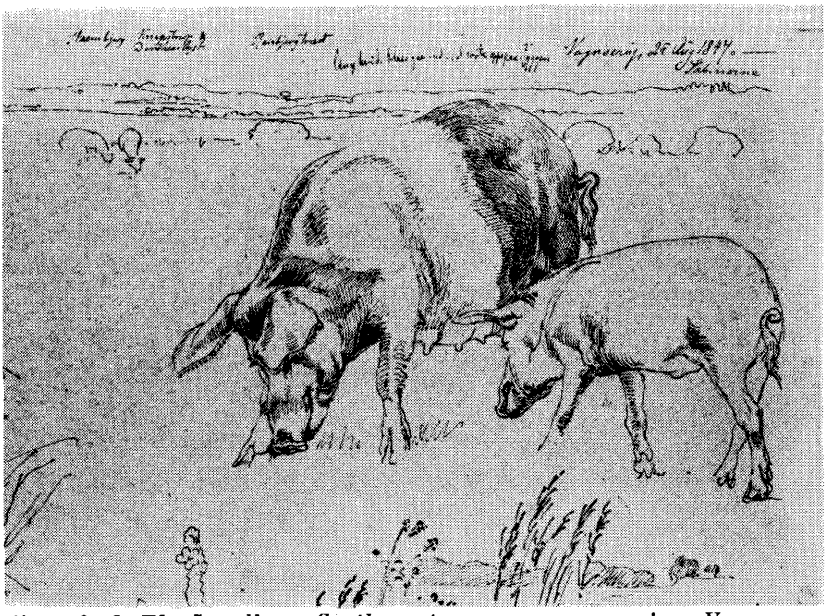
samlingen til Kaalunds fabler for børn, litografere af A. Kittendorf, og figur 1 er en affotografering af litografien. Figurerne 6, 7, 8 og 9 er affotograferinger af originaler.

Figur 1 er brugt til illustration af øsvinetypen i det foreliggende arbejde, fordi dette dyrs fremtræden tilnærmer sig beskrivelser givet af Viborg (pp. 5 og 6) og senere forfattere, sidst Bergsøe (se ovenfor). I alle af Lundbyes illustrationer gentages det spidssnudede vildsvinehovede, hvilket uden tvivl er et oprindeligt præg hos lokalpopulationen af øsvin gennem dets udvikling gennem århundrederne, men sikkert også blev understøttet ved indkrydsning af vildsvin fra Sverige (se figurerne 6, 7 og 9). *Bergsøes* (1847) beskrivelse af farven (se side 15) illustreres tydeligt af Lundbyes tegninger. Formentlig helt hvid eller smudsig gul med opretstående øren og børstefuld ryg (figur 1) samt sortbroget (figur 8). Motivet til figur 8 havde Lundbye set i Søllerød og tegnet i Frederiksdal 5–6 år forud for 1843–44, altså omkring 1838. Nogle af Lundbye tegnede individer kan udmærket have været gulbrune eller bronzefarvede, idet ifølge *Clausen* (1963) Dansk Landrace krydset med europæisk vildsvin i senere generationer udspalter til bronzefarvet og rødgult. Dette kan skyldes et enkelt gen for rød farve men også epistatisk vekselvirk-

Figur 8. J. Th. Lundbye: Svinet og anden. Tegnet i perioden marts 1843—maj 1844 i Nordsjælland. Den kgl. Kobberstiksamlings Lundbye-samling, nr. 19, København. Affotografering.
Figure 8. J. Th. Lundbye: The pig and the duck. Drawn within the period March 1843—May 1844 in northern Sjælland. Copy from the Royal Danish Copper-Plate Collection, Copenhagen.

ning af flere gener hos vildsvin. Lundbyes egenhændige kommentar på figur 9 er (citat) »lange hvide Hår gå ind i det sorte oppe på Ryggen. Vognserup, 25. aug. 1847«. Dyret ser ud til at have været bæltet, hvilket kan skyldes indkrydsning af Essexrace i tidligere generationer. *Davidson* (1948) henviser til *Sidney* (1871), der meddeler, at Essexgrisen omkring 1830 var et delvist farvet dyr; sort med hvidt bovparti, tryne og ben. Racen har været distinkt så langt tilbage som i begyndelsen af det nittende århundrede og dets oprindelse går tilbage til skovsvin, der fandtes i de udstrakte egne omkring de engelske grevskaber Essex, Hertfordshire og ind i de sydlige Midlands-grevskaber (*British Breeds of Live Stock* 1938). Avlsdyr af denne race kan i lighed med andre racers repræsentanter være importeret her til landet i perioden forud for 1843–1847, som Lundbyes tegninger repræsenterer. Lundbyes tegninger fastslår tydeligt, at den sjællandske type var meget heterogen, blandt andre karakteristika iagttages det udprægede vildsvinehoved med de opretstående øren også hos den diegivende so (figur 6) og det tunge, asiatiskprægede hoved med hængeørene hos den græssende so (figur 8).

Det højbenede jyske svin adskilte sig fra det sjællandske ved sin langstrakte, men forholdsvis smalle, krop, sine høje ben og store halvtnedhængende øren og de sædvanligvis optrædende halstitter (langagtige, nedhængende kødtapper) under struben. *Bergsøe* (1847) rapporterer, at denne type fandtes udbredt såvel i Jylland, særligt i de vestlige egne, som i hertugdømmerne Slesvig og Holsten, men sjældent på øerne. Slagtet i toårsalderen gav det velfedet 128–160 kg (16–20 lispund). *Beck* (1924–32) gengiver illustrationen af et »landsvin« fra *Léouzon* (1883) som typen på det jyske svin, formentlig fordi denne illustration passer



Figur 9. J. Th. Lundbye: Sortbroget so og ungorne, sign. Vognserup (Nordsjælland) 25. august 1847. Original skitsetegning, Den kgl. Kobberstiksamlings Lundbye-samling, København. Affotografering.
Figure 9. J. Th. Lundbye: Black and white sow with young male, signed Vognserup (northern Sjælland) August 25, 1847. Copy from the Royal Danish Copper-Plate Collection, Copenhagen.

til beskrivelser givet af den jyske type af *Viborg* (1804) og senere danske forfattere. Denne illustration er også benyttet i det foreliggende arbejde (figur 2, side 5), idet den dækker beskrivelser af den jyske type givet, foruden af *Viborg* (1804), også af *Dalgas* (1831), *Hald* (1833), *Blicher* (1839), *Schythe* (1843) og *Bergsøe* (1847). Det har ikke været muligt at tidsfæste den af L. Léouzon benyttede illustration, som antagelig er et kobberstik.

Léouzon karakteriserer typen som et landsvin, der på hans tid (i tiden op til 1870) stadig fandtes over størstedelen af Frankrig og det er ikke utænkeligt, som det var sædvane dengang, at illustrationen var af langt ældre dato end bogens udgivelsesår. Det vil da være sandsynligt, at den gamle germanske type har været udbredt over det meste af Nord- og Mellemeuropa i tiden langt op i det nittende århundrede, som foreslået af *Clausen og Clausen* (1947).

I *Viborgs* (1804) beskrivelse af den store engelske svinerace, antagelig Shropshire, nævner han, at patter undertiden optræder hos denne under struben. *Davidson* (1948) angiver en illustration af det gamle irske Greyhoundsvin, på hvilket bebørstede huddtitter tydeligt optræder under struben. Denne egenart var måske mere hyppig hos den gamle nordgermanske landtype og optrådte sporadisk hos forskellige regionstyper.

Ifølge *Koch et al.* (1957) blev de såkaldte klokker, der også findes hos fåret og geden, første gang beskrevet af Eudes-Deslongchamps i 1842 hos svin i Normandiet som cylindriske, omkring 10 centimeter lange enkelt eller parvist optrædende hudlapper, der dog indbefattede nerver samt arterie og vene. Ifølge Koch et al. er de beskrevet af de britiske forskere Richardson i 1859, Darwin i 1868 og Bateson i 1894. Den danske landøkonomiske forfatter, sognepræsten L. M. Wedel, nævnte dog disse vedhæng allerede så tidligt som i 1793 (se side 5). Vedhængene har mest sandsynligt haft genetisk baggrund, dog kan de næppe forklares ved recessiv arvegang, idet recessive gener i praksis er umulige at eliminere fra populationen (i forbindelse med sortbrogethed, se kapitel 15). Arvegangen kan have haft en dominant baggrund af skiftende manifestering, og disse abnormiteter er så efterhånden blevet fortrængt fra populationen. Vedhængene rapporteres af Koch et. al. at optræde hos en del primitive racer og lokalpopulationer.

Af fremmede svineracer var det lavbenede engelske og det kinesiske svin de mest udbredte. *Bergsøe* (1847) nævner, at det havde været ønskeligt, om det lavbenede engelske svin havde været mere udbredt, da det udmærker sig ved stor frugtbarhed, kødfuldhed og lille foderforbrug. Dette lavbenede svin kan have været den mellemstore Yorkshirerace. *Davidson* (1948) karakteriserer det mellemstore Yorkshiresvin som den tidligst modne type af alle britiske racer den gang. Desuden er denne race mest påvirket af det hvide kinesiske svin gennem indkrydsning. Dette har danske landøkonomer formentlig haft kendskab til, og derfor indførte de både det kinesiske og det siamesiske svin. Disse to

racer er fortrinsvist blevet brugt til krydsning med den sjællandske øtype.

Bergsøe gennemførte 1837–38 den første egentlige kreaturtælling her i landet. For vinteren 1837–38 opgør han antallet af svin og ungsvin til 322 tusinde. I forhold til jordboniteten angiver han følgende svinetæthed i landet for året 1838 (*Bergsøe* 1847).

Tabel 1. Svinetæthed pr. arealenhed i Danmark. Første kreaturtælling, 1837–38.
Table 1. Density of pigs per unit of area in Denmark. First census of live stock, 1837–38.

	Vinterbesætningen af svin og grise pr. 100 tdr. hartkorn for året 1838:
Møn	74
Sjælland	67
Falster	56
Lolland	54
Langeland	45
Bornholm	34
Fyn	29
Skanderborg amt	37
Ringkøbing amt	36
Vejle amt	33
Århus amt	30
Ribe amt	27
Hjørring amt	19
Thisted amt	18
Randers amt	18
Viborg amt	17
Ålborg amt	16

Pr. bonitetsenhed fandtes betydeligt flere svin på de østlige øer end på Fyn og i Jylland. At tætheden var størst på Møn og Sjælland skyldtes vel nok flæskemarkedet i København.

3. Virkningen af mejeridriftens indførelse. Det tyske marked i Hamburg.

Fra midten af århundredet steg interessen for svineavlen. På grund af de stærkt faldende kornpriser på verdensmarkedet, forårsaget af det enorme udbud af korn fra prærieområderne i Nordamerika og Australien, måtte landbrugets driftssystem radikalt omlægges, og efter forbillede fra Holsten indførtes mejeridriften med stærkt udvidet kvægbesætning, først på de større gårde, der økonomisk bedre magtede opgaven, og senere på de mindre.

Mejeridriftens udvikling medførte bedre proteinforsyning til svinene, men denne mulighed for større kødfylde og hurtigere tilvækst kunne ikke udnyttes af den forhåndenværende svine-

bestand (*Mørkeberg* 1901). Man havde derfor i nogen tid på større gårde vist stigende interesse for indførsel af avlssvin fra Slesvig, Holsten og Mecklenburg, hvilket allerede fremgår af landhusholdningsselskabets sidste amtsbeskrivelser i begyndelsen af fyrrerne. Men indførslen sydfra af holstenske og mecklenburgske svin steg betydeligt henimod århundredets midte, fordi krydsning med de danske landsvin leverede et produkt, der passede på det daværende marked i Hamburg og Berlin. (*Mørkeberg* 1901).

En foregangsmand i arbejdet med driftsomlægningen var etatsråd Edward Tesdorpf, der på sine gårde fulgte navnlig det i Holsten anvendte system, der lagde vægt på både korndyrkning og på dyrkning af foderplanter som grundlag for et vel gennemført mejeribrug (*Milthers* 1942, *Martens* 1854). Han praktiserede derved en stærkere fodring, end det var almindeligt. N. P. J. Buus, dengang forvalter på en af Tesdorpfs gårde »Gedsergård«, fremlagde i et foredrag i landhusholdningsselskabet i begyndelsen af tresserne (*Buus* 1862) resultater fra tre års (1858–61) fodrings- og rentabilitetsforsøg med kærne og valle til svin. Som svinebesætning havde Buus, som det var almindeligt anvendt på Tesdorpfs gårde, indført krydsninger fra Mecklenburg mellem mecklenburgsk landtype og »engelsk race«. Disse mecklenburgsk- eller holstensk-engelske krydsninger var efter holstensk mønster ret almindeligt anvendt på større mejerigårde her i landet forud for den tid, man gik over til de engelske porkracer, og Tesdorpf agiterede stærkt for denne indførsel af krydsninger til afløsning eller forbedring af øsvinetypen, ligesom han agiterede for indførsel af Anglerkvæget til forbedring af den hjemlige kvægbestand på øerne. Figur 10 illustrerer en krydsningstype fra denne tidsperiode.

Buus beretter, at han med vallen fra 110 efter datidens forhold meget stærkt fodrede malkekøer var i stand til at fodre 90 stykker svin op til en slagterivægt af 75 kg. Det nye, som der ved disse forsøg agiteredes for, var fodring med kærne i den sidste del af vækstperioden, hvilket øgede den relative tilvækst en del. Svinene blev leveret levende på Hamburgmarkedet.

I hertugdømmerne var tilstandene med hensyn til svinebestanden ved århundredets midte på et lignende stade som i selve monarkiet (*Martens* 1854). Der fandtes de samme to svinetyper som i Danmark. Øtypen med de små, opad- og fremadrettede øren, den korte nakke og de lange ben fandtes endnu spredt men var ved at blive trængt helt tilbage. Den nordgermanske type med lange, nedadhængende, fremadrettede øren, langstrakt krop,

rund ryg og lange ben var den mest udbredte. Den var for det meste ensfarvet hvid, da man helst undgik sorte og sortplettede. En tredie type var en engelsk blandingstype, der efter 1840 havde vundet indpas i hertugdømmerne og var blevet stærkt efterspurgt. Den havde store, hængende øren, rund ryg, var langstrakt, kortbenet, dyb, finknoglet og trivelig men ikke synderlig frugtbar.

Da svinebestanden i hertugdømmerne ikke var synderlig bedre end i selve Danmark, og da hertugdømmerne selv også importerede avlsdyr fra England, startedes ret hurtigt en indførsel af avlsdyr af de mellemstore porkracer fra England til Danmark, først den middelstore Yorkshirerace (Middle White), senere Berkshireracen. Disse dybe, brede og meget trivelige dyr gav ved 150 kg levendevægt et slagteprodukt, der passede til det tyske marked. Sideløbende med denne import indførtes dog stadig avlsdyr fra andre lande. *Mørkeberg* (1896) har givet to oversigter over indførsel af avlsdyr til Danmark og hertugdømmerne i perioden 1852–63, som her gives i uddrag.

Tabel 2. Indførsel af avlssvin til Danmark og hertugdømmerne fra andre lande 1852–63.

Table 2. Importation of breeding animals to Denmark and earlier Danish southern provinces from other countries during the period 1852–63.

	Antal dyr
Lübeck	972
Ikke-specificerede lande	854
England	660*)
Dansk Vestindien	168
Mecklenburg	38
Spanien	6
Portugal	6
Thailand og Kina	2

*)

1852	indført	25	dyr
1853	»	26	»
1854	»	64	»
1855	»	35	»
1856	»	47	»
1857	»	41	»
1858	»	76	»
1859	»	91	»
1860	»	85	»
1861	»	63	»
1862	»	56	»
1863	»	51	»

indført i alt 660 avlsdyr fra England.

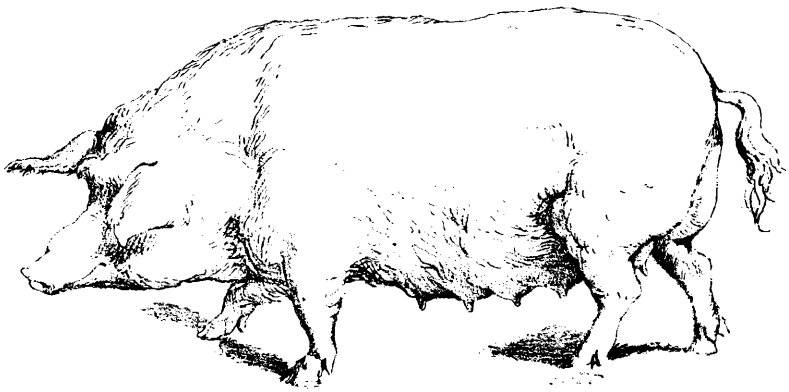
Indtil 1864 kan der ikke skelnes mellem indførsel til det egentlige Danmark og indførsel til hertugdømmerne Slesvig, Hol-

sten og Lauenburg. Antallet af indførte dyr fra England i denne 12-års periode var ikke stort, men fik dog stor virkning, idet der overvejende blev indført orner. De importerede svin, der overvejende tilhørte racerne Berkshire og det mellemstore Yorkshiresvin, blev placeret på større gårde (såkaldte racecentre), hvorfra der foregik en ikke ubetydelig spredning af avlsdyr. Der blev således i tresserne solgt avlsdyr fra de engelske svinebesætninger på Ravnholt og Holckenhavn på Fyn (*Mørkeberg* 1896). Disse gårde havde tradition for indførsel af udenlandsk avlsmateriale (*Dalgas* 1837). Der solgtes avlsdyr fra Dronninggård på Sjælland. Man ønskede en middelstor, trivelig type, der ved en alder af 12 måneder, stærkt fedet, havde en levendevægt af 150 kg. Disse svin eksporteredes levende til Hamburg og opnåede gode priser (se figurerne 10 og 11).

Fra de første danske landmandsforsamlinger.

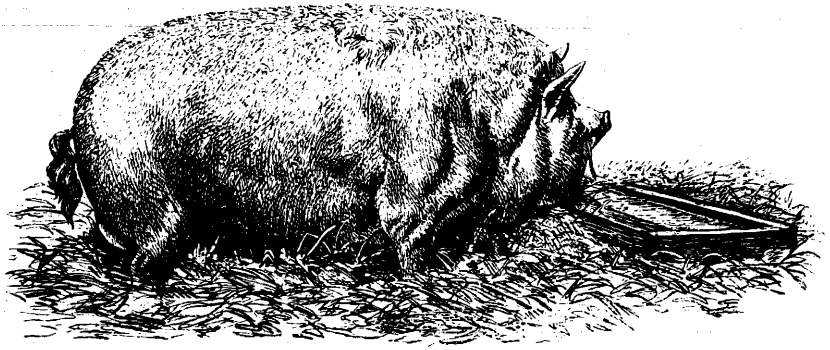
Ideen til de danske landmandsforsamlinger blev hentet fra Tyskland, hvor den første landmandsforsamling blev afholdt i Dresden i oktober 1837 og talte 144 deltagere. I Danmark afholdtes den første landmandsforsamling i Randers 1845 og omfattede 332 deltagere (*Bergsøe* 1845).

På den fjerde danske landmandsforsamling, København 1852 (*Linde* 1854) blev der for første gang udstillet svin i Danmark. I alt præmieredes der på dette skue 4 orner i alderen over halvandet år og 4 orner i alderen et halvt til halvandet år, samt 5



Figur 10. Griseso fra Slesvig, 1½ år gammel. Krydsning mellem britisk race og gl. mecklenburgsk landtype. Kongepræmie ved den 5. danske Landmandsforsamling 1854 i Flensburg. Efter N. Beck (1924—1932): Svinets historie, p. 677.

Figure 10. Sow from Schleswig, 1½ years old. Crossbred between British breed and old land type from Mecklenburg. Royal Prize at the fifth Danish Royal Show in 1854 in Flensburg.



Figur 11. Typen, som den ønskedes i 1860'erne. Efter H. Hertel (1917): Andelsbevægelsen i Danmark.
Figure 11. The desired pork type, as it was preferred in the eighteen sixtieth.

søer med grise og 4 sopolte over et halvt år. Der var ingen raceangivelse for svinene udover, at 4 katalognumre fik følgende anmærkning (citat, p. 354) »4 grise af Berkshirerace udmærker sig ved overordentlig finhed men findes ikke passende til det danske agerbrug«. Berkshireracen ansås i begyndelsen af halvtredserne for at være for sart til danske stald- og fodringsforhold, men fandt senere større udbredelse.

På den femte danske landmandsforsamling, afholdt i Flensburg 1854 (*Linde* 1855), blev der præmieret 6 orner og 9 søer med kun delvis opgivelse af raceforhold. Således var der fremstillet 1 orne og 1 so af »skotsk race« hjemmehørende på Valbygård, Slagelse, og en so af »trivelig race« fra Åbenrå. 3 sorte og sortbrogede dyr fra Nakkebølle på Fyn har formentlig været af Essexrace. 6 dyr var krydsninger mellem dansk landsvin og »engelsk race«. Fra Angeln var fremstillet nogle krydsninger mellem »engelsk race« og mecklenburgsk landsvin (se figur 10, side 24).

På den sjette danske landmandsforsamling i Ålborg 1856 (*Linde* 1857) præmieredes 15 orner i aldersklasserne ½–1½ år og over 1½ år. Disse dyr havde betegnelserne: hvid orne med enkelte blå pletter (Als); 1 orne af den større engelske race med enkelte blå pletter, 1 orne af mindre engelsk race (de to sidste orner fra Gunderslevholm, Præstø Amt); 2 orner af engelsk race (den ene fra Flensburg amt, den anden fra Frederikshavn); 7 Yorkshireorner (Hjørring, Ålborg og Nibe); 1 sortbroget orne (Ålborg); 1 orne af blandet race (Langholt, Ålborg amt) og 1 krydsningsorne af engelsk og mecklenburgsk race (Ålborg). Af søer præmieredes 18 med følgende betegnelser

(hjemsted i parentes): 2 søer af jysk race (Ålborg og Hjørring amter); 1 so af hvid engelsk større race (Gunderslevholm, Præstø amt); 1 so af engelsk race (Flensburg); 1 plettet engelsk so (Ålborg); 6 Yorkshiresøer (Ålborg, Ribe); 1 so af blandet engelsk race (Ålborg); 1 so af engelsk og mecklenburgsk race (Flensburg); 1 sort so af engelsk og mecklenburgsk race (Ålborg); 1 ægte sort portugisisk so (uden for konkurrence) og 1 so og 2 polte uden raceangivelse.

På den syvende danske landmandsforsamling i Haderslev, 1859 (*Linde* 1859) præmieredes 16 svin. Af disse var 9 orner og 7 søer. Raceangivelserne var følgende (med hjemsted i parentes): 1 Landraceorne (Olufskær, Haderslev), 2 orner af engelsk race (Vamdrupgård, Ribe amt og Hjerndrup, Haderslev), 2 orner af engelsk race (Vamdrupgård, Ribe amt og Hjerndrup, Haderslev amt), 2 orner af engelsk fuldblod (Hjarupgård, Ribe amt), 1 Berkshireorne (Valbygård, Slagelse), 1 orne af ægte East Suffolkrace (Flensburg), 1 sortbroget orne (Rumohrsgård, Als), 1 orne af blandet race (Billeslund, Haderslev amt); 1 so af engelsk race (Augustenborg, Als), 2 søer af engelsk fuldblod (Hjarupgård, Ribe amt), 1 so, hvid med enkelte blå pletter, East Suffolkrace (ved udstilling haft 3 kuld med i alt 55 grise, fravænnet 45 grise, 1. præmie på 6. landmandsforsamling, Ålborg 1856, Flensburg), 1 Berkshireso (Gram, Haderslev amt), 2 søer uden raceangivelse (Aastrupgård, Haderslev og Nissumgård, Ribe amt).

I en forhandling om svineavl på den 9. danske landmandsforsamling i Odense (*Dessau* 1864) understregede jægermester Bech, Valbygård ved Slagelse, at efterhånden som mejeridriften havde udviklet sig til en hidtil ukendt højde, ville avlen af svin få en særdeles stor betydning. Det gjaldt om ved hjælp af svinene at udbringe valle og kærnemælken til højeste pris. Det var derfor nødvendigt at vælge en race, der var så hurtig i udvikling som muligt, og gav et til markedet passende produkt. Bech understregede, at det danske marked lå i England. Markedet krævede fint, fedt flæsk med tynd svær, og dette opnåedes med de små og middelstore racer, der var opstået ved krydsning af kinesisk og neapolitansk materiale med det oprindeligt engelske. I Berkshireracen havde man fået alle de nævnte egenskaber forenet, derfor anbefalede Bech Berkshireracen. Derefter, mente han, fulgte den lille sorte Essexrace. I øvrigt mente han, at det var fejlagtigt at tage grisene fra søerne allerede i 4–6 ugers alderen, i stedet for, som englænderne gjorde det, at vente til kuldet var 7—9 uger gammelt. Forvalter Buus, Gedsergård, anførte, at for et økonomisk fordelagtigt udbytte var det aldeles nødvendigt at give

korn ved siden af vallen. Når grisene sættes i fedning ved 6 måneders alderen, var de klar til slagtning ved en vægt af 75 kg i 8–9 måneders alderen. Han anbefalede Berkshireracen. Etatsråd Tesdorpf anbefalede Berkshire, fordi den havde vist sig at have stærke lunger og på grund af dens trivelighed. Han understregede, at store tab blandt svinene skyldtes lungesyge.

På den 9. landmandsforsamling 1863 blev udstillet 20 orner og 25 søer, alle dyr over 1 år. Af disse var 10 Berkshireorner og 10 søer af ikke angiven race, indkøbt i England af landmandsforsamlingen og Det kgl. Landhusholdningsselskab i forening. Disse avlsdyr blev bortauktioneret på forsamlingens dyrskue (*Dessau* 1864).

Landhusholdningsselskabet anmodede forvalter Buus, Gedsergård, om at give en karakteristik af de udstillede avlsdyr på den internationale udstilling i Hamburg 1863, der foranstaltedes umiddelbart efter landmandsforsamlingen i Odense. I Hamburg var udstillet 293 svin (*Buus* 1863), inddelt i store racer, mellemstore racer, Berkshireracen, de små, hvide racer og de små sorte racer. 113 af de udstillede dyr kom direkte fra England, og resten var mere eller mindre af engelsk afstamning; et eksempel på, hvor stort et marked for avlsdyr de engelske avlere på den tid havde på kontinentet. Der var ikke udstillet dyr fra Danmark. Buus slog fast, at de racer (den type), der først og fremmest havde betydning for danske forhold og for hvert år bredte sig mere og mere i Danmark, var den mellemstore type, et resultat af sammenkrydsning af forskellige racer, blandt hvilke også Berkshire havde medvirket. Sammenlignede han danske svinebesætninger med de i Hamburg udstillede, mente han, at der på danske mejerigårde på øerne (i tresserne) fandtes flere forskellige stammer, der både i eksteriør, hurtig udvikling og trivelighed var fremragende. Han mente, at for så vidt de danske dyr havde den passende størrelse, skulle man mange steder være meget varsom med at gå ind for en yderligere indkrydsning og ikke anse enhver indblanding af fremmed blod for en forbedring. Der fandtes på den tid i Danmark flere stammer af mellemstore svin, der sikkert var på et sådant niveau, at man ved valg af fremmede tillægsdyr måtte være meget kritisk, så at en indblanding af fremmed blod ikke skulle bringe typen tilbage.

Buus frakendte således ikke fremmede racer som Berkshire deres gunstige indvirken på den hjemlige bestand til en for markedet passende type, men frarådede kritikløs indkrydsning af fremmed materiale. Han har formentlig ment, at det i mange til-

fælde ville være både mere formålstjenligt og økonomisk fordelagtigere at drive udvalg inden for den hjemlige bestand.

Tesdorpf (1864) slog på et møde i landhusholdningsselskabet til lyd for direkte eksport af bacon til England i stedet for at udføre levende svin til Hamburg; disse svin blev så på hamburgske slagterier forarbejdet og som bacon eksporteret til England. Han bebudede oprettelsen af landets første svineslagteri og efterlyste mere regelmæssig dampskibsforbindelse med England. Året efter, 1865, startedes landets første svineslagteri af etatsråd A. N. Hansen, og det næste oprettedes i 1866 af grosserne Ph. W. Heymann og H. Puggaard (*Koch Jensen* 1936 og *Clausen og Clausen* 1947)

Som en betingelse for eksportekspansion vestover anbefalede Tesdorpf, at staten tilvejebragte bedre kommunikationsmidler, både inden for selve landet og ved at bringe det i forbindelse med andre lande. Dette skete også, idet jernbanelinien Ålborg–Hamburg åbnedes 1869, Vendsysselbanen åbnedes 1871 og, hvad der var vigtigt for baconeksporten vestpå, den første regelmæssige dampskibsforbindelse København–Århus–Leith blev åbnet 1865 af et skotsk rederi ved landhusholdningsselskabets initiativ under stærk medvirken af Tesdorpf som dets præsident (*Årsberetning om Det kongelige Landhusholdningsselskabs forhandlinger* 1865).

I perioden 1850–95 foregik, foruden udførslen af levende svin sydpå, en ikke ringe eksport af flæsk her fra landet, og ca. 60 pct. af dette flæsk eksporteredes som bacon til England. Det engelske baconmarked krævede efterhånden en helt anden svinetype end den stærkt fedede porktype, men i 60'erne og 70'erne var det det tyske hjemmemarked, der var bestemmende for den hjemlige svinetype. Det var middelstore, dybe, brede, trivelige, firskårne dyr med fine knogler og af Berkshiretype, som udmærket passede til hovedmarkedet Hamburg (*Mørkeberg* 1896). Der blev i tresserne etableret svinebesætninger af den middelstore Yorkshirerace på de to fynske herregårde Ravnholt og Holckenhavn samt på Dronninggård på Sjælland (*Mørkeberg* 1896, se figur 11). Fra disse gårde spredtes der et betydeligt antal avlsdyr til alle dele af landet. 1873 blev der på Henneberg Ladegård ved Fredericia grundlagt en avlsbesætning af den middelstore Yorkshirerace; 1 orne og 3 søer af denne race blev indkøbt fra England (*Mørkeberg* 1896). Afkom fra denne besætning blev spredt over hele landet til krydsningsavl med landsvinene. I løbet af perioden 1874–86 blev der fra denne besætning solgt 308 orner og 364 søer til avl over hele landet, særlig Jylland og Fyn.

Det var sunde, stærke, middelstore, trivelige dyr, der opnåede en betydelig vægt og særligt egnede sig til produktion af fedesvin. Da England blev hovedmarkedet, indskrænkedes efterspørgslen, og man gik over til at holde andre svin (store Yorkshirerace) (*Mørkeberg* 1896). En Berkshirebesætning fandtes på herregården Frederiksberg på Langeland i begyndelsen af 70'erne, men fik kun lokal betydning (*Beck* 1924–32). Berkshireracen blev i tresserne benyttet på øerne og det østlige Jylland. I halvfjerdserne fik den middelstore Yorkshirerace betydelig udbredelse. Af andre racer, som i type lignede Berkshire og Middle White, blev der brugt Suffolkracen, der i begyndelsen af tresserne fandtes på herregården Geddesdal og en del andre steder på det sydlige Sjælland, samt den lille sorte Essexrace (*Mørkeberg* 1896).

Mørkeberg (1896) opgiver fordelingen af orner i landets forskellige amter til følgende.

Tabel 3. Ornetællinger i Danmark.
Table 3. Census of boars in Denmark.

Amt	1861			1866			1871		
District of superior magistrate	Engelsk race	Landsvin	I alt	Engelsk race	Landsvin	I alt	Engelsk race	Landsvin	I alt
København	54	72	126	74	83	157	63	104	167
Frederiksborg ..	49	60	109	58	76	134	46	71	117
Holbæk	63	118	181	93	119	212	84	108	192
Sorø	67	101	168	81	125	206	87	119	206
Præstø	82	108	191	93	137	230	97	129	226
Bornholm	17	19	36	20	12	32	11	7	18
Maribo	98	109	207	112	118	230	101	73	174
Odense	51	78	129	48	115	163	47	83	130
Svendborg	75	85	160	63	106	169	73	76	149
Øerne i alt	556	750	1307	642	891	1533	609	770	1379
pct.	43	57	100	42	58	100	44	56	100
pct.			68			63			65
Hjørring	53	30	83	68	48	116	46	40	86
Thisted	11	12	23	7	24	31	13	17	30
Ålborg	62	27	89	52	50	102	49	35	84
Viborg	26	28	54	55	21	76	48	20	68
Randers	55	14	69	67	32	99	58	28	86
Århus	26	13	39	46	19	65	83	51	134
Skanderborg	23	29	52	49	18	67	–	–	–
Vejle	42	32	74	90	38	128	73	37	110
Ringkøbing	16	65	81	69	64	133	55	41	96
Ribe	19	24	53	50	33	83	30	33	63
Jylland i alt	333	284	617	553	347	900	455	302	757
pct.	54	46	100	61	39	100	60	40	100
pct.			32			37			35
Hele landet i alt .	889	1034	1924	1195	1238	2433	1064	1072	2136
pct.	46	54		49	51		50	50	
pct.			100			100			100

Allerede 1861 var henimod halvdelen af landets orner af engelsk afstamning. På øerne fandtes for alle tre tællinger 12–16 pct. flere landsvineorner end i Jylland, hvorimod Jylland konstant havde en overvægt af orner af engelsk afstamning. Desuden steg det relative antal af orner af kategorien »engelsk race« i Jylland fra 1861 til 1866 med 6–7 pct. og holdt sig der ved næste tælling 1871. Derimod var antallet af orner pr. arealenhed, og dermed svin i det hele taget, mindre i Jylland end på øerne (tabel 1 og tabel 4) et forhold, der skyldtes forskel i bonitet, d.v.s. færre mejerigårde. Landet som helhed havde færre antal svin pr. kvadratkilometer end de nærmeste sydlige tyske landsdele (tabel 4, *David* 1863), fordi mejeribruget på den tid var stærkere udviklet sydpå end det var i Danmark. Øsvinetypen, som den sidst er beskrevet af *Bergsøe* (1847), en beskrivelse, der ikke afveg synderligt fra den, der blev givet af *Viborg* (1804) i begyndelsen af århundredet, hævdes at være fuldstændig forsvundet efter det nittende århundredes midte. Det er sandsynligt, at det gamle øsvin lidt efter lidt har forandret type gennem udvalg inden for bestanden, krydsning med det jyske landsvin samt de mangfoldige indkrydsninger af avlsdyr af engelsk og anden udenlandsk oprindelse. I hvert fald må kolonnen »Landsvin« for øernes vedkommende i tabel 3 være efterkommere af den gamle øsvinetype. Det gamle jyske landsvin holdt sig som type meget længere end øsvinet. For eksempel berettede Magnus Kjær, at svinebestanden på Holstebroegnen omkring 1880 stod på samme stade som på professor Erik Viborgs tid (*Mørkeberg* 1896). Kolonnen »Landsvin« repræsenterer derfor for Jylland en mere oprindelig og af engelsk avlsmateriale mindre påvirket landsvinetype end den tilsvarende kolonne for øernes vedkommende.

David (1863) fandt ved kreaturtællingen 1861–62, at antal svin og køer pr. kvadratkilometer i landets forskellige amter var som angivet i tabel 4.

Det ses af tabel 3, at de to kategorier, orner af landsvinetype og orner af »engelsk race« i alle landets amter omtrent var lige stærkt repræsenteret. I denne tiårsperiode (1861–71) må der være sket en vidtspredt krydsning af de engelske avlsdyr med landsvinebestanden, hvad *Mørkeberg* (1896) kaldte gennemført krydsning eller fortrængningskrydsning. Mejerivæsenets udvikling havde allerede i halvtredserne vist, at den gamle landsvinebestand ikke kunne betale for den forbedrede fodring og pleje, hvilket afstedkom den betydelige indførsel af engelske avlsdyr i tolvårs perioden 1852–63. Krydsningerne svarede til forventningerne. Man havde den korte, kompakte type, der i en alder af 1

år havde en afgangsvægt på 150 kg levende vægt, og 100 kg vejede svinene i en alder af 7–8 måneder (*Mørkeberg* 1896). Efter de københavnske slagteriers oprettelse efter 1865 var man mere kritisk med produktet. Således berettede grosserer Puggård på den 11. landmandsforsamling i København 1869 (*Dessau* 1870), at medens Danmark i Hamburg ikke fik fuld pris for levende svin, opnåedes fuld markedspris i England for forarbejdet flæsk eller bacon. Han efterlyste flere slagterier i Danmark, da marke-det var umættet, og flæsket mange gange var solgt inden ankom-sten til England. Den ensartede forarbejdning spillede en rolle, men Puggård understregede også, at kun flæsk fra »forædlede« svin kunne bruges til eksport, hvorimod flæsk fra »den gamle danske landrace«, altså landsvinetypen, ikke kunne eksporteres.

Tabel 4. Tælling af kreaturer og svin pr. kvadratkilometer i Danmark 1861–62.
Table 4. Census of cattle and pigs per square kilometre in Denmark 1861–62.

Amt District of superior magistrate	Antal pr. km² Svin	 Kvæg
København	15	34
Frederiksborg	16	33
Holbæk	16	37
Sorø	14	37
Præstø	17	37
Bornholm	11	32
Maribo	13	29
Odense	13	39
Svendborg	12	41
Øerne	14	36
Hjørring	4	27
Thisted	3	30
Ålborg	4	22
Viborg	4	22
Randers	6	29
Århus	9	42
Skanderborg	5	25
Vejle	7	32
Ringkøbing	3	17
Ribe	4	22
Jylland	4	25
Preussen (1858)	9	19
Mecklenburg-Schwerin (1860)	13	18
Lauenburg (1862)	11	26
Holsten (1862)	9	33
Slesvig (1862)	10	42
Danmark (1862)	8	28

På den 11. landmandsforsamling fremstilledes 6 orner og 3 søer af stor »engelsk« race og 7 orner og 5 søer af middelstor og mindre race. 1 »landraceso« fremstilledes, men var ikke værdig til præmiering (*Dessau* 1870, p. 381).

På den 12. landmandsforsamling i Nykøbing F. 1872 (*Hannemann* 1874) udstilledes svin af større racer; 1 forædlet (krydsnings)orne (sortbroget), 2 Berkshireorner (den ene tilhørende etatsråd Tesdorpf og hvis forældre var indført fra Mecklenburg tilkendtes 1. præmie) og 1 orne af engelsk race. Der udstilledes 2 søer af større racer; 1 Berkshireso og 1 forædlet (krydsnings) so. Af mindre racer udstilledes 2 engelske orner, 1 Essexorne, 2 Berkshireorner og 1 mecklenburgsk Berkshire krydsning. Af mindre søer udstilledes 1 engelsk so, 2 mecklenburgsk-Berkshire krydsninger og 2 Berkshiresøer.

På den 13. landmandsforsamling i Viborg 1875 (*Buch-Mølgaard* 1877) præmieredes af 7 orner af større race 1 engelsk sortbroget, 1 Berkshire- og 1 Yorkshireorne, og der præmieredes 1 engelsk og en krydsningsso.

På den almindelige landmandsforsamling i Svendborg 1878 (*la Cour* 1879) præmieredes af 5 orner af større race 2 hvide engelske orner og 1 broget engelsk orne samt af 5 søer præmieredes 1 hvid so af blandet mecklenburgsk race, 1 hvid engelsk so med blå pletter på ryggen og 1 sortbroget so af engelsk race. Af svin af mindre racer var mødt 6 orner og af dem præmieredes 2 hvide engelske orner og 1 sortbroget engelsk orne samt af 7 søer 2 hvide Berkshire søer, 1 hvid so af engelsk race samt 1 hvid so af blandet dansk race.

Der opmuntredes således på landmandsforsamlingernes dyrskuer til krydsning, idet man ved præmieringen overhovedet ikke rettede sig efter racer men udelukkende efter eksteriøridealet for typen. Renracede dyr og krydsninger præmieredes i flæng, typen skulle være tidligt moden og kompakt (*Mørkeberg* 1896).

På den 12. landmandsforsamling i Nykøbing Falster 1872 (*Hannemann* 1874) vedtoges at følge de samme regler ved bedømmelsen af svin, som anvendtes ved den 11. forsamling i København. Eksteriørkravene var: hovedet lille, fint og kødfuldt med små øren og kort snude; halsen kort, kødrig og i lige flugt med ryggen; brystet rummeligt; ryggen lige, bred, ens bredde fra forbov til kryds; krydset lige, bredt og med en velansat hale; ribbenene godt hvælvede; benene korte, fine, velstillede med kraftig overarm med god overgang til en kødfuld bov og fyldige skinker samt en god gang; temperament fromt og roligt.

Ved den 14. landmandsforsamling i Svendborg, 1878 (*la Cour*

1879) fulgtes samme regler ved eksteriørbedømmelsen som i København 1869 og Nykøbing Falster 1872, kun med den tilføjelse, at der skulle lægges mindre vægt på kravet »små øren« men mere vægt på kravet om »gode ben med velstillede koder«.

Disse eksteriørkrav var identiske med den middelstore, kompakte, engelske porktype, som Hamburg-markedet forlangte, og som man tilstræbte ved krydsning med de indførte engelske avlsdyr af denne type (figur 11, side 25). Formanden for bedømmelseskomitéen for svin på landmandsforsamlingens dyrskue i Svendborg 1878, etatsråd Eckardt, udtalte på dyrskuet, at der sikkert var almindeligt ønske om fremdeles at indføre »rigtigt passende svin« fra udlandet, især fra England, thi »de indførte svin havde mange gange bragt held« (*Mørkeberg* 1896).

Professor F. V. A. Prosch meddelte i sin beretning om dyrskuet på den 11. landmandsforsamling 1869 (*la Cour* 1869) om udstillingen af får og svin, at han måtte beklage, at han hverken havde haft tid eller lejlighed til at udstrække sine undersøgelser til denne del af skuet, således at han kunne have en grundig mening om den. Det indtryk, han modtog af fårene som blot tilskuer var (citat, pp. 514–515) »ganske sikkert gunstigt og syntes at vise, at landbruget i denne henseende, *som også for svinenes vedkommende,* er slået ind på den rette vej. Det afgjorte fortrin, vore landmænd have givet de languldede får fremfor det kortuldede Southdown, står åbenbart i samklang med disse racers virkelige betydning for fåreavlen«.

Dette synes mere at være en udtalelse om renavlen inden for fåreavlen end krydsningsavlen inden for svineavlen. Selv om Prosch' mening om svineavlens stilling omkring 1870 er placeret i en bisætning, kan der vel næppe være tvivl om, at han har ment, at krydsning var den rigtige fremgangsmåde til forbedring af svinebestanden i landet, da bestanden i sig selv ikke havde nogen muligheder for at tilpasse sig markedet. Prosch var professor i husdyrbrug ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole fra 1859 til sin død 1886. Han havde stor indflydelse på dansk husdyrbrugs udvikling i det nittende århundredes sidste halvdel gennem sine med kraft fremsatte teorier (*Goldschmidt* 1940).

4. Omstilling til baconproduktion. Det tyske marked lukkes.

I slutningen af 1870'erne fandtes, efter alt at dømme, en svinebestand i Danmark, som gennemgående tilfredsstillede markedskravene i Hamburg. Sund, trivelig og hvis krav til ydre kår stod i god overensstemmelse med de forhold, landbruget kunne byde. Navnlig gjaldt dette øerne, det østlige Jylland samt lim-

fjordsegnene (*Mørkeberg* 1896). Øtypen eller det gamle sjællandske landsvin var på det tidspunkt helt forsvundet. Det må være blevet forandret i typen ved udvalg samt trængt tilbage ved krydsning. Den gamle jyske landsvinetype eksisterede derimod i visse egne af Jylland endnu.

Omkring 1880 var dansk bacon i nogen grad indarbejdet på det engelske marked. Grunden var de nyoprettede eksportslagterier og de regelmæssige dampskibsforbindelser, så England blev mere og mere vigtig som kunde. Men eksportslagterierne rapporterede i stigende grad om stærke klager over flæskets for store fedningsgrad, da det engelske baconmarked krævede en helt anden svinetype end den stærkt fedede porktype (jvf. udtalelserne fra jægermester Bech, Slagelse, i 1863 (side 26) i kontrast til grosserer Heymanns indlæg i Ugeskrift for Landmænd i 1881, nedenfor). Danmark måtte rette sig efter det britiske markeds krav, d.v.s. man måtte stile efter at levere fintlemmede, fintskindede, lange, kødfulde svin med et tyndt spæklag og en levendevægt af 80–100 kg, og dette krævede en radikal ændring af landets svineavl.

Til dette formål indførtes i begyndelsen af firserne avlsdyr af de to store engelske svineracer, den store Yorkshirerace eller Large White samt det røde Tamworthsvin. Tamworth racen blev i begrænset antal indført til Nordjylland (*Beck* 1924–32), hvor der endnu 1888–89 i Vendsyssel på herregården Langholt af det i 1888 oprettede Landøkonomisk Forsøgslaboratorium blev udført fodringsforsøg med krydsninger mellem Tamworth og »forædlet« landsvin (*Fjord* 1889). Tamworthracen har aldrig fået betydning i Danmark. Det blev indført til Jylland, antagelig fordi det på foranledning af svineslagterier i Hamburg (Koopmann & Co.) blev prøvet i Holsten og på foranledning af Koopmanns forbindelse i Ålborg blev introduceret i Vendsyssel.

Der blev allerede i midten af attenhundrede og halvfjerdserne gennem de københavnske svineslagterier samt Århus svineslagteri indført enkelte avlsdyr af den store Yorkshirerace fra Mr. Howard i Bedford, England (*Beck* 1924–32).

I en udtalelse til Ugeskrift for Landmænd fremhævede grosserer Ph. W. Heymann (*Heymann* 1881), der sammen med grosserer H. Puggård i 1866 havde oprettet et svineslagteri i København (*Koch Jensen* 1936), at tyske såkaldte sengesvin (svin til baconproduktion; fra tysk: sengen, at svide) betaltes 2–3 Mark højere i Hamburg end danske, der var for fede. Mens bacon fra Hamburg opnåede 68–69 kr. pr. centerweight i London, betaltes dansk bacon med 64–65 kr. pr. centerweight. Heymann under-

stregede betydningen af at anvende den rigtige race, men fodringen spillede også en væsentlig rolle. Han frarådede absolut fodring med majs, og såfremt slagterisvinene vedblivende blev leveret så fede, forudså han lukning af slagterierne, da fedt bacon var usælgeligt i Storbritannien. Såfremt det danske flæsks renommé skulle reddes, var det på høje tid, at en forandring tilvejebragtes.

De forenede jyske landboforeningers udvalg for husdyravl og husdyrbrug vedtog i november 1882, på grundlag af forsøg i Jylland udført i 1881, en udtalelse (*Buus et al.* 1882), der opfordrede svineproducenter at opfede svin til slagterivægt (75–100 kg levendevægt) på to måder og indsende rapport til et medlem af udvalget, konsulent P. Jessen, Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København. Dels skulle hold opfodres til slagterivægt i løbet af 5–6 måneder, dels skulle hold opfodres langsommere som til såkaldte levesvin, hvor der stræbtes efter en sund og jævn legemsudvikling, så dyrene nåede slagterivægt i 7–9 måneders alderen. Der skulle gives oplysning om anvendt foder og udtalelser fra slagteriet om svinenes egnethed til det engelske marked. Forpagter Buus var ikke overbevist om majsens uegnethed som foder til slagterisvin.

Docent N. Bruun-Petersen (*Bruun-Petersen* 1886) meddeler i sin beretning om husdyrbruget 1885, at efter at det engelske marked var lukket for levende danske svin, var disse henvist alene til markedet i Hamburg. Fra udgangen af året 1887 ville den frie hansestad Hamburg imidlertid melde sig ind i det tyske rigstoldområde. og derfor ville indførselstolden på levende svin være steget fra 2½ til 6 rigsmark pr. centner (50 kg). Dette ville belaste svineproduktionen i den grad, at en radikal omlægning af produktionen var nødvendig. Bruun-Petersen fremhæver grosserer Heymanns agitation for letfedede, langstrakte svin af en levendevægt på 75–95 kg og nævner, at der på Heymanns foranstaltning, efter ønske fra landmænd, var indført orner af den store Yorkshirerace fra Bedford i England. Disse var særligt egnede til produktion af den nævnte type baconsvin, og de var udstationeret til fri bedækning forskellige steder på Fyn (*Bruun-Petersen* 1886, *Heymann* 1886). Prisforskellen på fedt og magert flæsk i England var 24 shilling pr. centerweight (*Bruun-Petersen* 1886).

Efteråret 1887 standsede Tyskland for al import af levende svin samt flæsk og pølser fra Danmark. Anledningen var forekomsten af en del tilfælde af svinedifteritis på nogle lossepladser på Amager, hvor der holdtes mange svin, men den virkelige grund

var protektion af det tyske landbrug. Forbudet hævedes 1890 men blev påny udstedt 1895 og varede til den første verdenskrigs slutning 1918 (*Clausen og Clausen* 1947).

Tyskland havde i de nærmest foregående år, forud for 1887, aftaget 200 000–250 000 levende svin og grise årligt (statistisk tabelværk, efter *Mørkeberg* 1896), og de måtte nu afsættes på et andet marked. Det vanskelige ved situationen var, at lukningen af det tyske marked skete uden varsel og var total.

På foranledning af Det kgl. danske Landhusholdningsselskab (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1887–88* 1888) blev der straks i vinteren 1887–88 foretaget prøveudførsler til nye markeder. Markedet i Belgien var åbent for fede levendesvin, men blev ved dansk henvendelse lukket ved forbud mod indførsel af levende svin pr. 1. januar 1888. Holland havde forlængst lukket for indførsel, og Norge og Sverige fulgte snart efter. Frankrig havde mod sædvane overskud af svin.

Tilbage stod kun det britiske marked, men siden 1882 havde Storbritannien betinget sig, at indførte levende svin blev slagtet i nærmere angivne indførselshavne, iblandt hvilke Hull. Den første prøvesending af levende svin afgik fra Danmark til Hull i december 1887, ledsaget af dyrlæge, senere statskonsulent, P. A. Mørkeberg. Den anden prøvesending på 76 svin afsendtes i midten af februar 1888 og blev ligesom den første modtaget gunstigt i England. Gennem udsendte publikationer gjorde landhusholdningsselskabet svineproducenterne samt dags- og fagpressen bekendt med disse forhold, organiserede svinetællinger hos landmændene og fik endvidere foranlediget, at indenrigsministeriet pr. 17. marts 1888 i rigsdagen stillede forslag om bevilling af særlig skibsforbindelse Esbjerg–England til eksport af levende svin med plads til 500–700 dyr. Denne rute oprettedes samme år ved overenskomst mellem staten og Det forenede Dampskibsselskab. Esbjerg havn var blevet genåbnet i 1874, og Det forenede Dampskibsselskab havde i 1875 startet de to ruter Esbjerg—Harwich og Esbjerg–Newcastle. (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1887–88* 1888).

Det stod nu klart, at det britiske marked måtte sikres ved intensivt eksportfremstød. Det viste sig selvfølgelig upraktisk at fragte levende svin til engelske havneslagterier, og de otte svineslagterier, der 1888 var oprettet i landet, måtte påtage sig slagtningen af hele landets produktion (*Dessau* i Høegh Guldberg 1895). Men et absolut krav var, at svinetyperne måtte ændres, og det måtte ske hurtigt. Den hurtigt modne porktype, der som

fedt levendesvin så udmærket passede til det tyske marked, var aldeles uegnet til produktion af bacon (*Mørkeberg* 1896 og *Clausen og Clausen* 1947).

Hans Magnus Kjær og Holstebro svineslagteri.

Som nævnt ovenfor var der foretaget indførsel af enkelte avlsdyr af racerne Store Yorkshire og Tamworth fra England allerede i slutningen af halvfjerdserne, tildels af fremsynede eksportører af forædlede husdyrbrugsprodukter som Heyman og Puggård, der kunne se mulighederne på det britiske marked. En mere rationel indsats, for på bredere basis at arbejde henimod en bacontype, blev dog først udført af Hans Magnus Kjær (*Beck* 1924–32). Kjær, der var købmandssøn fra Gudme, Fyn, opholdt sig fra sit 17. til sit 29. år i England, hvor han i sine uddannelsesår mest var beskæftiget ved flæske- og smørhandel. Ved sin hjemkomst 1872 startede han en smørforretning, men blev 1879 direktør og senere ejer af det af købmand Schou samme år oprettede svineslagteri i Holstebro. I et lille skrift redegjorde han for sit syn på svineavlen her i landet og dens udsigter fremover (*Beck* 1924–32). I sin uddannelsestid havde han haft lejlighed til at besøge irske slagterier. Han mente, at danske fodrings- og staldforhold var betydelig gunstigere og bedre end irske, og alligevel leverede Irland bedre flæsk på det engelske marked end Danmark. Af engelske opdrættere af den store Yorkshire race fremhævede han særligt jarlen af Ellesmere.

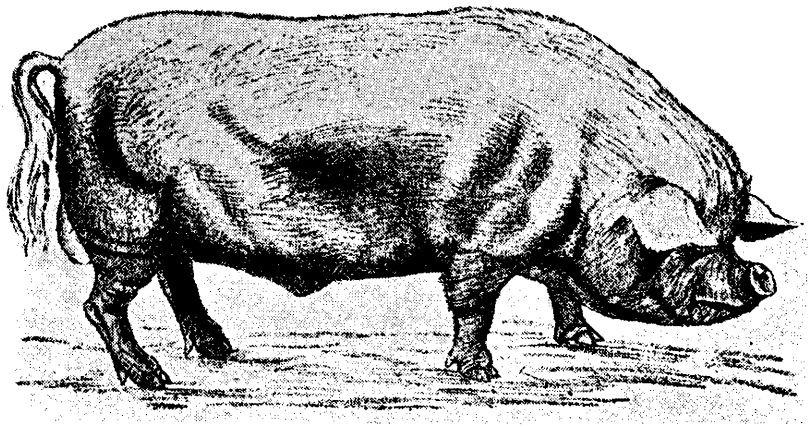
I en redaktionel notits af 23. maj 1882 meddeler *Hertel og Frederiksen* (1882) i Ugeskrift for Landmænd, at der ugentlig på Holstebro slagteri slagtedes 400 »sengsvin« på 80–90 kg til det engelske marked. Hele slagtningsprocessen var meget rationel, overalt var der stor renlighed og orden, rigelig og bekvem vandtilførsel, gode saltningskamre med isafkøling om sommeren. En tilstedeværende kommissionær fra Hamburg udtalte, at de vestjyske »sengsvin« var særdeles velegnede til det engelske marked; kødfulde og ikke for fede. Fakturaer viste, at slagteriet på englandsmarkedet næppe opnåede lavere priser end det bedste irske flæsk, der i 1882 noteredes højest på det engelske marked. Der indførtes stadig fortrinlige Yorkshireavlsdyr, der dels spredtes til landmænd og dels blev stillet til rådighed for fri bedækning. I tidsrummet august 1880–maj 1882 var der således på slagteriets foranstaltning fordelt 71 orner og 76 søer.

Den oprindelige svinebestand på Holstebroegnen var endnu, da slagteriet oprettedes, meget primitiv. Den stod efter Magnus Kjærs og ældre, med Kjær samtidige landmænds samstemmende

oplysninger omtrent på samme primitive stade som det jyske landsvin i Erik Viborgs tid (*Mørkeberg* 1896). Det var store, grove dyr med langtrynet hoved, børstefuld ryg og tykt skind.

Mørkeberg (1896) angiver efter statistisk tabelværk antallet af engelskracede orner for året 1861 i Ringkøbing amt til 16 og antallet af landsvineorner til 65; i 1866 fandtes der i amtet 69 orner af engelsk race og 64 landsvineorner; i 1871 fandtes 55 engelskracede orner og 41 landsvineorner. Orner af engelsk race kan kun have været stationeret i ringe antal på Holstebroegnen, da den jyske landsvinetype ellers ikke ville have holdt sig så uforandret, som anført af Magnus Kjær og hans samtidige.

Kjær indførte både orner og søer af Yorkshirerace fra kendte engelske opdrættere som jarlen af Ellesmere, P. Eden samt senere i større udstrækning fra den betydelige opdrætter Sanders Spencer, som kom til at levere mange Yorkshireavlsdyr til Danmark i tiden fremover. Kjær holdt selv en renracet besætning, som han dog snart overgav til brugeren af Feldingholm, en gård i nærheden af Holstebro. De indkøbte orner udstationeredes på omegnens gårde, og så snart en orne gik af, blev den erstattet med en ny renracet Yorkshireorne. Sammenkrydsningen med den gamle landsvinetype gik over forventning godt, og flæsk fra Holstebro slagteri opnåede højeste pris i England. Nye ornestationer med renracede dyr oprettedes af slagteriet rundt omkring i oplandet, og svineholdet, som førhen ikke betød ret meget for befolkningen, blev nu en stor indtægtskilde for landmændene der på egnen. Se figur 12.

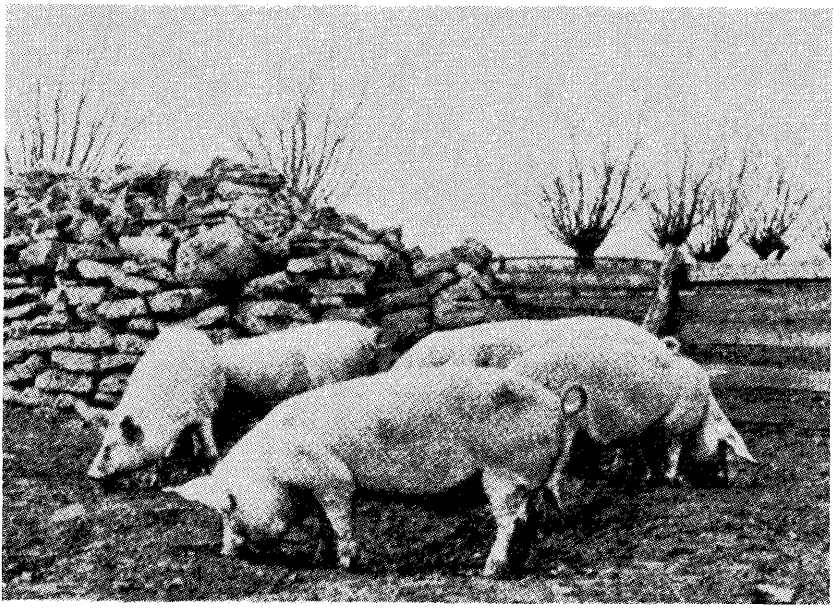


Figur 12. Orne af stor Yorkshire race, indført 1890 af Magnus Kjær, Holstebro. Efter A. Axelsen Drejer (197): Andelsslagterierne i Danmark, p. 62.

Figure 12. Large White boar, imported to Denmark from Britain in 1890 by Mr. Magnus Kjær, Holstebro.

Foruden salget af slagterisvin fra Holstebro slagteri kom salg af avlsdyr til at spille en stor rolle. I Vestjyllands købstæder holdtes ugentlige grisemarkeder, og herfra spredtes Holstebrosvinene over store egne af Jylland. Viborg-, Randers-, Silkeborg- og Skanderborgegnene fik på denne måde tilført mange avlsdyr (*Mørkeberg* 1896).

Danmarks første andelssvineslagteri oprettedes i Horsens, idet slagteriets stiftende generalforsamling afholdtes 14. juli 1887 (*Axelsen Drejer* 1937). Samme år nedsattes af Horsens landbrugsforening et svineavlsudvalg, som i nært samarbejde med slagteriet indkøbte ca. 200 sogrise og 30 ornegrise samt enkelte ungorner fra Holstebroegnen (*Mørkeberg* 1896). Desuden indførtes der Yorkshireorner fra England, som blev udstationeret i



Figur 13. Slagterisvin til baconproduktion. Første krydsning mellem landsvineso og Yorkshireorne. Efter A. Axelsen Drejer (1937): Andelsslagterierne i Danmark, p. 106.
Figure 13. First cross between land type sow and Large White boar for bacon production.

slagteriets opland. Der blev også indkøbt gode landsvin inden for slagteriets område og placeret hos andre andelshavere (*Axelsen Drejer* 1937). Dette resulterede i, at bestanden af tætte, dybe, ikke altid hvide, langørede Hamburgsvin samt landsvinetypen på Horsensegnen for en del blev fortrængt af det nye avlsmate-

riale (*Mørkeberg* 1896). Til Hjørring amt blev der af Hjørring private slagteri straks efter dets oprettelse 1885 og senere i 1890 tilført avlsmateriale fra Holstebro, og Århus svineslagteri fik også tilført sit opland Holstebrosvin (*Mørkeberg* 1896). Endvidere konstaterede Mørkeberg i begyndelsen af 1890'erne, at der var blevet tilført Holstebrosvin i særlig grad til Slagelse-, Ringsted-, Køge- og Masnedsundegnene; Masnedsund slagteri fik ved sin oprettelse tilført ca. 300 Holstebrosvin til sit opland. Desuden blev der af private handlet med Holstebrosvin i betydelig grad. Mørkeberg fik ved personlig kontakt oplyst fra en handelsmand, at denne havde solgt Holstebrosvin, mest orner, til 105 forskellige pladser i landet. Holstebrosvinene blev på denne måde spredt over hele landet og fik betydelig indflydelse på landets svinebestand.

Mørkeberg beretter, at der i perioden 1880–95 foruden til Holstebroegnen blev indført Yorkshiresvin fra England til de københavnske slagterier, slagteriet i Århus samt sjællandske og lolland-falsterske slagterier. Dette avlsmateriale fik dog ikke stor betydning.

To besætninger fik dog ifølge Mørkeberg betydelig indflydelse på svineavlen her i landet; proprietær Langkildes, Christianslund ved Bogense og proprietær Sørensens, Dortheasminde ved Horsens. Der blev fra disse to besætninger sendt et stort antal af renracede Yorkshireungdyr til alle egne af landet, og på de lokaliteter, hvor Yorkshireavlsdyrene blev introduceret, dannedes renracede eller delvis renracede besætninger, hvorfra der solgtes avlsdyr.

Dortheasmindebesætningen, der blev grundlagt 1890, tre år efter Horsens andelsslagteris oprettelse, har navnlig haft indflydelse i Jylland, medens Christianslundbesætningen, oprettet 1884, prægede bestanden stærkt på øerne. Dette tiltrængtes uden tvivl i høj grad, da øernes svinebestand var meget mere porkpræget end den jyske på grund af de engelske porkracers og de mecklenburgske og holstenske avlsdyrs stærkere infiltration i øbestanden for at få den gamle øtype trængt tilbage. Mørkeberg beretter, at han på Christianslund fik oplysning om salg af Yorkshiresvin til 178 forskellige gårde i Danmark, navnlig på Fyn, Sjælland, Bornholm, Lolland-Falster og Vejleegnen. Disse to nævnte besætningsejere præsterede sammen med Magnus Kjær, Holstebro, en betydelig indsats for at omstille landets svineproduktion til det nye markeds krav i Storbritannien. De skabte betingelser for et svinemateriale, som de allerede eksisterende og i denne periode nyoprettede slagterier kunne forarbejde til et produkt,

der var i stand til at fæstne og udvide det nye marked. Derved kom man over den for landet meget kritiske periode, som var skabt ved Tysklands importstop i november 1887.

Mørkeberg (1896) mener, at skønt den store Yorkshirerace kun blev indført i et forholdsvis ringe antal fra England – han mener ikke over 200 dyr i perioden omkring 1880 til 1895 – har denne import af avlsdyr bidraget meget til at efterkomme det nye markeds krav taget under ét.

Ifølge statistisk tabelværk (efter *Mørkeberg* 1896) lå udførselstallene for danske flæskesider til Storbritannien i de nærmeste år forud og efter det tyske importstop således:

1885:	10 000	tons bacon
1886:	14 000	» »
1887:	20 000	» »
1888:	40 000	» »
1889:	39 000	» »

altså en jævn og konstant stigning til 1888.

Mørkeberg (1896) anfører, at i 1895 stod Jylland med hensyn til kvaliteten af baconet i almindelighed betydeligt over øerne. Han begrunder det med, at Jylland fra det nittende århundredes begyndelse har haft en større og længere type end øerne, at man i Jylland tidligere (omkring 1880) end på øerne var slået ind på forarbejdning af slagterisvin til bacon, og at de jyske svineproducenter derfor havde været mere ivrige end øboerne til at benytte det store Yorkshiresvin i avlsarbejdet. Gennemgående brugte de jyske svin 5 til 7 måneder til at nå en levendevægt af 80–100 kg, mens svinene på øerne var en måned længere om at nå denne vægt. Han understregede dog, at fedningstidens længde selvfølgelig også var afhængig af den anvendte fodring. Fremstilling af bacon var nu hovedformålet med Danmarks svineproduktion, og bestræbelserne for svinetypens forbedring, både på landets mindre og større dyrskuer, således på den i 1894 afholdte landmandsforsamling, gik i retning af at forbedre slagterisvinets kvalitet.

På landmandsforsamlingen i Randers 1894 understregede slagteridirektør Dessau i et foredrag om slagteriforhold (*Dessau* i Høegh Guldberg 1895), at til forbedring af svinetypen henimod bacontypen var det den rette vej at gå at indføre racerene hvide Yorkshireorner og at krydse disse med landsvinesøer, og han henviste til Holstebro slagteriets resultater. Men han understregede også fodringens og pasningens betydning. For at modvirke dødeligheden hos grise og ungsvin burde grisene gå længere hos moderen, end det var skik i Danmark. I England og Irland var

det sædvane at lade grisene gå hos moderen om sommeren, til de var 6 og om vinteren til de var 8 uger; i Danmark blev de allerede fravænnet ved 4–5 ugers alderen. Endvidere nævnte han, at for at få fart i opdrættet måtte man fodre svinene kraftigt, til de vejede 40–45 kg, det gav dem også modstandskraft. Senere i vækstperioden burde de ikke have mere foder i truget, end at de var i stand til at æde op i løbet af en kvart time, og man måtte, når man ville ind på produktion af slagterisvin, helt bort fra den gamle uskik at lade trugene være fyldte med æde til enhver tid. I det hele taget var fodring til bestemt tid, rigelig bevægelse, renlige og luftige omgivelser og benyttelse af grøntfoder i stor stil en af hovedbetingelserne for et lønnende opdræt af slagterisvin. Det var absolut nødvendigt at våge over fodringsintensitet og forhindre, at svinene blev for fede og ved et let tryk langs rygbenet var det nemt at føle svinenes fedningsgrad.

Det er ved forsøg påvist, at det er uhensigtsmæssigt at lade slagterisvin få motion (*Forsøgslaboratoriets efterårsmøde* 1958), og der bruges nu tran eller andet vitamintilskud end grøntfoder, men ellers var denne vejledning af fodring af slagterisvin fuldt ud korrekt og så vidt vides den første beskrivelse af semi ad lib. fodring, som den har været anvendt på de faste svineforsøgsstationer siden deres oprettelse 1907.

De udstillede svin på landmandsforsamlingens dyrskue i Randers 1894 var en stor skuffelse, udtalte Dessau. Næsten en trediedel af de anmeldte svin var udeblevet, og af de udstillede dyr stod ornerne langt tilbage for søerne i kvalitet. Dommerne havde for første gang protesteret imod, at udstillingsdyrene præpareredes særligt til skuerne, så de præsenteredes i overfedet stand for at gøre et bedre indtryk. På et par undtagelser nær var de udstillede orner af et groft præg og gjorde ikke noget tiltalende indtryk. Dessau anbefalede til sidst indførsel af afregning efter kvalitet (klassificering).

5. Peter August Mørkebergs plan. Etablering af de statsanerkendte svineavlscentre i Danmark.

Til sammenligning med slagteridirektør Dessaus foredrag på den syttende danske landmandsforsamling 1894 i Randers skal refereres uddrag af et foredrag, konsulent Otto Pedersen holdt seks år senere på Danmarks sidste landmandsforsamling år 1900 i Odense (*Pedersen* i Krogh 1901). På dyrskuet var fremstillet den hidtil største samling svin, 248 stk., og kvaliteten var betydelig forbedret. Svinene var for første gang på en landmandsforsamling inddelt i racer, idet betegnelsen *Dansk Landrace*

brugtes officielt. Standarden for eksteriør af Dansk Landrace, som på dette skue brugtes af dommerne, var: hovedet ikke braknæset, ikke for kort, med hængeøren; boven fast, bredden over boven ikke for stor i forhold til krydsbredden; langt og dybt mellemparti; lige eller lidt opadbøjet, ikke svejrygget ryg; rummelig brystkasse; bredt, nogenlunde lige kryds; dybe, fyldige skinker; velstillede, stærke, ikke for grove ben; patternes antal mindst tolv med regelmæssig stilling.

P. A. Mørkeberg, der sammen med Axel Appel i 1886 udpegedes til at videreføre P. Jessens arbejde som Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs konsulent i husdyrbrug og efter nogle års yderligere uddannelse ved rejser i ind- og udland, særligt i England, i 1889 blev ansat som statskonsulent, en stilling han bestred til sin død i 1927 (*Milthers* 1939), holdt den 5. februar 1896 i landhusholdningsselskabet et foredrag om Danmarks svineavl (*Mørkeberg* 1896). I dette foredrag berørte han mange af de historiske forhold, der er omtalt i det foregående.

Han berettede, at for at sætte sig grundigt ind i markedskravene i England på daværende tidspunkt rejste han januar 1895 til England og besøgte baconmarkederne i London, Liverpool, Manchester og Birmingham. Det engelske markedskrav i 1895 var en flæskeside, der havde en god kødfylde med tyndt spæklag, tyk kødfuld bug og gode skinker. Sværen skulle være tynd og knoglerne fine. Siden skulle være lang, da karbonadestykket betaltes med højeste pris. Dette var det samme krav, det engelske marked stillede 1862. Svinene burde ved slagtning have en levendevægt af 80–100 kg, da en balle, 4 sider, omtrent vejede 100 kg.

Statskonsulent Mørkeberg understregede, at det hastede meget med at efterkomme disse krav på grund af den voksende konkurrence fra Canada. Canadisk flæsk havde på det tidspunkt ikke så god en kvalitet som irsk, og det irske flæsk konkurrerede på lige fod med det danske, men canadisk bacon var ved at gøre sig gældende på det britiske marked.

Svineavlens ledelse måtte stille to krav, understregede Mørkeberg. For det første var det markedets krav til det færdige produkt og for det andet kravet til avlsdyrenes konstitution, d.v.s. modstandsdygtighed og evne til at tilpasse sig de hjemlige forhold. Landbrugets ledende kræfter havde allerede siden det nittende århundredes begyndelse, og derefter i stigende grad efter århundredets midte, arbejdet på en, omend langtfra rationel efter Mørkebergs mening, gennemført krydsning af de danske landsvin med forskellige engelske racer. Mørkeberg mente, at

der nu var tre veje at gå: *1.* gennemført krydsning med bestemte racetyper eller *2.* udvikling af landracen uden indkrydsning af fremmede racer eller *3.* enkelt-(produktions-)krydsning (se figur 13, side 39).

Ved gennemført krydsning forstod Mørkeberg en gradvis overgang fra een race til en anden derved, at renracede handyr af den tilstræbte race stadig parredes med mere og mere »forædlede« hundyr. Når Mørkeberg tillod sig at kalde præmieringen af svin ved dyrskuerne fra 1850'erne og op til 1895 en vejledning i gennemført krydsning, var dette ikke helt rigtigt, mente han, da denne periodes krydsningsavl ikke var så skematisk gennemført som her af ham anført (fortrængningskrydsning) men krydsningsavlen, der praktiseredes i denne tidsperiode, sigtede efter samme mål. Mørkeberg mente, at såfremt landbruget kun sigtede efter det bedste markedsprodukt, burde gennemført krydsning med den store Yorkshirerace anvendes.

Det andet hensyn var dyrenes evne til tilpasning til de i landbruget herskende forhold (pasning, pleje og fodring), og her frarådede Mørkeberg på det alvorligste en gennemført krydsning. Den rene Yorkshirerace stillede alt for store krav til stald- og fodringsforhold, som den tids landbrug ikke kunne honorere. Dette gjaldt navnlig de ganske unge dyr, der var små og ikke ret modstandsdygtige ved fødsel og derfor krævede omhyggelig pleje og rigeligt med mælk, hvad moderdyrene meget ofte manglede. Smågrisene af ren Yorkshirerace var også meget vanskelige i overgangsperioden ved fravænning. Mørkeberg kunne nævne flere dygtige opdrættere ved navn, som forlod den store Yorkshirerace af nævnte grunde. Han mente derfor, at det var for risikabelt at anvende racen i almindelig produktionsavl. De avlere, som med deres besætninger i 1895 var nået langt henimod ren Yorkshire, udtalte, at dyrene ikke havde den vækstenergi og hårdførhed som udgangsmaterialet, landsvinene.

Mørkeberg fordømte ikke den til dato i praksis anvendte fremgangsmåde. Han mente, den var forsvarlig lige til begyndelsen af 1890'erne, men han mente afgjort, at tidspunktet var kommet, hvor det oprindelige danske avlsmateriale ikke burde få tilført mere fremmed »blod«. Han tænkte nærmest på søerne, der ved yderligere indkrydsning ville blive dårligere mødre, idet de ville give mindre mælk samtidigt med, at de ville få mindre modstandsdygtige kuld. Men hvis man skulle være i stand til at holde sobestanden på det stade, landsvinesøerne gennemgående befandt sig på, måtte der være orner til rådighed på samme »forædlingstrin«, og derfor måtte der arbejdes henimod dannelsen

af en landrace. Med hensyn til at den gamle danske landrace (landsvin) i 1896 ikke eksisterede mere (landsvinetyperne fra Erik Viborgs tid var totalt forsvundet, og der fandtes kun krydsningsprodukter) mente Mørkeberg, at en landrace udmærket kunne dannes på det forhåndenværende materiale ved udvalg. På sit daværende stade var den utidssvarende. Han henviste her til, at størstedelen af nutidens kulturracer ikke var dannet af en enkelt, forhåndenværende landtype, der ved pleje og udvalg alene var bragt til større fuldkommenhed; de var tværtimod alle opstået fra et temmeligt blandet udgangsmateriale. Han nævnte her den jyske hest og det røde danske malkekvæg. Det samme var tilfældet med de engelske svineracer. Endelig anførte han, at det gamle danske landsvin ikke ville have stået på sit oprindelige primitive stade, såfremt man i Danmark gennem den forudgående halvtredsårsperiode kun havde holdt sig til de forhåndenværende landsvinetyper. Landsvinet ville ved udvalg og forbedret pleje have gennemgået en udvikling.

Mørkeberg følte sig overbevist om, at der var grundlag for en landrace i det i 1896 forhåndenværende avlsmateriale. Han havde i alle egne af landet gjort den erfaring, at landmænd søgte de såkaldte »grovere søer af landrace«, det vil sige dyr, der havde så lidt »nyt engelsk blod« som muligt, fordi det var en erfaringssag, at disse dyr havde bedre moderegenskaber, end de stærkere »forædlede« linier. De samme landmænd holdt rene Yorkshireorner eller orner med så meget Yorkshireblod som muligt, fordi førstegangskrydsninger ikke var så fordringsfulde i deres krav til staldforhold og fodring som ren Yorkshire. De samme landmænd brugte også F_1-dyrene til avl, men det gik ikke godt, og man ledte igen efter »grovere søer af landrace«, som imidlertid blev vanskeligere og vanskeligere at finde. Mørkeberg påpegede, at der således i landbruget var en naturlig trang til dannelse af en landrace, og at det var på høje tid, at de ledende kræfter i landbruget optog denne sag forrest på programmet.

De egenskaber, som søgtes hos landsøerne, var sundhed, styrke, hårdførhed, mælkerigdom samt evnen til at give kraftige kuld af god størrelse, trivelighed og en god bygning. Disse egenskaber fandtes navnlig hos sådanne efterkommere af landsvinet fra 1870'erne og af den senere på Holstebroegnen etablerede type, som senere igen havde fået indkrydset så lidt engelsk materiale som muligt. Mørkeberg mente derfor, at landracen burde grundlægges på de linier, som kunne føres tilbage til denne basis. Mørkeberg kendte ikke eksempler på forsøg på dannelse af en sådan landrace og kunne derfor ikke henvise til bestemte egnes erfa-

ring med hensyn til dens værdi. Men ifølge de erfaringer, han havde indsamlet fra enkelte bedrifter i landets forskellige egne, måtte han formode, at landracen, foruden de før omtalte gode moderegenskaber, også ville få sine skavanker, der for øernes vedkommende ville være en vel buttet form og for Jyllands vedkommende en noget grov bygning med for tynd bugvæg.

Erfarne svineopdrættere krydsede de grovere landsøer med rene Yorkshireorner eller højt forædlede landsvineorner, og de fik en førstekrydsning, der i alle henseender var tilfredsstillende. Mørkeberg foreslog derfor at udvikle landracen og bevare Yorkshireracen ren og benytte enkelt krydsning til produktion af slagterisvin, indtil landracen i sig selv blev så god, at den ville tilfredsstille kravene såvel fra landbrugets som fra markedets side. Først da var tidspunktet kommet, da der burde erklæres »rent land«. Mørkeberg foreslog denne fremgangsmåde, fordi man på denne måde med det samme tilfredsstillede både landbrugets og markedets øjeblikkelige krav, men samtidig åbnedes muligheden for en rolig, fremadskridende udvikling. Opgavens løsning stillede helt anderledes krav til husdyravlens ledere end den hidtil fulgte fremgangsmåde. *Man måtte karakterisere landracen ved egenskaber, som ikke kunne iagttages på det levende dyr, og så kunne dyrskuerne let blive misvisende i stedet for vejledende.* På den anden side kunne der kun opnås direkte indflydelse på avlen, når den stilledes under offentlig kontrol. Men man havde ingen adkomst til at blande sig i landmandens egen bedrift. Derfor foreslog Mørkeberg dannelsen af avlscentre for svin, dels for landracen og dels for den store Yorkshirerace.

Mørkeberg anførte, at hans undersøgelser havde ført til samme resultat som det, husdyrbrugsudvalget for de samvirkende sjællandske landboforeninger fremsatte i deres forslag 1893 og 1894 (*Mørkeberg* 1896, 1916).

De samvirkende sjællandske landboforeningers udvalg for fåre- og svineavlen fremlagde ved de samvirkende sjællandske landboforeningers delegeretmøde i oktober 1893 følgende udtalelse (*Ber. om De samv. sjællandske Landboforeningers virksomhed i året 1893* 1893, citat, pp. 70–71): »Udvalget formente, at det ville være af størst økonomisk fordel, såfremt den almindelige landavl af svin gik ud på at bevare »vor hjemlige, gode, hårdføre landrace«, og til produktion af slagterisvin brugte brugskrydsning mellem søer af landsvinetypen og *hjemmeavlede* orner af den store Yorkshirerace. Som forholdene er nu, er der ingen orden i svineavlen, da halvblodsorner eller disses afkom ved halvblodssøer i meget stor udstrækning anvendes både til vedlige-

holdelse af avlsdyrbestanden og til avl af brugsdyr. Følgen af denne bastardavl er, at der fremkommer en mængde sarte, forkrøblede grise, der bringer opdrætterne store tab, da de hverken egner sig til avls- eller brugsdyr.«

Der blev foreslået: *1.* Det var nødvendigt på dyrskuerne at inddele gruppen svin i to hovedgrupper: Svin af landrace og svin af *rene* fremmede racer. For De samvirkende sjællandske Landboforeningers fællesdyrskuer var denne inddeling vedtaget på delegeretmødet 1892 (*Ber. om De samv. sjællandske Landboforeningers virksomhed i året 1892,* 1893). *2.* For at lede avlen ind på rationelt spor, blev det foreslået at støtte dannelsen og udviklingen af avlscentre med det formål at drive avl af henholdsvis landsvin og store Yorkshiresvin, så enkelte dygtige opdrættere fik hovedindflydelsen på avlsretningen. Avl af landsvin var formentlig den mindst vanskelige opgave og måtte kunne løses uden pekuniær støtte. Avl med det store Yorkshiresvin fordrede derimod særlig dygtig ledelse og større kontante udlæg ved etablering og drift, særlig i de første år. Til disse centres oprettelse og drift burde søges det offentliges støtte og adgang til vejledning.

Det var tanken i begyndelsen kun at oprette få Yorkshirecentre, der skulle udsøges blandt ansøgere, som på opfordring af De samvirkende sjællandske Landboforeninger skulle melde sig til disse. Disse avlscenterejere for Yorkshiresvin skulle forpligte sig til at begynde avlen enten med svin indkøbt direkte i England eller fra rene Yorkshirestammer i Danmark eller fra nabolande og at fortsætte avlen under De samvirkende sjællandske Landboforeningers kontrol, så garanti opnåedes for, at avlsdyr fra disse centre virkeligt nedstammede fra nævnte svinerace. Efterhånden ville der så fås hjemmeavlede rene Yorkshiresvin, vænnet til det danske klima og de danske forhold i almindelighed, og svin af denne slags ville formentlig egne sig bedre til avl af brugsdyr end direkte indførte svin af den store Yorkshirerace og derfor skade landavlen mindre ved at benyttes til dennes udvikling end de halvblods- eller bastardorner, der nu så ofte stod i landavlens tjeneste.

Statskonsulent Mørkeberg var et meget virksomt medlem af dette udvalg (*Beck* 1924–32).

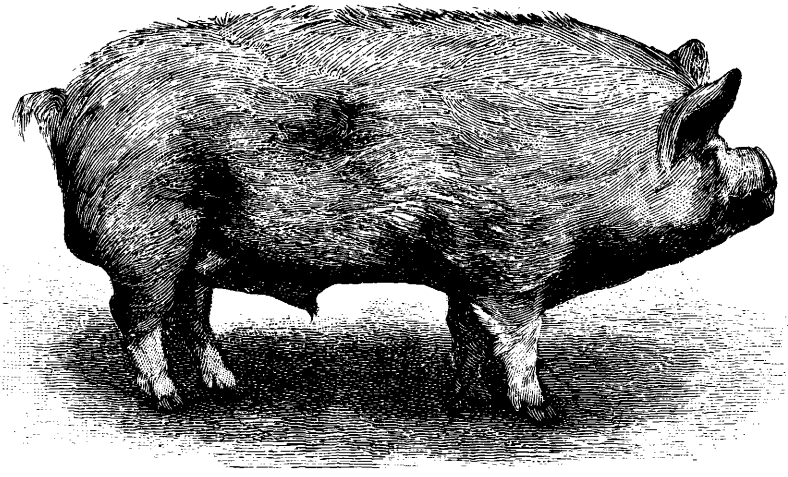
Ved De samvirkende sjællandske Landboforeningers delegeretmøder 1893 og 1894 blev dette forslag med bestyrelsens tilslutning forelagt af svineavlsudvalget, og det anbefaledes, at De samv. sjællandske Landboforeninger skulle søge at etablere nogle Yorkshirecentre, mens det måtte blive de lokale landboforeningers sag at tage sig af landsvineavlen (*Mørkeberg* 1916).

De samv. sjællandske Landboforeninger ansøgte i 1894 derefter indenrigsministeriet om statsstøtte til indkøb af renracede svin fra England og til oprettelse af centre for avl af racesvin, og dette ministerium videresendte denne ansøgning til Det kgl. danske Landhusholdningsselskab til udtalelse (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1894–95* 1895). Landhusholdningsselskabet kunne ikke tilråde indførsel af avlsdyr på tidspunktet for ansøgningen (1894) på grund af forekomst af svinepest i England, men anmodede i august 1894 statskonsulent Arup, Newcastle, om indberetning om egnede besætninger af den ønskede race. Statskonsulent Arups betænkning fremsendtes landhusholdningsselskabet 26. marts 1895. Et af landhusholdningsselskabet indhentet materiale fra slagterierne om de danske svins daværende kvalitet, samt hvor der fandtes særligt fremragende besætninger, blev bearbejdet af statskonsulent Mørkeberg, der udtalte, at materialet måtte undersøges nærmere, for at han kunne udtale sig om besætningers egnethed til avlscentre. Efter Mørkebergs undersøgelse af svinebestanden og besætningsforhold her i landet i 1894, rejste han til England i januar 1895 og besøgte flæskemarkederne i London, Liverpool, Manchester og Birmingham.

Da Yorkshirecentrene ville kræve flest omkostninger på grund af kontinuerlig indførsel af nyt avlsmateriale, foreslog Mørkeberg i sin forelæggelsestale i landhusholdningsselskabet d. 5. februar 1896, at de provinsielle landboforeninger oprettede Yorkshirecentrene, hvorimod de lokale landboforeninger skulle tage sig af oprettelsen af centre for landsvin, som var den vanskeligste men mindst bekostelige foranstaltning (*Mørkeberg* 1896). P. A. Mørkeberg var derved i sit synspunkt på avlscenterideen i overensstemmelse med forslaget af De samvirkende sjællandske Landboforeningers svineavlsudvalg, givet på foreningernes delegeretmøder i 1893 og 1894.

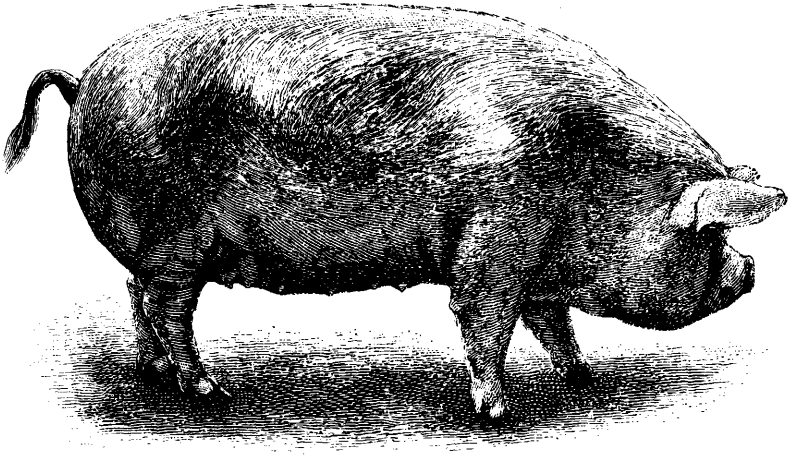
På Landhusholdningsselskabets anbefaling bevilgede indenrigsministeriet De samvirkende sjællandske Landboforeninger tilskud til indkøb af avlsdyr af det store Yorkshiresvin (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1894–95* 1895), og Mørkeberg indkøbte sammen med landboforeningernes svineavlsudvalg i 1895 syv orner og sytten søer af den store Yorkshirerace (*Appel* 1896). De første 4 Yorkshireavlscentre oprettedes således 1895 (*Appel* 1896). (Se figurerne 14 og 15).

Da landbrugsministeriet anmodede landhusholdningsselskabet om en udtalelse i anledning af statsunderstøttelse til avlscentre



Figur 14. Stor Yorkshireorne i Danmark omkring 1890. Efter Westermann og Goldschmidt (1895): Landmandsbogen, bind 2, p. 320.
Figure 14. Large White boar in Denmark about 1890.

for husdyr, blev dette spørgsmål af landhusholdningsselskabet forelagt til forhandling med statens husdyrbrugskontor. Man anbefalede statsstøtte til oprettelse og drift af avlscentre på grund af centrenes udgifter til indkøb af racerene avlsdyr samt udgifterne til kontrolforanstaltninger og vejledning af centrene. Konsulenterne udtalte, at det var en anerkendt erfaring, at husdyr-



Figur 15. Stor Yorkshireso i Danmark omkring 1890. Efter Westermann og Goldschmidt (1895): Landmandsbogen, bind 2, p. 320.
Figure 15. Large White sow in Denmark about 1890.

avlens hurtige og sikre udvikling i meget høj grad var afhængig af tilstedeværelsen af avlscentre. Dette havde man iagttaget i England, hvorfra selve avlscenterideen var hentet.

Landhusholdningsselskabet indstillede 1896 til ministeriet, efter forhandling med de provinsielle fællesforeninger, at der ansattes 6 assistenter til hjælp for statskonsulent Mørkeberg i arbejdet med oprettelsen af avlscentrene for landsvin samt ledelsen af svineavlen i det hele taget. Ministeriet approberede denne indstilling under finansloven for året 1896–97, og der ansattes 2 assistenter for Jylland, 1 for Fyn, 1 for Sjælland, 1 for Lolland-Falster og 1 for Bornholm til hjælp for statskonsulenten i svineavl (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1896–97* 1897).

Det viste sig, at der var en betydelig interesse inden for alle landets provinsielle fællesforeninger for oprettelse af avlscentre. På Sjælland var, som ovenfor anført, initiativet til oprettelse af avlscentre, også for landsvin, udgået fra De samvirkende sjællandske Landboforeninger. Denne fællesledelses svineavlsudvalg havde anbefalet de lokale landboforeninger at løse arbejdet amtsvis, idet fællesledelsens svineavlsudvalg stod til assistance og landboforeningerne fik hjælp og vejledning af statskonsulentens assistent for Sjælland. I løbet af 1896 oprettedes der 15 »avlscentre for landsvin« på Sjælland i følgende amter (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1896–97* 1897):

Tabel 5. I 1896 blev de første 15 svineavlscentre af Dansk Landrace (statsanerkendt i 1898) oprettet i følgende sjællandske amter.

Table 5. 1896 the first 15 breeding centres (pedigree herds) of Danish Landrace (state recognized in 1898) were established in the following districts of superior magistrate in Sjælland (Seeland).

I Frederiksborg	amt	oprettedes	1896	1	avlscenter	for	landsvin	
» Københavns	»	»	»	1	»	»	»	
» Gl. Roskilde	»	»	»	4	»	»	»	(nu Kbh.'s amt)
» Sorø	»	»	»	3	»	»	»	
» Præstø	»	»	»	5	»	»	»	
» Holbæk	»	»	»	1	»	»	»	

Ved oprettelsen af svineavlscentrene med landsvinebesætninger i disse to første år (1896–97) anvendtes over hele landet de regler for oprettelse af avlscentre for svin af Dansk Landrace, som blev udarbejdet af De samvirkende sjællandske Landboforeninger i samarbejde med statskonsulent Mørkeberg. På Lolland-Falster blev der i 1896 oprettet 3 avlscentre for Dansk Landrace, og på Bornholm oprettedes dette år også 3 landracecentre.

Landhusholdningsselskabet foreslog derfor i sin ansøgning til ministeriet et beløb på 100 000 kr. årligt til oprettelse og drift af avlscentre for husdyr. Den 25. juni 1897 meddelte landbrugsministeriet landhusholdningsselskabet, at det i hovedtrækkene kunne billige selskabets fremsatte forslag om måden for statsstøtte, og at ministeriet agtede at foreslå en bevilling på kr. 100 000 på finanslovens tillægsbevillingslov til støtte for oprettelse af avlscentre for heste, kvæg og svin (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1897–98* 1898).

Den 30. marts 1898 meddelte landbrugsministeriet landhusholdningsselskabet, at der på finansloven for 1898–99 var bevilget en sum på kr. 100 000 som første del af en fireårig bevilling på kr. 100 000 årligt til avlscentre for heste, kvæg, får og svin. Af bevillingen var afsat kr. 72 000 til avlscentre af hjemlige danske racer, medens 28 000 kr. skulle anvendes til dannelse og opretholdelse af avlscentre for heste, får, svin og kvægracer af udenlandsk oprindelse (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1898–99* 1899). Dermed havde avlscentrene fået status som *statsanerkendt,* idet deres vedtægter skulle approberes af landbrugsministeren.

Fra 1898 til 1902 anvistes af de ovenfor nævnte ekstraordinære bevillinger 20 000 kr. årligt til svineavlscentrene, og med husdyrloven af 23. maj 1902 sikredes der svineavlscentrene et tilskud på 45 000 kr. årligt (*Mørkeberg* 1916). I 1912 ændredes husdyrloven derhen, at statens årlige støtte til svineavlsarbejdet faldt til 25 000 kr. I 1955 ophævedes husdyrloven af 30. marts 1940, hvorved pr. 1. april 1955 det af staten siden 30. marts 1940 ydede tilskud på 20 000 kr. til de statsanerkendte svineavlscentre samt til de under Landsudvalget for svineavlens ledelse ansatte assistenter bortfaldt (*Landsudvalget for svineavlens ledelse* 1952, *Tvede* 1956).

Avlscentrene stod fra deres etablering under kontrol af De samvirkende danske Landboforeninger (*Mørkeberg* 1901). Samtidig med ændringen af husdyrloven i 1912, hvor statens årlige tilskud til svineavlsarbejdet faldt fra 45 000 kr. til 25 000, besluttede De samvirkende danske Andelsslagterier at overtage ledelsen af svineavlscentrene samt de faste svineforsøgsstationer; Udvalget for Svineavlens Ledelse, det senere Landsudvalget for svineavlens ledelse, etableredes af De samvirkende danske Andels-Svineslagteriers fællesbestyrelse i 1931 (*Tvede* 1956).

De første svineavlscentre, der den 5. maj blev indstillet til statsanerkendelse, var oprettet af følgende provinsielle landbo-

foreningsfællesledelser (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1898–99* 1899):

Tabel 6. De første 65 oprettede svineavlscentre i Danmark, indstillet til statsanerkendelse i 1898, fordelte sig i de følgende provinsielle landboforeninger.

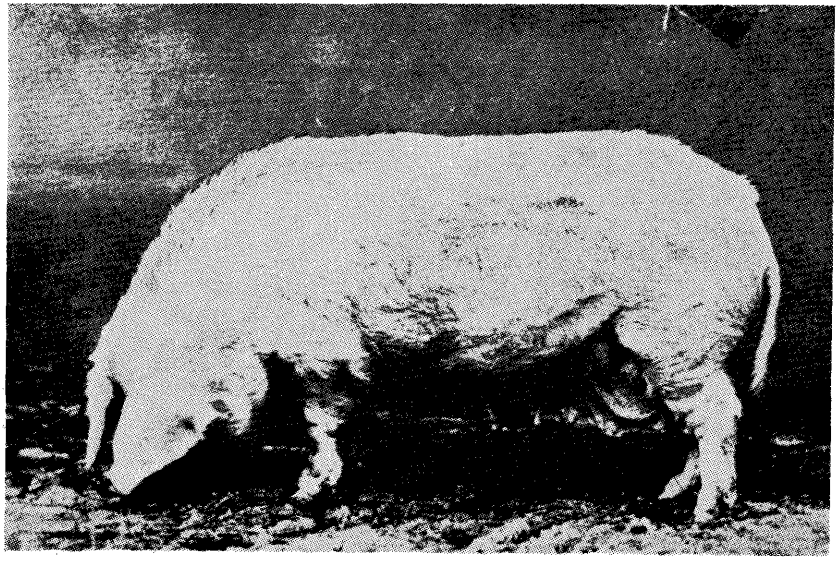
Table 6. The first 65 established pig breeding centres in Denmark, nominated for state recognition in 1898, were distributed in the following provincial farmers associations.

	Avlscentre for:	
	Yorkshire-race	Dansk Landrace
De samvirkende landboforeninger i Sjællands stift	5	25
Fyns stifts patriotiske selskab	2	5
Foreningen af jyske landboforeninger	–	17
Maribo amts økonomiske selskab	5	3
Bornholms landøkonomiske forening	–	3
I alt antal svineavlscentre 1898	12	53

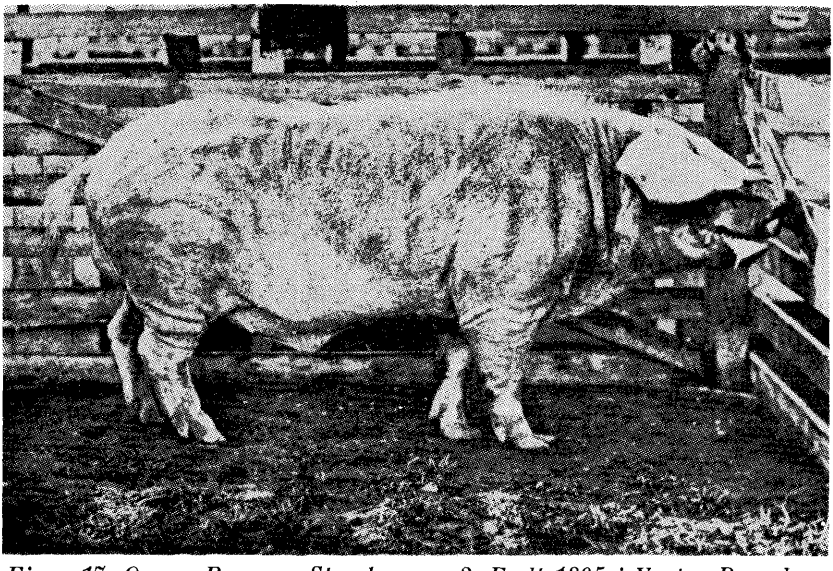
De jyske foreninger var ikke i første omgang interesserede i oprettelse af Yorkshirecentre. Der var allerede 1890 oprettet et Yorkshirecenter under Kolding slagteris udvalg, nemlig Højrupgård pr. Ejstrup. Dette avlscenter opnåede dog først senere statsanerkendelse (*Svineavlscentre, statsanerkendte i perioden 1/9 1929–31/8 1930).*

For at få rede på, hvordan de første avlsdyr, der blev solgt fra centrene, klarede sig ude omkring i den praktiske avl, blev der til købere, der havde erhvervet avlsdyr inden 1. oktober 1898, udsendt spørgeskemaer om, hvordan dyrene udviklede sig, om frugtbarhedsforhold, malkeevne samt om, hvordan man var tilfreds med afkommet (*Pedersen* i Krogh 1901). Der var i denne første periode solgt 221 orner og 1239 søer fra landracecentrene. Der foreligger først oplysninger om salg af avlsdyr fra Yorkshirecentrene fra 1903 (*Mørkeberg* 1916).

Statskonsulent Mørkeberg var den ledende kraft også ved indkøb af Yorkshireavlsmateriale. Således beretter *Davidson* (1948), at medens Berkshireracen udbredtes vestpå til U.S.A. og Canada, hvor man på det tidspunkt ønskede fede porktyper, gik den store Yorkshirerace sydpå og østpå til det europæiske fastland, hvor den i Frankrig, Rusland og Tyskland blev brugt til at indkrydse størrelse og kvalitet i de derværende nationale landsvinetyper. Men de mest slående resultater blev demonstreret, da danskerne kom til England efter avlsdyr til forbedring af deres baconeksport. Det var særligt avlsdyrene, solgt til statskonsulent Mørkeberg af Mr. Sanders Spencer, der gjorde sig gældende. Danskerne havde så megen fremgang i udviklingen af deres bacon-



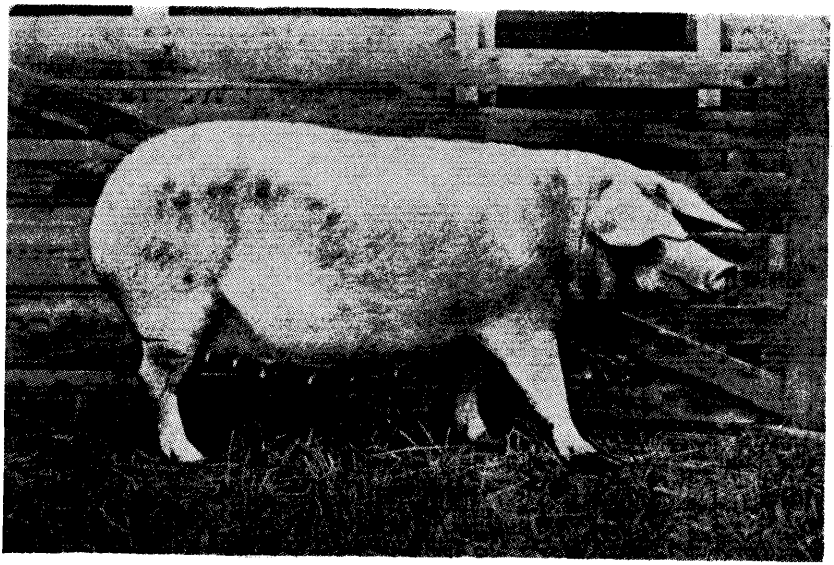
Figur 16. Stamso Astrid på avlscentret af Dansk Landrace Faarup. Født ca. 1894. P. A. Mørkeberg (1906): Stambog over orner af Landrace 1. p. 98.
Figure 16. Foundation dam on Danish Landrace breeding centre, born about 1894.



Figur 17. Ornen Rasmus, Stambog nr. 2. Født 1895 i Vester Brønderslev. P. A. Mørkeberg (1906): Stambog over orner af Landrace 1, p. 2.
Figure 17. The foundation sire Rasmus, herd book Nr. 2. Born 1895 in northern Jylland.

industri, at ikke alene randstaterne, men mange andre lande (skandinaviske lande og Rusland) blev interesseret i Yorkshireracen.

En af fordelene ved centerbevægelsen var, at centrene allerede fra deres oprettelse var spredt over hele landet, idet de fem store provinsielle landboforeninger var repræsenterede. *Mørkeberg* (1916) beretter, at skønt antallet af landracecentre hurtigt steg til omkring 100 (i 1900 fandtes 91 landracecentre, i 1903 fandtes 107 og i 1915 fandtes 110 landracecentre) havde opdrætterne og deres vejledere, distriktsassistenterne, store vanskeligheder at

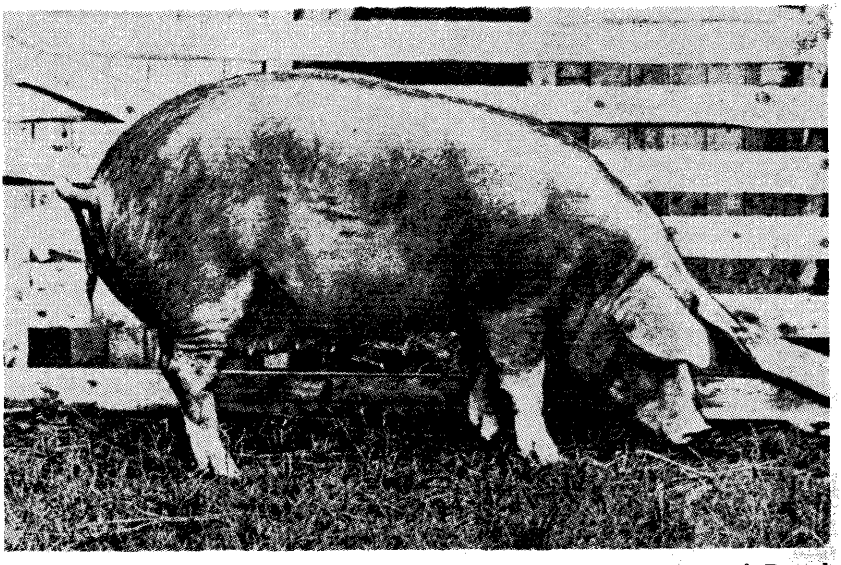


Figur 18. Stamso 14, Astrid, født 1. juli 1897 på avlscentret af Dansk Landrace Kornumgaard. Formodet Tamworthrace i afstamningen. P. A. Mørkeberg (1906): Stambog over orner af Dansk Landrace 1. p. 42.

Figure 18. Foundation dam on Danish Landrace breeding centre, born July 1, 1897. Presumed Tamworth ancestor in pedigree.

kæmpe med. I begyndelsen var det den usikre nedarvningsevne, den store spredning. Mørkeberg skriver, at (citat, p. 240) »ud af det brogede virvar af former og afstamningsforhold, som i slutningen af forrige århundrede karakteriserede den danske svinebestand, skulle man vælge grundelementerne til avlscentrene. Nogen bestemt type på landracen kunne man ikke opstille, og de enkelte dyrs stamtavle var et ubeskrevet blad. Det var kun rent undtagelsesvis, at man kunne få oplyst, hvem bedsteforældrene var til de enkelte dyr i svinestalden«.

Videre siger Mørkeberg, at efter den krydsningsavl, der var anvendt landet over i det foregående halve århundrede, skulle man ikke tro, at der var meget af den gamle landrace tilbage. Der fandtes måske heller ikke et eneste individ, som var helt fri for fremmed indblanding. Men ved siden af denne krydsningsavl fandtes der de landmænd, der havde en væsentlig indtægt ved salg af torvegrise til købere, som foretrak svin med lange øren. Der fandtes altid svineproducenter over hele landet, som foretrak disse torvegrise med store, lange øren, et umiskendeligt træk hos det gamle jyske landsvin. Disse producenter af torvegrise havde langt tilbage i tiden været i stand til at vedligeholde grundelementet, landracen. Ved oprettelsen af landracecentrene søgte man at sammensætte stambesætningen med sådanne dyr, der havde så typisk landsvinepræg som muligt: lange øren, forholdsvis lige næseprofil. Der blev lagt vægt på søernes frugtbarhed og malkeevne; afkommet skulle være levedygtigt, hårdført og hurtigt voksende. Det var dog ikke sjældent, at afkommet ikke lignede nogen af forældrene på grund af det heterogene avls-

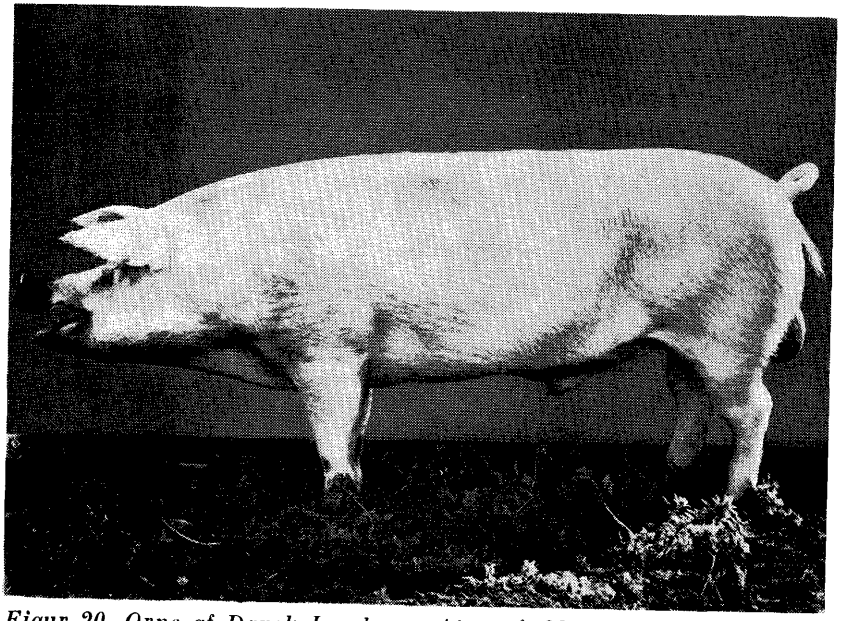


Figur 19. Stamso 27, Alma, født i juli 1897 på avlscentret af Dansk Landrace, Kornumgaard. Kuldsøster til fig. 18. Beskrivelse P. A. Mørkeberg 2. juli 1900: Sortrød so med hvide ben, meget lang, noget høj med typisk landracepræg. Tilkendt 1. præmie på 18. danske Landmandsfors. i Odense 1900.

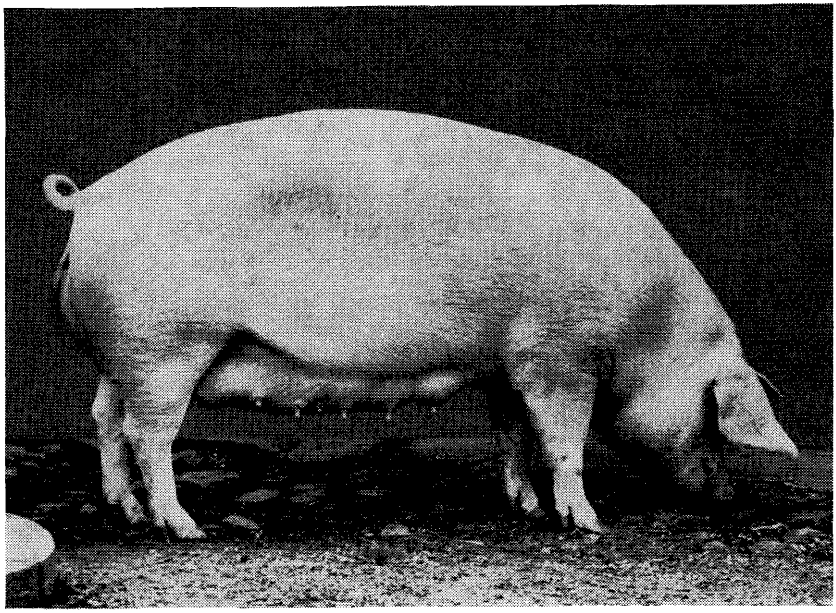
Figure 19. Foundation dam on Danish Landrace breeding centre. Litter mate to fig. 18. Descr. P. A. Mørkeberg July 2, 1900: Black-red sow with white legs, very long, rather high, with typical Landrace conformation. 1. prize at 18. Royal Show 1900.

materiale, så der fra begyndelsen blev udskudt en mængde avlsdyr fra de nyoprettede avlscentre (*Pedersen* i Krogh 1901). Men ved tålmodigt og omhyggeligt udvalgsarbejde blev bestanden inden for landracecentrene efterhånden stabiliseret, så den kunne tjene sit formål: udgangsmaterialet for Dansk Landrace.

Straks efter centrenes oprettelse blev man inden for svineavlens ledelse klar over, at for at kunne være i stand til at vurdere de forskellige kårede avlsdyrs anlæg med hensyn til egenskaber, der bestemte slagtekvaliteten, samt svinenes vækstenergi og trivelighed, måtte dette undersøges på forsøgsmæssig basis. Konsulent Otto Pedersen efterlyste også i sit foredrag på landmandsforsamlingen 1900 (*Pedersen* i Krogh 1901), den sidste danske landmandsforsamling her i landet, igangsættelsen af et direkte forsøgsarbejde med, hvorledes afkommet af de slægter og stammer, man på avlscentrene arbejdede med, faldt ud ved slagtning. Han gjorde opmærksom på, at man ved eksteriørundersøgelser var i stand til at bedømme avlsdyrets form, udvik-



Figur 20. Orne af Dansk Landrace, Atom, f. 23.8.62. 1. pr., 24 points og Sjæll. pr. fællessk. Bellahøj 1964. Ejer: statsanerk. svineavlsc. »Diegaard«. 26 mdr. glm. ved fotogr. A. Munch, L.I.K., foto 1964.
Figure 20. Boar of Danish Landrace, Atom, born 23.8.62. Champion at Danish regional show Bellahøj, Copenhagen, 1964: Owner: State rec. breeding centre »Diegaard«. 26. months of age, when photographed. A. Munch, L.I.K., photo 1964.



Figur 21. So af Dansk Landrace, Lundesten 7, f. 16.8.62. Ærespr. 24 points Slagelse 1964, ærespr. 24 points fællessk. Bellahøj 1964. Ejer: statsanerk. svineavlsc. »Lundesten«. 26 mdr. glm. ved fotogr. A. Munch, L.I.K., foto 1964.

Figure 21. Sow of Danish Landrace, Lundesten 7, born 16.8.62. Champion prize at distr. show Slagelse and Champion prize at Danish regional show Bellahøj, Copenhagen, 1964. Owner: State rec. breedng centre »Lundesten«. 26 months of age, when photographed. A. Munch, L.I.K., photo 1964.

ling, størrelse samt også frugtbarheden. Men man var ude af stand til at danne sig nogen begrundet mening om, hvorvidt dyret under fedning havde tilbøjelighed til at få for tykt ryg-flæsk og for tynd bug. Han mente, at en god skinke kunne udvikles gennem slægtled, og fedningsgraden af brugsdyret kunne påvirkes ved hensigtsmæssig pleje, men man kunne ikke ved plejen indvirke på, at den tynde løse bug blev tyk og fyldig. Det lå nært, at dette kunne gøres gennem avl og udvalg, men der havde man endnu ingen holdepunkter.

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium havde dog allerede 1899 påbegyndt »sammenlignende forsøg med svin af forskellig afstamning« på Karlshøj, Constantinsborg, Duelund og Rosvang (*Mørkeberg* 1916, *Ærsøe* 1943). Endvidere blev der senere også udført forsøg på Rosenfeldt og Tybrind (*Ærsøe* 1943).

Der blev derefter efter forhandlinger i året 1900 mellem forsøgslaboratoriet og statskonsulent Mørkeberg og dennes assi-

stenter i svineavl, og også mellem landhusholdningsselskabet og statskonsulent Mørkeberg, vedtaget retningslinier for det fremtidige samarbejde mellem forsøgslaboratoriet og de mænd, der forestod ledelsen af svineavlen, om forsøgene med svin af forskellig afstamning, altså afkomsprøver af forældrekombinationer af de kårede avlsdyr på svineavlscentrene.

Der skal her henvises til forsøgslaboratoriets 200. beretning (*Ærsøe* 1943), hvor de historiske data vedrørende forsøgslaboratoriets overtagelse af dette arbejde, som til sidst førte til oprettelsen af landets, og dermed verdens, første forsøgsstation for sammenlignende forsøg med svin af forskellig afstamning, meget udførligt er belyst. Her skal blot anføres, at det igen var landhusholdningsselskabet, der i sin egenskab af formidler den 15. juni 1901 indbød til møde mellem de interesserede parter (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1901–1902* 1902). Dette møde dannede grundlag for det lange og resultatrige samarbejde mellem De samvirkende danske Andels-Svineslagterier og Landøkonomisk Forsøgslaboratorium, hvis praktiske resultat i denne forbindelse er »De sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre«, et samarbejde, der stadig vedvarer. Organiseringen af dette samarbejde er fastlagt i Regler og vejledning vedrørende svineavlens ledelse (*Landsudvalget for svineavlens ledelse* f.eks. 1961) samt beretningerne om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre (f.eks. *Clausen, Nørtoft Thomsen og Pedersen* 1963).

KAPITEL II

Perioden 1899—1955.

1. De første sammenlignende forsøg for de statsanerkendte svineavlscentre.

Som en direkte følge af de første svineavlscentres oprettelse 1895–96 påbegyndte forsøgslaboratoriet i 1899 kontrolforsøg med afkom efter de første kårede stamdyr i de nyoprettede svineavlscentre for Dansk Landrace og Yorkshire samt førstegangskrydsninger mellem Yorkshireorne og Dansk Landraceso (*Sammenlignende forsøg med svin af forskellig afstamning* 1908). F_1-krydsningerne var tillagt hos forskellige opdrættere. Efter de første forsøg trådte forsøgslaboratoriet i 1901 i forbindelse med Det kgl. danske Landhusholdningsselskab og statskonsulent P. A. Mørkeberg (*Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1901–1902* 1902, se side 59), således at statskonsulenten og hans distriktsassistenter fra 1901 udpegede de stamdyr i avlscentrene, der skulle afprøves. I 64. beretning fra Landbohøjskolens laboratorium for landøkonomiske forsøg er meddelt (*Sammenlignende forsøg med svin af forskellig afstamning* 1908), at der fra 1899 til 1905 blev gennemført forsøg med 202 hold eller 1083 dyr i 33 forsøgsrækker på 9 større gårde, som havde tilstrækkelige pladsforhold. Holdene i samme række blev sat i forsøg samtidigt. Foderet blev udvejet hver dag, som oftest om formiddagen for et døgn ad gangen, og der fodredes tre gange dagligt. I beretningen er anført, at dyrene i almindelighed fik det foder, de var i stand til at fortære, (citat, p. 2) »men på den anden side blev der ikke givet større foder, end at dyrene hver gang åd op, idet vi holdt os den for god svinefodring givne regel efterrettelig, at når dyrene var mætte, skulle trugene være tømte«; sammenlign side 42 (*Dessau i Høegh Guldberg* 1895).

Følgende resultater opnåedes for enkelte egenskaber som gennemsnit for de 33 forsøgsrækker 1899–1905 (tabel 7).

Tabel 7. Uddrag af resultaterne fra de første sammenlignende forsøg med afkom fra kårede avlsdyr på de først oprettede statsanerkendte svineavlscentre, 1899-1905.

Table 7. Abstract from results of the first comparative tests with progeny of scored breeding animals at the first state recognized pig breeding centres, 1899-1905.

		I vækstperioden					
		tilvækst					
	Antal dyr	antal dage	kg	g pr. dag	f.e. pr. kg tilv.	Pct. eksportflæsk	Kroplængde, cm [1]
Yorkshire	109	126	60.3	479	3.91	65.7	89.3
F_1-krydsninger:							
YorkshireorneD.L.so	308	120	59.2	493	3.85	64.7	89.8
Dansk Landrace ..	644	119	59.2	497	3.84	62.7	90.8

[1]) Længden måltes fra hofteskål til halssnit.

Disse tal viser ingen nævneværdig forskel mellem de to racer. Landracen var dog 15 mm længere og havde 3 pct. mindre eksportflæsk end Yorkshire.

2. De første tre faste svineforsøgsstationer.

Det blev erkendt, at kontrolforsøgene med afkom fra de kårede avlsdyr på svineavlscentrene måtte være kontinuerlige på den måde, at de til enhver tid på centrene stående kårede avlsdyr måtte afprøves. Fra fynsk side blev endda hævdet (jægermester F. H. Skov, Tybrind ved Wedellsborg), at alle individer, der fra centrene afgik til avl, først burde være afkomsprøvede (*Første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre* 1910), et spørgsmål, der er aktuelt den dag i dag. Både konsulent J. Otto Pedersen, Odense (se side 56 og *Pedersen* i Krogh 1901) og statskonsulent Mørkeberg fremhævede gentagne gange overfor forsøgslaboratoriet det vigtige i at udvide afprøvningen af de kårede avlsdyr på bred basis. Forsøgslaboratoriet havde imidlertid så mange løbende opgaver, at det ikke så sig i stand til at løse denne opgave alene. En praktisk løsning blev derefter foreslået af forpagter F. Hempel Syberg, der i 1903 af landbrugsministeriet var blevet udnævnt til formand for bedømmelsesudvalget for svineavlscentrene i fjerde distrikt (Fyn og omliggende øer) og derfor ønskede at få de kårede avlsdyrs nedarvningsforhold på de fynske centre belyst gennem kontrolforsøg ved etablering af en *fast* forsøgsstation. Dette var første gang, at betegnelsen »fast forsøgsstation« blev anvendt. Forpagter Hempel Syberg fik tilslutning til forslaget af og finansiel støtte hos De samvirkende fynske Landboforeninger, de fire fyn-

ske andelsslagterier i Odense, Faaborg, Svendborg og Bogense samt fik tilsagn om samarbejde fra alle avlscenterejerne i fjerde distrikt. Endvidere formåede forpagter Hempel Syberg, ejeren af Elsesminde, Sanderum ved Odense, til at opføre en til forsøgene egnet stald. Planen blev godkendt af forsøgslaboratoriet, som påtog sig at lede forsøgsstationens drift samt registrering af forsøgenes resultater. Forsøgsstalden blev i hovedtrækkene opført efter udkast af forsøgslaboratoriets repræsentant på Fyn, landbrugskandidat Niels Beck (*Første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre* 1910).

Forsøgsstationens hovedformål var (citat, p. 17) »at udpege de svin til slægtens forplantning, hos hvilke en udpræget trivelighed (stor evne til foderudnyttelse) er forenet med lange, dybe, brede og afrundede former (høj salgsværdi).« At man også var klar over værdien af kendskab til avlsdyrets egenværdi (performance test) fremfor oplysning om afkommet, fremgår af, at sogrise fra hold kunne tilbageholdes til avl, om ønskeligt. Forsøgsstationen *Elsesminde*, der igangsattes 12. marts 1907, var den første af sin art i verden.

I forsøgsstationens første beretningsår 12/3 1907–30/6 1908 blev 14 hold afprøvet med 56 svin af Yorkshirerace og 41 hold med 164 svin af Dansk Landrace. Tilbageholdt fra slagtning til avl blev 3 Yorkshiresøer og 13 søer af Dansk Landrace. Der blev fodret 3 gange daglig. I dette første beretningsår opnåedes følgende resultater (tabel 8).

Tabel 8. Uddrag af resultaterne fra det første beretningsår 1907–08 for den første danske afkomsprøvestation for svin, Elsesminde ved Odense, Fyn.

Table 8. Abstract from the results of the first year of test (test report) 1907–08 of the first Danish pig progeny-testing station Elsesminde near Odense, Fyn.

	Yorkshire	Dansk Landrace
Antal dage fra fødsel til slagtning	223	223
Levendevægt ved forsøgets begyndelse, kg	16.7	16.0
Levendevægt ved forsøgets slutning, kg	94.7	94.2
F.e. pr. kg tilvækst	4.08	4.12
Pct. eksportflæsk	58.9	56.6
Rygflæskets tykkelse, points	12.7	12.0
Skinkernes størrelse, points	13.5	11.6
Finhed af hoved, ben og svær, points	13.6	11.9
Totalindtryk, points	13.1	11.9

Yorkshire havde tendens til lavere foderforbrug, havde over 2 pct. mere eksportflæsk, og slagtekvaliteten bedømtes hos Yorkshire langt højere end hos Dansk Landrace.

Efteråret 1907 blev der på de jyske landboforeningers delegeretmøde foreslået oprettet en eller to svineforsøgsstationer, og på det jyske svineavlsmøde den 3. februar 1908 vedtoges oprettet en forsøgsstation i samarbejde mellem avlscenterejerne og repræsentanter for slagterierne (*Første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre* 1910). På dette møde blev allerede vedtaget bestemmelsen, som siden er blevet en fast regel ved afprøvning af forsøgshold på de faste svineforsøgsstationer, at avlscenterejerne forpligtedes til at indsende halvt så mange forsøgshold årligt som antallet af kårede søer på centrene. Endvidere bestemtes, at et forsøgshold skulle bestå af 4 grise fra samme kuld, helst 2 galte og 2 sogrise, og skulle indsendes til forsøgsstationen ved en alder af 7 til 8 uger.

Den første jyske forsøgsstation oprettedes derefter hos forpagter Helms, Rodstenseje pr. Odder med landbrugskandidat Gommesen, forsøgslaboratoriet, som forsøgenes leder.

Allerede i slutningen af forrige århundrede blev der i forsøgslaboratoriets publikationer påvist forskel mellem galte og sogrise i vækshastighed og slagtekvalitet (se kapitel III). Fra resultaterne fra det første beretningsår på Rodstenseje 1908–09 er gengivet følgende uddrag for de to racer og køn for de vigtigste egenskaber (tabel 9).

Tabel 9. Uddrag af resultater fra det første beretningsår 1908–09 for den anden danske afkomsprøvestation for svin, Rodstenseje pr. Odder, Jylland.

Table 9. Abstract from the results of the first year of test (test report) 1908–09 of the second Danish pig progeny-testing station Rodstenseje near Odder, Jutland.

	Yorkshire		Landrace	
	sogrise	galte	sogrise	galte
Antal dyr slagtet	25	17	116	110
Pct. slagtesvind	24.6	25.4	26.2	25.8
» affald	12.7	12.7	13.0	13.2
» eksportflæsk	62.7	61.9	60.8	61.0
Rygflæskets tykkelse, cm	3.9	4.1	4.0	4.2
Bugens tykkelse, cm	3.3	2.8	3.0	2.8
Pct. svin i første klasse	52	47	55	38
Kroplængde (fra lårbenshoved til forreste ribbben), cm	72.7	72.1	73.2	72.3
Points for flæskets fasthed	12.5	12.6	12.3	12.5
» » skinkernes form og størrelse	12.9	12.5	11.9	11.2
» » totalindtryk	12.7	12.3	11.9	11.3

Vekselvirkningen mellem racer og køn fandtes kun for procenttallene slagtesvind og eksportflæsk; i alle andre egenskaber var der tydelig tendens til, at sogrise havde bedre slagtekvalitet

end galte hos begge racer. I det foreliggende arbejde er Yorkshireracens udvikling i Danmark ikke behandlet. Efterhånden som Dansk Landraces kvalitet forbedredes, svandt Yorkshireracens indflydelse og betydning, og interessen for den hos eliteavlerne blev mindre og mindre. I 1935 havde 14 pct. af alle statsanerkendte svineavlscentre Yorkshirebesætninger; i 1961 blev det sidst tilbageblevne Yorkshireavlscenter, Skenkelsø pr. Ølstykke, ikke genanerkendt.

På et orienterende møde i maj 1907 i København mellem bedømmelsesudvalget for svineavlscentrene i 1. distrikt og bestyrelsen for De samvirkende sjællandske Landboforeninger blev et udvalg på femten medlemmer nedsat til undersøgelse af mulighederne for at oprette en fast svineforsøgsstation på Sjælland. I dette møde deltog statskonsulent P. A. Mørkeberg og senere forsøgsleder Niels Beck. Den sidstnævnte holdt et indledende foredrag om forholdene på den faste forsøgsstation Elsesminde. På et møde i efteråret 1907 blev det meddelt, at en fast svineforsøgsstation kunne oprettes på Bjernedegaard ved Fjenneslev hos sagfører Svendsen. Afkomsprøverne med svin løb på Bjernedegaard fra april 1908 til april 1910, da forsøgene blev indstillet på grund af smitsom sygdom blandt svinene. Svineavlsledelsen henvendte sig derpå til lensgreve Moltke-Bregentved, der tilbød at stille en forsøgsstald på Bregentved til rådighed. Denne forsøgsstation begyndte at modtage afkomshold i november 1910. (*Anden beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre* 1911 og *Tredie beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsunderstøttede avlscentre* 1912).

3. Nogle egenskabers beskrivelse og deres ændringer i tidsrummet 1907–1946.

Selve fodringsmetodikken fra og med første beretningsår 1907–08 på de faste svineforsøgsstationer var den samme som den af forsøgslaboratoriet i de første sammenlignende forsøg 1899–1905 anvendte, og som allerede af slagteridirektør Martin Dessau i 1894 (se side 42) blev fremhævet som den mest rationelle.

Forsøgsleder Niels Beck præciserede metodikken i sin første beretning som en fodring efter ædelyst. (Citat, p. 12) »Med hensyn til fodringen er forsøgsdyrene inddelt i 4 foderklasser efter deres vægt (alder), og alle dyrene inden for hver klasse får af samme blanding så meget foder, som de begærer; men det er en ufravigelig regel, at der skal ædes rent op efter hver fodring. Det er forresten ikke så helt let at få afpasset fodermængden således,

at den til enhver tid svarer til dyrenes omsætningsevne eller ædelyst. Det erkendes af alle at være af stor betydning at få dyrene til at vokse stærkt – her er imidlertid en grænse, som ikke ustraffet kan overskrides, thi presses der for meget på, indtræder let det tilfælde, at dyrene melder pas«. I sin 15. beretning siger Niels Beck *(Beck* 1927; citat, p. 10) »For så vidt svinene er sunde, øges foderet jævnt fra uge til uge, indtil slagtevægten opnås; men det er et ufravigeligt krav, at holdene skal æde rent op efter hver fodring.« Denne metodes retningslinier samt Niels Becks foderplan (*Beck* 1927, p. 11) anvendes stadig på de faste svineforsøgsstationer (f.eks. *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1963).

Tykkelsen af rygflæsket i midterlinien målte Niels Beck fra 1907 over bov, midte og lænd-kryds og registrerede det simple gennemsnit. Bugens tykkelse målte han ligeledes på 3 steder. Målingen af den gennemsnitlige rygflæsktykkelse blev af forsøgsleder Hjalmar Clausen fra beretningsåret 1933–34 (*Clausen* 1935) præciseret til et mål over bov, et mål over rygmidte og et mål over lænd-kryds, idet lænd-krydsmålet er gennemsnit af 3 mål. Derefter tages simpelt gennemsnit. Den i 1907–08 beskrevne bugtykkelsesmåling og den i 1933–34 beskrevne rygflæsktykkelsesmåling har siden været anvendt ved de faste svineforsøgsstationers slagtekvalitetsbedømmelse.

Målingen af den slagtede krops længde er undergået visse ændringer siden 1907–08. I sin første beretning målte forsøgsleder Niels Beck kroplængden (*Første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre* 1910; citat, p. 34) »med hofteskålen som udgangspunkt, angivet i centimeter, dels til snit ved hals, dels til forreste og dels til bageste ribben.« Dette ændredes fra 1925–26 (*Beck* 1927) til målet fra hofteskål til halsled, idet det angives, at flæskesiderne er placeret på tilskæringsbordet. Forsøgsleder Hjalmar Clausen præciserede målingen af kroplængden i 1933–34 til (*Clausen* 1935; citat, p. 19) »to mål, eet fra den forreste kant af skambenet til halsleddet (ringhvirvlens forreste ledflade (*Clausen* 1946)) og et mål ligeledes fra skambenet til andet ribbens bageste rand, hvor det udspringer fra rygsøjlen«.

Forsøgsledelsens indførelse af nye slagtekvalitetsegenskaber til bedømmelse af Dansk Landrace er beskrevet i afsnit IV 5. De ovenfor beskrevne ændringer bør erindres ved betragtning af tabel 10, side 67.

På andelsslagteriernes delegeretmøde i marts 1923 førtes på grund af indberettede klager fra markedet i Storbritannien om for fedt dansk bacon en omfattende forhandling over emnet,

hvad der kunne gøres for at forbedre kvaliteten (*Tvede* 1956). Andelsslagterierne foranstaltede derefter i Haslev et forsøgsmøde den 15. november 1923, hvor de faste svineforsøgsstationers indflydelse på eksportvarens forbedring drøftedes. Til stede var repræsentanter fra andelsslagteriernes fællesbestyrelse, forsøgslaboratoriet, landbrugsministeriet og statskonsulent P. A. Mørkeberg. Dette møde resulterede også i serien af publicerede beretninger om afkomsundersøgelser over orner af Dansk Landrace, hvis første beretning udkom 1931 samt de årligt publicerede registre over orner af Dansk Landrace (*Jespersen og Østerlund Madsen* 1931, *Tvede* 1956).

I 13. beretning om de sammenlignende forsøg (*Lund, Beck* og *Rosting* 1925) anføres i forordet, at for at underbygge bedømmelsen af baconsiden indførtes to nye karakterer, en for længden og en for typen, samt en ny bedømmelse for fedmen. Endvidere anførtes det, at det var svineavlsledelsen og forsøgslaboratoriet meget magtpåliggende at få genindført overskæringen af den ene side af grisen; i forsøgsstationernes første tid blev sidernes kødfuldhed bedømt efter at mindst en side af hvert forsøgshold var blevet skåret over ved hofteskålen og mellem tredie og fjerde ribben. Denne overskæring blev standset under første verdenskrig, men nu foreslog man, at denne overskæring genindførtes, dog for en side af hvert dyr. Imidlertid har overskæring formentlig kun fundet sted på Haslev slagteri, idet karakteren points ved bedømmelse af kødfylden i overskåret side kun optræder i oversigtstabellen for forsøgsstationen »Bregentved« og kun i 13. beretning (*Lund et al.* 1925) og 14. beretning (*Beck* 1926).

Imidlertid genindførtes overskæringen af den ene side nogle år senere for en fireårsperiode, idet 1929–1933 på alle fem slagterier, hvortil forsøgssvin sendtes, den ene side af alle forsøgssvin blev skåret over bag boven og foran skinken (*Beck* 1931, 1932, 1933, 1934). Dette skete dels for at bedømme kødfarven (se afsnit XIII 1), men også for at bedømme kødfylden bedre, begge forhold på grund af markedsklager i Storbritannien.

På forsøgsstationen Bregentved blev der på grund af henstilling fra svineavlscentrene, der leverede forsøgshold til denne station, indført, at 25 pct. hvede indgik i foderet, således at foderemnerne på alle forsøgsstationerne var ens fra 1923–24. Fra 1926–27 igangsattes yderligere to forsøgsstationer (*Beck* 1928), således at antallet af stationer var fem fra 1926 til 1950, da de sammenlignende forsøg overgik til de tre faste svineforsøgsstationer med individuel fodring. Fra 1926–27 var driften på de

fem forsøgsstationer i forsøgsteknisk henseende ens (*Beck* 1928). Der var dog forskel i staldbygninger, deres størrelse, stistørrelsen, staldens indretning og dermed klima fra forsøgsstation til forsøgsstation, ligesom korn og skummetmælk hidrørte fra den respektive værtsgård, hvilket også skabte milieuforskelle stationerne imellem.

4. Perioden 1926—55.

1926–27 regnes i almindelighed for tidspunktet, hvor der virkelig sattes ind på forbedring af de kårede avlsdyrs slagtekvalitet på svineavlscentrene, og dette år bruges derfor også i det foreliggende arbejde som udgangspunkt for de vigtigste egenskabers bevægelse op til nutiden. I tabel 10 er derfor vist de vigtigste egenskabers bevægelser fra 1926–27 (*Beck* 1928) over 1936–37 (*Clausen* 1938) til det sidste normale forsøgsår med holdfodring 1948–49 (*Clausen* 1950). Forsøgsårene 1949–50 og 1950–51 var overgangsår, hvor avlscentrene sendte forsøgshold både til de fem gamle forsøgsstationer med holdfodring og til de 3 nye forsøgsstationer med individuel fodring. I tabel 10 er derfor også vist dels overgangsperioden 1949–50 fra de gamle til de nye stationer (*Clausen* 1951 og *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1953) og dels de første fire normale år frem til 1954–55 (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1953, 1954, 1955, 1956), da forskellige nye egenskaber blev indført til forbedring af kødfylden og kødkvaliteten.

Svinetypen blev fuldstændig ændret i tidsrummet 1926–50. Dansk Landrace blev ca. 4.5 cm længere, dens gennemsnitlige rygflæsktykkelse i midtlinien faldt med 6.4 mm til 3,41 cm og bugflæskets tykkelse steg med 2.3 mm til 3.29 cm. Øgelsen af kroplængden skyldes uden tvivl først og fremmest udvalgsarbejdet i svineavlscentrene, da kroplængden har en relativ høj arveligt betinget variation (i dette arbejde fundet til 50 pct.). Kroplængden er i meget ringe grad påvirkelig af ydre kår som staldklima og forhold, der kan henføres til det enkelte avlscenter samt sti- og kuldmilieu. Rygflæsktykkelsen påvirkes derimod mere af stald- og fodringsforhold. I forsøgsåret 1932–33 afløstes Haraldskær af Skæruplund som forsøgsstation (*Beck* 1934), og endvidere blev der på forsøgsstationerne foretaget gentagne ombygninger. Hvor meget disse milieuforandringer har påvirket rygflæsktykkelsen, tykkelsen af bugflæsket, foderforbruget samt væksthastigheden er vanskeligt at fastslå. Øgelsen af den daglige tilvækst samt nedbringelsen af foderforbruget skyldes sikkert til en vis grad forbedring af staldforholdene. Forskellige forfattere, f.eks. Johansson i *Hammond, Johansson og Haring* (1959, side 574) hævder, at typeforandringen hos Dansk Landrace i den her om-

Tabel 10. Bevægelsen i nogle økonomisk vigtige egenskabers årsmiddeltal hos Dansk Landrace. Fem gamle svineforsøgsstationer med holdfodring, 1926–50. 3 nye svineforsøgsstationer med individuel fodring, 1950–55.

Table 10. Time trends in the annual means of some economic important characters in the Danish Landrace Pig. Five old pig-progeny testing stations with group pens, 1926–50. Three new pig-progeny-testing stations with individual pens, 1950–55.

Beretning om sml. forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre	16	26	38	39	40	41	42	43	44
Forsøgsår (1. sept.–31. aug.)	1926-27	1936-37	1948-49	1949-50	1950-51	1951-52	1952-53	1953-54	1954-55
Antal grise i afsluttede forsøg (inkl. døde og udsatte, ekskl. opløste hold)	2160	3160	2684	2856	2148	3167	3424	3496	3560
Alder ved forsøgets begyndelse (20 kg levendevægt), dage	68	70	73	73	77	76	76	77	77
Daglig tilvækst (20–90 kg levendevægt), g	623	632	678	676	668	674	665	675	678
Foderforbrug pr. kg tilvækst (20–90 kg levendevægt), f.e.	3.44	3.28	3.15	3.15	3.12	3.06	3.06	3.03	3.03
Kroplængde, cm	88.9[1]	92.8[2]	93.3	93.6	93.1	93.4	93.4	93.7	93.8
Gns. rygflæsktykkelse (normalt gns.: 5 mål), cm	4.05[3]	3.49[4]	3.39	3.40	3.41	3.42	3.43	3.33	3.26
Gns. bugtykkelse (3 mål), cm	3.06	3.26	3.26	3.28	3.29	3.30	3.32	3.34	3.33
Pct. eksportflæsk (den afpudsede baconside i pct. af sidste lev.vægt på forsøgsstationen)	59.5	60.2	61.1	61.0	61.5	61.3	61.3	61.3	61.2
Vægt ved forsøgets slutning (sidste levendevægt på forsøgsstationen), kg	90.9	90.2	90.9	90.7	90.5	90.5	90.4	90.4	90.3
Pointsbedømte egenskaber (0–15):									
Skinkernes form og størrelse	12.3	12.4	12.5	12.5	12.6	12.5	12.6	12.6	12.6
Kødfylde i hel baconside	12.4	12.7	12.9	12.8	12.9	12.9	12.8	12.9	12.8
Bacontype	12.2	12.5	12.6	12.6	12.5	12.6	12.5	12.6	12.6

[1]) Målt fra hofteskål til halssnit.
[2]) Målt fra skambenets forreste kant til bunden af ringhvirvlen s forreste ledflade.
[3]) Gns. af 3 mål: over bov, over rygmidte og over lænd-kryds.
[4]) Indførelsen af lænd-kryds målet som gennemsnit af 3 mål.

Tabel 11. Udviklingen af egenskaberne daglig tilvækst, foderforbrug pr. kg tilvækst og gns. rygflæsktykkelse med samtidig angivelse af foderstyrken pr. dag. 1924–1962.

Table 11. Development of the characters daily gain, feed consumption per kg live weight gain and average backfat thickness compared with the feeding intensity in Scandinavian feed units per day. 1924–1962.

År	Beretning	Antal dyr	Daglig tilvækst	Foderforbrug pr. kg tilv.	Antal f. e. pr. dag	Gns. rygflæsktyk.	
1924–25	14	972	598	3.57	2.13	4.28	*Niels Beck.*
1925–26	15	1304	617	3.46	2.13	4.18	
1926–27	16	2160	623	3.44	2.14	4.05	
1927–28	17	2476	643	3.38	2.17	4.02	
1928–29	18	2332	667	3.34	2.23	4.00	
1929–30	19	2064	634	3.39	2.15	3.94	
1930–31	20	2632	639	3.37	2.15	3.83	
1931–32	21	3048	639	3.35	2.14	3.66	
1932–33	22	2771	633	3.35	2.12	3.62	
1933–34	23	2796	630	3.31	2.09	3.54	
1934–35	24	2696	632	3.35	2.12	3.56	*Hj. Clausen.*
1935–36	25	2748	628	3.31	2.08	3.53	
1936–37	26	3160	632	3.28	2.07	3.49	
1937–38	27	3004	652	3.26	2.13	3.51	
1938–39	28	2696	651	3.24	2.11	3.48	
1939–40	29	3268	661	3.22	2.13	3.48	
1940–41	30	1728	658	3.26	2.15	3.43	
1941–42	31	1836	654	3.33	2.18	3.42	
1942–43	32	2236	653	3.25	2.12	3.42	
1943–44	33	2484	643	3.30	2.12	3.44	
1944–45	34	2296	637	3.31	2.11	3.39	
1945–46	35	2548	640	3.29	2.11	3.36	
1946–47	36	2320	641	3.28	2.10	3.34	
1947–48	37	2364	665	3.19	2.12	3.34	
1948–49	38	2684	678	3.15	2.14	3.39	
1949–50	39	2856	676	3.15	2.13	3.40	
1950–51	40	2148	668	3.12	2.08	3.40	Nye stationer
1951–52	41	3167	674	3.06	2.06	3.42	med individuel
1952–53	42	3424	665	3.06	2.03	3.43	fodring,
1953–54	43	3496	675	3.03	2.05	3.33	*R. Nørtoft Thomsen.*
1954–55	44	3560	678	3.03	2.05	3.26	
1955–56	45	3552	680	3.01	2.05	3.21	
1956–57	46	3612	681	2.97	2.02	3.12	
1957–58	47	3728	685	2.95	2.02	3.05	
1958–59	48	3684	685	2.96	2.03	2.97	
1959–60	49	3912	684	2.95	2.02	2.89	
1960–61	50	4844	696	2.91	2.03	2.85	
1961–62	51	5148	686	2.95	2.02	2.82	

talte tidsperiode, d.v.s. øgelsen af kroplængden og bugtykkelsen samt nedbringelsen af rygflæsktykkelsen, ved siden af selektionsvirkningen også til en vis grad skyldes en forbedring af fodringen gennem årene. Dertil er at anføre, at foderemnerne igennem

hele tidsperioden har været de samme. Fodringsintensiteten er heller ikke blevet forandret, da der altid er blevet praktiseret, og stadig praktiseres, den af *Beck* (1910) indførte intensitet (se f.eks. *Beck* 1927 og pp. 63–64). Dette fremgår også tydeligt af tabel 11, side 68. Nedgangen i det relative foderforbrug fra 3.44 f.e. til 3.14 f.e. kan næppe have påvirket svinetypen, hvorimod nedbringelsen af rygflæsktykkelsen fra 4.05 til 3.40 cm, et fald på 16 pct., meget vel kan have påvirket foderforbruget i gunstig retning sammen med forsøgsstaldenes forbedring. Disse staldforbedringer kan igen have påvirket rygflæsktykkelsen i gunstig retning, men den primære årsag til rygflæskets fald må, sammen med øgelsen af kroplængden og bugtykkelsen, tilskrives avlscentrenes bevidste udvalgsarbejde. Den i udvalgsarbejdet virkende arvelige variation er for rygflæsktykkelsen i det foreliggende arbejde fundet til 60–70 pct., og derfor har forbedringen af denne egenskab været stærkest. Det har derimod været vanskeligere at øge bugtykkelsen, hvis arveligt betingede variation er betydeligt lavere (25 pct.), og sammenhængen mellem disse to egenskaber og begges relation til kroplængden er også svag. Samtidig med den stærke forøgelse af kroplængden er det lykkedes at forbedre skinkerne til trods for den forholdsvis stærke negative arveligt betingede sammenhæng mellem disse to for slagtekvaliteten så vigtige egenskaber (i det foreliggende arbejde fundet til -0.3 ± 0.13). Dette har kunnet lade sig gennemføre på grund af skinkernes forholdsvis høje additive genvirkning (40 pct.), som har været en betingelse for udvalgsarbejdets resultat.

Årsagen til, at forsøgsholdene er blevet over en uge ældre ved forsøgets begyndelse, må tilskrives forhold på svineavlscentrene samt kuld- og stimilieuet på disse, da det har vist sig, at disse to forhold er de væsentligste årsagsfaktorer, der påvirker denne egenskab.

Allerede i slutningen af trediverne arbejdedes der inden for forsøgsrådene med problemet vedrørende en mere ensartet gennemførelse af forsøgene, som til trods for gentagne ombygninger på de forskellige stationer ikke ansås for tilfredsstillende gennemført. I efteråret 1945 blev der udarbejdet planer til 3 nye forsøgsstationer, som blev indrettet med individuelle stier til forsøgssvinene. (*Forslag fra det sjællandske, det fynske og det jyske forsøgsråd om opførelse og drift af 3 selvstændige forsøgsstationer* 1946). De tre faste svineforsøgsstationer startede deres virksomhed 1950, og motiveringen for stationernes bygning samt den historiske baggrund for denne er udførligt omtalt af *Clausen og Nørtoft Thomsen* (1953).

Tabel 12. Variationen mellem forsøgshold inden for samme årskvartal for tre egenskaber under de to fodringssystemer.

Table 12. Variation between test groups within the same quarter of year for three characters under two feeding systems.

	1948-49 Gamle stationer, holdfodring		1951-52 Nye stationer, indiv. fodring	
	Fr. gr.	Middel kvadr.	Fr. gr.	Middel kvadr.
Forsøgsholdenes foderstyrke i foderenheder pr. dag:				
Mellem forsøgsstationer	4	0.2405	2	0.0168
Mellem årskvartaler	15	0.0374	9	0.0171
Mellem forsøgshold inden for samme kvartal	651	*0.0041*	775	*0.0016*
Total variation	670	0.0063	786	0.0018
Forsøgsholdenes foderforbrug i foderenheder pr. kg tilvækst:				
Mellem forsøgsstationer	4	0.4023	2	0.3514
Mellem årskvartaler	15	0.0467	9	0.0414
Mellem forsøgshold inden for samme kvartal	651	*0.0126*	775	*0.0096*
Total variation	670	0.0157	786	0.0109
Gennemsnitlig rygflæsktykkelse:				
Mellem forsøgsstationer	4	0.5100	2	0.4850
Mellem årskvartaler	15	0.1253	9	0.0644
Mellem forsøgshold inden for samme kvartal	651	*0.0426*	775	*0.0454*
Total variation	670	0.0473	786	0.0468

I tabel 10 ses, at indførelsen af individuel fodring og pasning ikke påvirkede tilvæksten, hvorimod foderforbruget formindskedes med 3 pct. fra 3.15 f.e. pr. kg tilvækst til 3.06 f.e. pr. kg tilvækst. Af tabel 11 fremgår det, at dette fald i foderforbruget naturligt nok fulgtes af et omkring 4 procents fald i fodringsintensiteten fra 2.14 f.e. pr. dag i 38. årsberetning på de gamle forsøgsstationer med holdfodring til 2.06 f.e. pr. dag i 41. årsberetning på de nye forsøgsstationer med individuel fodring. I tabel 12 er vist, at der, også naturligt nok, for fodringsintensiteten pr. forsøgshold skete en nedgang i variansen mellem forsøgshold inden for kvartaler fra holdfodring til individuel fodring. Et uddrag af tabel 12 viser nedgangen for de tre undersøgte egenskaber.

Forsøgsholdene er siden 15. årsberetning (*Beck* 1927) fodret i henhold til forsøgsleder Niels Becks vejledende foderplan (*Clausen, Nørtoft Thomsen og Pedersen* 1963). Efter overgang til

Årsberetning Forsøgsholdenes	Middelkvadrat for forskellen mellem forsøgshold 38 Hold-fodring	 41 Individuel fodring	Middelkvadratets formindskelse i pct.
Foderenheder pr. dag	0.0041	0.0016	61
Foderenheder pr. kg tilvækst	0.0126	0.0096	24
Gns. rygflæsktykkelse	0.0426	0.0454	–7

de nye forsøgsstationer er forsøgsholdene imidlertid fodret mere ens (se tabel 12). Da dyrene stadig har fået den fodermængde tildelt, som tilkom dem i henhold til deres individuelle evne til vækst (fodring efter vægt), idet 20 minutters reglen for trugets tømning overholdes (*Clausen, Nørtoft Thomsen og Pedersen* 1963), er nedgangen, både i fodringsintensiteten og foderforbruget, at forklare ved den bortfaldne konkurrenceeffekt mellem kuldsøskende inden for det samme forsøgshold, idet intraforsøgsholdvariansen for den daglige tilvækst fra holdfodring til individuel fodring formindskedes hos galte 4.92:1 og hos sogrise 4.47:1 (*Jonsson* 1959). Forsøgsholdgennemsnittenes variation i den gennemsnitlige rygflæsktykkelse blev ikke påvirket.

Den daglige foderstyrkes nedgang fra 2.08 f.e. pr. dag i 1950–51 til 2.02 f.e. pr. dag i 1961–62 er at forklare ved en nedgang i racens fedningsgrad.

Af slagtekvalitetsegenskaberne har kun bugflæskets tykkelse vist en fortsat svag tendens til stigning, som begyndte allerede på de gamle stationer i 1949–50 og støt har fortsat til 1953–54, uafhængig af overgang til de nye forsøgsstationer. Dette kan godt have været en stigning i bugflæskets fedningsgrad.

I femårsperioden 1948–1953 holdt de to vigtige slagtekvalitetsegenskaber, kroplængden og den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, sig næsten uforandret. Rygflæsktykkelsen viste tendens til stigning, som sikkert har været automatisk. Da der ikke blev udøvet noget selektionspres på rygflæsktykkelsen fra avlernes side, er denne egenskab fulgt op sammen med bugtykkelsen på grund af disse to egenskabers både almindelige fænotypiske og genetiske, positive indbyrdes sammenhæng. Hos galte er der i det foreliggende arbejde fundet en additivt genetisk sammenhæng på $+0.21 \pm 0.14$, hos sogrisene på $+0.27 \pm 0.16$.

Tiden op til 1954, det år, da bedømmelsen af kødfylden og kødfarven i karbonademusklen på den overskårne side atter indførtes (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1954, 1956), var med hensyn til forbedring af slagtekvaliteten en forberedelsesperiode til senere fremstød. Et visuelt resultat af svinetypens forandring fra århundredskiftet til nutiden ses ved sammenligning mellem figurerne 17 på side 53 og 20 på side 56.

KAPITEL III

Forskel mellem galte og sogrise.

1. Tidlige danske undersøgelser.

De første danske undersøgelser vedrørende forskellen mellem galte og sogrise blev foretaget på forsøgslaboratoriet på foranledning af docent N. J. Fjord, som forsøgsmæssigt ønskede at undersøge den blandt landmænd almindelige antagelse, at galte var at foretrække fremfor sogrise med mindre sogrise var udbødede (kastrerede). Spørgsmålet havde aktualitet på grund af baconeksportens voksende betydning efter det tyske markeds lukning i 1887 og blev derfor belyst på grundlag af allerede gennemførte forsøgsrækker i docent Fjords 27. beretning (*Fjord* 1889) og gentaget på et større materiale i tredivte beretning fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles laboratorium for landøkonomiske forsøg (*Friis* 1895). I den første beretning fra Rodstenseje (*Første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre* 1910) er resultaterne ligeledes opstillet i en særlig tabel med hvert køn for sig (se tabel 9, side 62).

Resultaterne for nogle vigtige egenskaber fra de tre nævnte beretninger er sammen med resultater for de samme egenskaber fra 127. beretning fra Forsøgslaboratoriet (*Beck* 1928) gengivet i tabel 13. Beretningerne 15 og 30 omfatter race- og fodringsforsøg, og beretningerne 67 og 127 omfatter sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre.

Måling af egenskaber var forskellige fra beretning til beretning, og endda i visse tilfælde forskellig inden for samme beretning, idet f.eks. rygflæsktykkelsen i 1887–88 måltes forskelligt fra slagteri til slagteri (det var slagterifolk, der som sagkyndige foretog slagtebedømmelsen). Måling og bedømmelse var dog altid ens inden for samme forsøgsrække, det vil sige for de samme svin inden for samme forsøg på samme gård, således at det væsentlige objekt, forskellen mellem de to køn, fremkom korrekt, blot i forskudt niveau, forudsat der ikke forekom vekselvirkning mellem de forskellige milieufaktorer og kønnene.

I 15. beretning fandtes ingen forskel for kroplængden mellem galte og sogrise, men i de tre andre beretninger var sogrisene ty-

Tabel 13. Sammenligning mellem galte og sogrise. Dansk Landrace. Resultater fra fire af forsøgslaboratoriets beretninger, offentliggjort i tidsrummet 1889–1928.

Table 13. Comparison between castrates and gilts in the performance of certain characteristics. Danish Landrace. Abstract of results taken from four reports published by the National Research Institute of Animal Husbandry, Copenhagen, in the years 1889–1928.

Beretning fra forsøgslaboratoriet		*15*		*30*		*67* (Rodstenseje)		*127*	
Forsøgene gennemført år		1887–88		1889–94		1908–09		1926–27	
Køn		Galte	Sogrise	Galte	Sogrise	Galte	Sogrise	Galte	Sogrise
Antal dyr		224	212	575	613	110	116	947	1058
Daglig tilvækst, g		454	451	494	488				
Kroplængde, cm		88.7[1]	88.7[1]	86.9[2]	88.9[2]	72.3[3]	73.2[3]	88.5[4]	89.3[4]
Rygflæskets tykkelse, cm		3.92	3.65	3.92	3.65	4.2	4.0	4.2	3.9
Rygflæskets fasthed		1.9	2.2	1.4	1.5	12.5	12.3	12.8	12.6
Bugens tykkelse		–	–	–	–	2.8	3.0	3.0	3.1
Pct. af svinene i klasse	I (»bedst«)	62	77	44	56	38	55	40	62
(Bedømmelse i henhold til	II (»bedre«)	31	17	33	29	36	33	30	25
egnethed som handelsvare foretaget	III (»god«)	7	6	20	12	26	12	30	13
af slagterikyndige.)	IV (»ringe«)	0	0	3	3	0	0	0	0

[1]) Målt fra halsens afskæringssnit til hofteskål; omregnet fra tommer til cm.
[2]) » » » » » » » » » » »
[3]) Målt fra lårbenshoved til forreste ribben.
[4]) Målt fra hofteskål til halsled.

deligt længere, deres rygflæsk var i alle fire beretninger tyndere og derfor en tendens blødere end galtenes (i 15. og 30. beretning anvendtes en blødhedsskala for flæskets konsistens, som i 1907 blev afløst af den også nu anvendte »points for flæskets fasthed«, 0–15). Galtenes bug var en ubetydelighed tyndere end sogrisenes, og det er tydeligt, at sogrisene allerede den gang havde en bedre slagtekvalitet, hvilket fremgår af deres klassificering.

Forskel i væksthastighed mellem galtgrise og sogrise blev i danske forsøg demonstreret allerede i 1887–89 (tabel 13). Tilvæksten blev ikke registreret i 67. og 127. beretning for de to køn for sig. Den i beretningerne 15 og 30 fundne forskel tillagdes ingen betydning, men er dog senere fundet i udpræget grad af flere danske og udenlandske forskere.

2. Udenlandske undersøgelser over tilvæksten.

Mitchel og Grindley (1913) undersøgte på egne arbejder og ved gennemgang af litteratur fra Storbritannien, Kanada og U.S.A., publiceret 1849–1912, forskellige faktorer, der påvirker sikkerheden i fodringsforsøg hos husdyr. Ved sammenstilling af 29 hold fra 3 forfattere 1898–1907 fremgår, at i 11 af 12 hold og i 8 af 10 hold voksede galtene hurtigere end sogrisene. I deres tredie citat var forskellen mellem galte og sogrise inden for samme sti øjensynligt påvirket af forskel mellem racer, idet flere racer var repræsenteret i samme sti, og forskel mellem galte og sogrise skiftede fortegn på grund af sogrisenes overvægt i antal for hurtigt voksende racer. Dette er et slående eksempel på, hvordan en eksisterende forskel kan fortegnes og endda fås til at slå om på grund af uheldig forsøgsplanlægning. Generelt konkluderede forfatterne, at inden for samme dyreart og race har kastrerede handyr en hurtigere tilvækst end hundyr.

Senere fandt *Russel* (1930) ved at sammenfatte otte års resultater fra 5653 forsøgssvin fra De Forenede Staters midtvesten, at 3018 galte i gennemsnit voksede 5.4 pct. hurtigere end 2635 sogrise.

Comstock et al. (1944) fandt i deres undersøgelse af 1602 grise fra syv Poland China linier og 795 grise fra Minnesota 1 linien, at galte voksede 39 g hurtigere pr. dag end sogrise. *Miranda et. al.* (1946) analyserede forskellige variationsårsager hos vækstintensiteten hos svin på grundlag af talmaterialet over en otte års periode fra forsøgsbesætningen på Iowa State Experiment Station. De fandt statistisk stærkt sikrede forskelle mellem de to køn, men forskel mellem racer var en endnu større variationsårsag.

3. Nyere danske undersøgelser over den daglige tilvækst.

Disse ovenfor citerede forskelle mellem de to køn blev alle fundet under gruppefodring. Imidlertid viste *Clausen og Nørtoft Thomsen* (1953) efter igangsættelsen af de tre faste svineforsøgsstationer med individuel fodring her i landet 1950, at når svin går i hver sin sti og bliver fodret hver for sig, vokser sogrise signifikant (ca. 12 g pr. dag) hurtigere end galte. Årsagen hertil tilskrives, at galtene er federe end sogrisene og derfor har et statistisk signifikant (ca. 0.08 f.e. pr. kg tilvækst) højere relativt foderforbrug, som igen bevirker galtenes lavere tilvækst. Denne stærke, automatiske sammenhæng mellem tilvækst pr. dag og foderforbrug pr. tilvækstenhed under individuel fodring blev belyst af *Jonsson* (1955), som fandt en lineær fænotypisk sammenhæng på r = –0.8 mellem de to egenskaber. Desuden fandt *Fredeen* og *Jonsson* (1957) og *Jonsson* (1959) for den gennemsnitlige daglige tilvækst hos Dansk Landrace tydelig vekselvirkning mellem på den ene side holdfodring og individuel fodring og på den anden side galte og sogrise; *Jonsson* (1959) fandt i sit materiale, at når forsøgsholdene pr. hold fra 20 til 90 kg levendevægt gik i samme sti, voksede galte pr. dag 15 g hurtigere end sogrise, hvorimod de under individuelle fodringsforhold pr. dag voksede 11 g langsommere end sogrisene.

Denne vekselvirkning mellem køn og fodringssystemer antages at skyldes konkurrencevirkning kønnene imellem, når holdets kuldsøskende går i samme sti. I hvert fald fandt *Jonsson* (1959) en reduktion i intraholdvariansen ved overgang fra holdfodring til individuel fodring på 1:4.92 hos galte og 1:4.47 hos sogrise. Reduktionen må først og fremmest tillægges det forhold, at dyrene, uanset køn, går hver for sig og ikke påvirker hinanden. Men reduktionen i spredningen er størst hos galte, og en optælling viste, at 63 pct. af de enligt tilbageblevne grise under holdfodring var sogrise. Det er nærliggende at slutte, at sogrise såvel som orner ved kønsmodenhedens indtræden påvirkes i deres vækstintensitet, så deres tilvækst falder. Samtidigt bliver de af galtene konkurreret ud ved tildelingen af foderet; deres daglige foder burde så ved kønsmodenhedens indtræden være lavere end galtenes. Galtene er indifferente over for søernes kønsmodenhed, men æder mere end det dem tildelte foder. Da de i forvejen har et lavere vedligeholdelsesbehov på grund af kastration, bliver de også af den grund federe end sogrisene men vokser også hurtigere. Så vidt vides, foreligger der dog intet eksperimentelt undersøgt om kønsmodenhedens indtræden hos sogrise af Dansk Landrace under holdfodring. Erfaringsmæssigt er sogrise under

landracens udvikling blevet senere kønsmodne. Påfaldende er det i hvert fald, at *Jonsson* (1959) fandt, at galtenes daglige tilvækst faldt fra 685 g under holdfodring til 668 g under individuel fodring, hvorimod sogrisenes steg fra 670 g under holdfodring til kun 679 g under individuel fodring.

Nielsen (1962) fandt ved forsøg med forskellige foderstyrker til smågrise følgende middeltal for den daglige tilvækst fra 20 til 90 kg levendevægt ved forskellig fodringsintensitet under individuel fodring. Materialet er fra forsøg sv. 25 F., som er publiceret af *Nielsen et al.* (i Clausen et al. 1963).

	Galte		Sogrise		
	f. e. pr. dag	daglig tilvækst	f. e. pr. dag	daglig tilvækst	Galte — sogrise
Stærk fodring	2.60	791	2.52	743	+48
Moderat fodring	1.85	567	1.86	572	— 5

Den stærke fodring var maksimal; grisene blev fodret ad libitum og var i stand til at optage 2.5–2.6 foderenheder pr. dag i modsætning til avlscentergrisene, der under semi ad lib. fodring i gennemsnit optager 2.02 foderenheder pr. dag (se tabel 11, side 68). Disse stærkt fodrede grise har så også et betydeligt højere foderforbrug og dårligere slagtekvalitet. Vekselvirkningen mellem køn og fodringsintensiteter må skyldes, at galtene virkeligt, når de bliver stærkt presset, er i stand til at optage mere foder på grund af deres større fedtproduktion, hvilket er i overensstemmelse med *Jonssons* (1959) fundne vekselvirkning. Når galtene presser sig selv stærkt under holdfodring, vokser de hurtigere (og har givetvis også et højere foderforbrug) og har en større fedningsgrad end sogrise, der under holdfodring får tilladelse til at presse sig selv.

4. Slagtekvalitetsegenskaber.

Med hensyn til slagtekvalitetens relation til forskel mellem kønnene fandt *Brandt* (1932) ved at studere sammenhængen mellem slagteudbyttet for de fire amerikanske standardsnit i relation til køn, racer samt mål på det levende dyr før slagtning, at de to køn afveg statistisk signifikant fra hinanden derved, at sogrisene producerede større skinker og mindre bug. Overensstemmende hermed fandt *Lacy* (1932) på grundlag af forsøgsslagtninger på Iowa State Agricultural Experiment Station 1931 statistisk signifikante forskelle mellem kastrater og sogrise i vægten af karbonadestykket, skinkerne og de forskellige spæk-

dele i sogrisenes favør. *Olivier* (1957) fandt på grundlag af slagtningsresultater fra samme forsøgsstation, at sogrise ved en alder af 154 dage havde en 0.69 cm længere kroplængde og et 0.56 cm tyndere rygflæsk. *Fredeen og Lambroughton* (1956) fandt på et materiale af 692 Yorkshire forsøgshold fra de kanadiske svineafkomsprøver for de fem vigtige slagtekvalitetsegenskaber maksimum bovflæsktykkelse, minimum rygmidtespæk, maksimum lændespæk, kroplængde og karbonadens kødareal ret konstante forskelle mellem galte og sogrise, og to-toppede fordelingskurver mellem de to køn hos alle fem egenskaber.

Omfattende beregninger af *Clausen* (1938) over sammenhængen mellem den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, kroplængden og den kolde slagtevægt førte også med sig, at forskel i middeltallene mellem galte og sogrise bestemtes for rygflæsktykkelsen og kroplængden hos Dansk Landrace og Yorkshireracen ($P \leq 0.001$). Endvidere fandtes også for bugtykkelsen højt statistisk sikrede forskelle mellem de to køn ($P \leq 0.001$) for hver af de to racer. Det skal til sidst anføres, at *Jonsson* (1957) af 21 undersøgte egenskaber hos Dansk Landrace fandt statistisk sikrede forskelle mellem galte og sogrise hos 15. Disse kan, direkte eller indirekte, henføres til kastrationseffekt hos galtene.

På grund af de i litteraturen og på egne undersøgelser fundne forskelle blev det besluttet i den følgende analyse at undersøge egenskaberne og deres indbyrdes sammenhæng for galte for sig og for sogrise for sig.

KAPITEL IV

Bevægelse i middeltallene for egenskaber hos Dansk Landrace i den første tiårsperiode af de faste svineforsøgsstationer med individuel fodring, 1951-61. Galte og sogrise hver for sig.

I det foregående kapitel er citeret nogle uden- og indenlandske undersøgelser vedrørende forskellen mellem galte og sogrise. I det følgende vil alle egenskaber hos *Dansk Landrace,* som i dette arbejde er analyseret, blive behandlet for hvert køn for sig for at undersøge denne forskels natur hos de enkelte egenskaber.

Fodringsmetodik og bedømmelsen af de traditionelle slagtekvalitetsegenskaber er, som nævnt i det foregående kapitel, ikke blevet ændret siden 1933–34, da *Clausen* (1935) præciserede målingen af kroplængden og målingen af rygflæskets tykkelse i lænderegionen (se side 64). Den seneste udførlige beskrivelse af de traditionelle egenskaber vedrørende slagtekvaliteten findes hos *Clausen og Nørtoft Thomsen* (1954). Figurerne 22 og 23 på siderne 90–92 illustrerer disse egenskabers måling.

I tabellerne 14 og 16 er bevægelsen i middeltallene vist for 22 af de analyserede egenskaber, galte for sig og sogrise for sig. Det ses meget tydeligt i begge tabeller, at der hos de allerfleste egenskaber findes en forskel mellem de to køns middeltal, som for visse egenskaber er konstant fra år til år, men for andre egenskaber, skønt forskellen vedblivende er statistisk signifikant, indsnævres i årenes løb. For enkelte egenskaber findes ingen forskel mellem de to køn. Det skal her bemærkes, at fordi der konstateres en forskel mellem to middeltal, som på grund af en prøvelse på deres kombinerede middelfejl på grundlag af en konventionelt valgt tærskel for signifikans viser sig at opfylde betingelserne for »statistisk signifikant forskel«, behøver den fundne forskel ikke at være regelbunden (se senere bevægelsen i middeltallet for points for kødfarven). Det viser sig, at meget små forskelle mellem middeltal for visse egenskaber tit er statistisk sikrede på grund af det store antal frihedsgrader, disse forskelle bygger på. Det er derfor af betydning at iagttage egenskabernes bevægelse over en tidsperiode.

Table 14. Time trends in the means of test-reports (years) of some of the analysed characters in the Danish Landrace Pig. 1951–58, the first seven years of the Danish Pig Progeny Testing Stations.

Beretning om sml. forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre.		*41* (1951–52)	*42* (1952–53)	*43* (1953–54)	*44* (1954–55)	*45* (1955–56)	*46* (1956–57)	*47* (1957–58)
Antal dyr	*galte*	*1438*	*1595*	*1603*	*1685*	*1683*	*1720*	*1740*
	sogrise	*1546*	*1672*	*1688*	*1771*	*1784*	*1799*	*1857*
		$\bar{y}$	$\bar{y}$	$\bar{y}$	$\bar{y}$	$\bar{y}$	$\bar{y}$	$\bar{y}$
Alder ved forsøgets begyndelse (20 kg levendevægt), dage	*galte*	75.5	76.1	77.2	76.8	78.0	78.1	77.9
	sogrise	75.6	75.7	77.0	76.7	77.3	77.9	77.8
Daglig tilvækst, 20–90 kg levendevægt, g	*galte*	667	660	670	672	675	676	680
	sogrise	680	669	679	684	685	683	688
Foderforbrug pr. kg tilvækst, 20–90 kg levendevægt, f.e.	*galte*	3.10	3.10	3.07	3.07	3.05	3.01	2.98
	sogrise	3.02	3.03	3.00	2.99	2.97	2.94	2.91
Pct. eksportflæsk	*galte*	61.2	61.3	61.2	61.1	61.1	61.1	61.2
	sogrise	61.4	61.4	61.4	61.3	61.3	61.3	61.4
Kroplængde, cm	*galte*	93.1	93.0	93.3	93.4	93.7	94.0	94.5
	sogrise	93.7	93.7	93.9	94.1	94.5	94.7	95.1
Rygflæskets tykkelse, gns. af 5 mål, cm	*galte*	3.54	3.55	3.44	3.38	3.33	3.24	3.18
	sogrise	3.29	3.29	3.19	3.13	3.08	2.98	2.90
Bugens tykkelse, gns. af 3 mål, cm	*galte*	3.14	3.20	3.25	3.26	3.24	3.25	3.22
	sogrise	3.43	3.41	3.40	3.37	3.38	3.36	3.36
Mørbradvægt, g	*galte*	590	587	597	602	606	612	611
	sogrise	631	623	639	642	650	653	652
Points for rygflæskets fordeling, 0–15	*galte*	12.5	12.3	12.5	12.5	12.5	12.6	12.4
	sogrise	13.1	13.0	13.2	13.1	13.2	13.3	13.1
Points for bugens tykkelse og kvalitet, 0–15	*galte*	12.3	12.6	12.6	12.5	12.5	12.6	12.6
	sogrise	13.8	13.7	13.9	13.7	13.8	13.8	13.6
Points for skinkernes form og størrelse, 0–15	*galte*	11.9	12.1	12.1	12.2	12.1	12.1	12.1
	sogrise	13.0	13.0	13.0	13.1	13.1	13.2	13.2
Points for kødfylde i siden [1], 0–15	*galte*	12.3	12.2	12.3	12.1	12.3	12.2	11.8
	sogrise	13.5	13.3	13.4	13.4	13.5	13.6	13.4
Points for bacontype, 0–15	*galte*	12.0	11.9	12.1	12.1	12.1	12.2	11.9
	sogrise	13.1	13.0	13.1	13.1	13.2	13.3	13.3
Points for kødfarve i den overskårne side, 0–5	*galte*				2.29	2.36	2.37	2.37
	sogrise				2.31	2.40	2.38	2.34

[1]) Fra og med 44. beretning bedømt på snitfladen af den overskårne baconside.

1. Alderen ved forsøgets begyndelse, den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst.

Galte og sogrise er lige gamle ved forsøgets begyndelse, 20 kg levendevægt. Forskellen imellem dem differerer mellem 0.1 og 0.7 dag og svinger tilfældigt; i tabellerne 14 og 16 ses en tydelig vekselvirkning mellem køn og årsberetninger. Forsøgsgrisene er, med små svingninger, i de ti forløbne år blevet ca. 2.5 dage ældre ved forsøgets begyndelse. Forskellen mellem galte og sogrise i daglig tilvækst og foderforbrug er derimod regelbunden. 1951–52, det år, hvor de ydre kår på de nye forsøgsstationer var stabiliseret (de nybyggede sektionsstalde var gennemtørret, ventilationen fungerede stabilt etc.) var forskellen mellem galte og sogrise 13 g ($P \leq 0.001$). Efter ti års forløb var denne forskel halveret til 5 g, men var stadig signifikant ($P \leq 0.001$). Samtidig er forskellen i det relative foderforbrug mellem de to køn, der i 1951–52 var 0.08 f.e. pr. kg tilvækst ($P \leq 0.001$), gået ned til 0.05 f.e. pr. kg tilvækst ($P \leq 0.001$) for forsøgsåret 1960–61. Fremgangen hos galte og sogrise for de to egenskaber fra forsøgsåret 1951–52 til forsøgsåret 1960–61 har derfor heller ikke været ens.

Tabel 15. Fremgang i den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst hos galte og sogrise 1951–1962.

Table 15. Progress in daily gain and in feed consumption per kg live weight gain in castrates and in gilts 1951–1962.

	Daglig tilvækst, g		Foderforbrug pr. kg tilv., f.e.	
Middeltal for	galte	sogrise	galte	sogrise
41. beretning	667	680	3.10	3.02
50. beretning	694	699	2.93	2.88
Fremgang	27	19	0.17	0.14
51. beretning	682	689	2.98	2.92

Fremgangen hos galtene var stærkere end fremgangen hos sogrisene, og i løbet af en årrække vil deres tilvækst og foderforbrug vel have nået en minimal forskel, som grundet på galtenes kastration ikke vil være til at ændre. Dette er forudsat, at dyrene går i hver sin sti uafhængigt af hinanden, således at konkurrence imellem individerne elimineres, og under semi ad lib. fodringsforhold.

Spredningen for disse to egenskaber, udtrykt i den totale standardafvigelse og standardafvigelsen inden for forsøgshold, viste ingen nedgang, derimod har spredningerne i de sidste år haft tendens til at blive større, hvilket er naturligt, når middeltallene er i bevægelse. Standardafvigelserne for den daglige tilvækst, både de totale og standardafvigelserne inden for forsøgs-

hold (den standardiserede forskel mellem kuldsøskende af samme køn, når alle andre variationsårsager er elimineret end netop denne individuelle forskel) er, karakteristisk i alle ti år, fundet 5–10 pct. mindre for galtene (som har et lavere middeltal) end for sogrisene. Dette er også fundet under gruppefodringsforhold, til trods for galtenes hurtigere vækst (*Jonsson* 1959). For foderforbruget har spredningerne gennem denne tiårsperiode ikke været forskellige.

Galtes og sogrises tilvækst gik henholdsvis 7 og 11 g ned efter det første forsøgsår på de nye svineforsøgsstationer, men er derefter støt gået opad, samtidig med at foderforbruget også er blevet forbedret. Dette skyldes sikkert kun i mindre grad direkte udvalg efter foderforbrug og væksthastighed, men mere en indirekte virkning af centerejernes selektion for, i begyndelsen af perioden tyndere rygflæsk og, særlig fra 1954, også større kødfylde, (points for kødfylde overskåret). Dette er indgående beskrevet i beretningerne for denne periode (se *Clausen og Nørtoft Thomsen,* årsberetningerne, publiceret 1954 til 1962).

2. Kroplængden og den gennemsnitlige rygflæsktykkelse.

Kroplængden er i denne tiårsperiode øget med nøjagtig 23 mm for begge køn. Denne øgelse af kroplængden må sikkert ses som en primær foranstaltning, som ved siden af det direkte udvalg for tyndere rygflæsk automatisk har medvirket til at gøre spæklaget tyndere i *Dansk Landrace* (se også f.eks. *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1957). Som det senere vil ses, er kroplængdens indflydelse på andre egenskaber kun lille.

Det er bemærkelsesværdigt, at det er lykkedes danske eliteavlere på de statsanerkendte svineavlscentre at nedbringe den gennemsnitlige rygflæsktykkelse fra 4.03 cm i 1926–27 til 2.84 cm for forsøgsåret 1960–61 samt at øge kroplængden fra 88.9 cm i 1926–27 til 95.7 cm i 1960–61. I de 24 år, hvor der praktiseredes holdfodring, mindskedes rygflæsktykkelsen med 6.3 mm og kroplængden steg med 41 mm. Pr. ornegeneration, som andrager 2.2–2.4 år, faldt rygflæsktykkelsen ca. 1 mm og kroplængden steg 7 mm. I de ti første år med individuel fodring på de nye forsøgsstationer var nedgangen i rygflæsktykkelsen 5.7 mm eller ca. 1.5 mm pr. ornegeneration, og øgelsen i kroplængden 23 mm eller 6 mm pr. ornegeneration. For kroplængden har fremgangen pr. ornegeneration været ens 1926–50 og 1950–61, hvorimod det må være tilladt at hævde, at nedgangen i rygflæsktykkelsen pr. ornegeneration er gået hurtigst i perioden 1950–61, særligt da der for de sidste beregninger på indavlen i de statsanerkendte svineavls-

Tabel 16. Bevægelsen i middeltallene for års-

Table 16. Time trends in the means of test-reports (years) of the analysed characters see

Beretning om sml. forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre.		17. dec. 1957—30. nov. 1958 Antal dyr	$\bar{y}$ [1]	$s_{\bar{y}}$ [2]	s_y [3]	s_{ind} [4]
Alder i dage ved forsøgets begyndelse (20 kg levendevægt)	*galte*					
	sogrise					
Daglig tilvækst (20–90 kg levendevægt), g	*galte*	*1586*	683	0.72	28.6	23.5
	sogrise	*1702*	691	0.71	29.5	24.7
Foderforbrug pr. kg tilvækst (20–90 kg levendevægt), f.e.	*galte*		2.98	0.003	0.13	0.11
	sogrise		2.91	0.003	0.12	0.10
Pct. slagtesvind	*galte*					
	sogrise					
Pct. eksportflæsk	*galte*					
	sogrise					
Kroplængde, cm	*galte*		94.6	0.049	1.94	1.60
	sogrise		95.1	0.048	1.97	1.61
Rygflæskets tykkelse, cm	*galte*		3.14	0.008	0.30	0.24
	sogrise		2.88	0.006	0.25	0.21
Bugens tykkelse, cm	*galte*		3.23	0.004	0.16	0.14
	sogrise		3.36	0.004	0.16	0.13
Points for bov, 0–15	*galte*					
	sogrise					
Points for skinkernes form og størrelse, 0–15	*galte*					
	sogrise					
Points for kødfylde i overskåret baconside, 0–15	*galte*		11.8	0.038	1.53	1.29
	sogrise		13.4	0.023	0.96	0.81
Points for bacontype, 0–15	*galte*					
	sogrise					
Points for kødfarve i overskåret baconside, 0–5	*galte*		2.37	0.012	0.49	0.45
	sogrise		2.34	0.012	0.52	0.47
Totalt kødareal i overskåret baconside, cm^2	*galte*		33.7	0.08	3.28	2.67
	sogrise		36.9	0.08	3.46	3.14
Areal af karbonademusklen (musc. long. dorsi) i overskåret baconside, cm^2	*galte*		27.6	0.07	2.72	2.24
	sogrise		30.5	0.07	2.82	2.56
Fedtareal i overskåret baconside, cm^2	*galte*		41.0	0.13	5.06	4.19
	sogrise		35.1	0.12	4.99	4.18
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside, cm^2	*galte*		3.75	0.030	1.18	1.12
	sogrise		2.99	0.026	1.09	0.98
Rygmidtemål, cm	*galte*		2.33	0.008	0.32	0.27
	sogrise		2.07	0.006	0.25	0.21
Sidespækmål i overskåret baconside, cm	*galte*		2.99	0.011	0.45	0.36
	sogrise		2.46	0.010	0.41	0.33
A-mål (lændens tykkeste spækmål), cm	*galte*		3.32	0.010	0.39	0.31
	sogrise		3.13	0.009	0.36	0.28
Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside	*galte*		123	0.59	23.6	20.3
	sogrise		97	0.47	19.4	16.9
Areal af musc. long. dorsi i pct. af (areal af long. dorsi + areal af tredie fedtlag)	*galte*		88	0.094	3.7	3.4
	sogrise		91	0.078	3.2	2.9

[1] Middeltal.
[2] Spredning på middeltallet, middelfejl.
[3] Totalspredning, standardafvigelse.
[4] Standardafvigelse inden for forsøgshold.

beretninger hos de analyserede egenskaber. 1957–61.

in the Danish Landrace Pig. 1957–61. (For translation of terms for characters, p.p. 437–438).

48. beretning, 1958—59					49. beretning, 1959—60					50. beretning, 1960—61		
Antal dyr	$\bar{y}$	$s_{\bar{y}}$	s_y	$s_{ind.}$	Antal dyr	$\bar{y}$	$s_{\bar{y}}$	s_y	$s_{ind.}$	Antal dyr	$\bar{y}$	Forskel, g — s
1715	78.9	0.21	8.60	4.57	*1876*	78.4	0.21	9.28	5.21	*2287*	77.8	+ 0.4
1811	78.6	0.21	8.74	4.79	*1925*	78.5	0.21	9.20	5.22	*2323*	77.4	
	681	0.73	30.4	23.9		682	0.71	30.9	25.9		694	— 5
	688	0.73	31.0	25.5		687	0.77	33.9	29.0		699	
	2.99	0.003	0.14	0.11		2.98	0.003	0.14	0.11		2.93	+ 0.05
	2.93	0.003	0.14	0.11		2.92	0.003	0.14	0.12		2.88	
	26.8	0.03	1.24	1.11		27.1	0.03	1.27	1.15		27.0	+ 0.1
	26.8	0.03	1.22	1.08		27.1	0.03	1.24	1.12		26.9	
	61.2	0.020	0.84	0.73		60.9	0.019	0.84	0.79		60.9	— 0.2
	61.3	0.020	0.86	0.77		61.0	0.021	0.91	0.83		61.1	
	94.8	0.046	1.94	1.56		95.3	0.044	1.92	1.56		95.4	— 0.6
	95.4	0.046	1.97	1.59		95.9	0.044	1.91	1.57		96.0	
	3.09	0.007	0.29	0.23		3.02	0.006	0.27	0.21		2.97	+ 0.26
	2.84	0.006	0.25	0.19		2.75	0.005	0.23	0.19		2.71	
	3.23	0.004	0.15	0.13		3.22	0.004	0.15	0.13		3.24	— 0.12
	3.35	0.004	0.15	0.13		3.34	0.003	0.15	0.13		3.36	
	12.5	0.014	0.57	0.52		12.5	0.011	0.49	0.44		12.5	— 0.3
	12.9	0.012	0.53	0.46		12.9	0.011	0.49	0.43		12.8	
	12.3	0.022	0.91	0.76		12.4	0.020	0.85	0.71		12.2	— 1.0
	13.4	0.019	0.79	0.65		13.4	0.018	0.79	0.66		13.2	
	11.9	0.038	1.58	1.26		12.3	0.032	1.37	1.12		12.5	— 1.4
	13.6	0.023	0.99	0.80		13.8	0.019	0.85	0.75		13.9	
	12.0	0.032	1.34	1.09		12.2	0.026	1.11	0.92		12.2	— 1.3
	13.5	0.021	0.90	0.76		13.6	0.017	0.73	0.62		13.5	
	2.35	0.013	0.53	0.49		2.30	0.013	0.54	0.49		2.26	+ 0.01
	2.34	0.013	0.55	0.50		2.23	0.013	0.58	0.51		2.25	
	33.8	0.08	3.26	2.76		32.8	0.07	2.98	2.54		33.6	— 2.7
	36.9	0.08	3.42	2.99		35.6	0.07	3.23	2.89		36.3	
	27.6	0.06	2.61	2.27		26.6	0.057	2.47	2.00		27.3	— 2.4
	30.2	0.07	2.75	2.37		29.1	0.061	2.67	2.26		29.7	
	40.2	0.13	5.18	4.21		36.8	0.12	5.04	4.08		36.9	+ 5.8
	34.4	0.12	4.88	3.98		30.5	0.11	4.68	3.99		31.1	
	3.86	0.031	1.29	1.12		3.92	0.028	1.22	1.10		3.61	+ 0.23
	3.08	0.025	1.04	0.94		3.01	0.024	1.06	0.94		2.84	
	2.30	0.008	0.31	0.25		2.22	0.007	0.29	0.23		2.17	+ 0.26
	2.04	0.006	0.24	0.19		1.96	0.005	0.23	0.19		1.91	
	2.92	0.011	0.45	0.34		2.81	0.010	0.42	0.33		2.71	+ 0.50
	2.40	0.009	0.39	0.30		2.29	0.008	0.36	0.30		2.21	
	3.26	0.009	0.37	0.29		3.16	0.008	0.35	0.29		3.13	+ 0.20
	3.07	0.008	0.33	0.26		2.95	0.007	0.31	0.25		2.93	
	121	0.55	22.8	18.8		113	0.52	22.5	18.1		110	+ 24
	95	0.44	18.6	15.7		87	0.41	18.2	15.7		86	
	88	0.097	4.0	3.4		87	0.091	3.9	3.4		88	— 3
	91	0.074	3.1	2.8		91	0.075	3.3	2.9		91	

centre er fundet 2.4 år pr. ornegeneration i modsætning til 2.2 år for forudliggende beregningsperioder (se tabel 21, side 101). Det er nærliggende at antage, at denne stærkere nedgang i rygflæsktykkelsen 1951–61 i nogen grad skyldes, at forskellen mellem to holds gennemsnit, også for rygflæsktykkelsen, bestemmes mere nøjagtigt (er behæftet med mindre fejl) på grundlag af individuel fodring på de nye forsøgsstationer end på grundlag af gruppefodringen førhen (*Jonsson* 1959). Som det skal vises senere, er foderforbruget så stærkt forbundet med spæklagets tykkelse, både i ryglinien og i den overskårne side, såvel genetisk som fænotypisk, samt fænotypisk mellem grise inden for de enkelte forsøgshold, at en mere nøjagtig bestemmelse af foderforbruget vil gøre sig gældende både i vurdering af spækmål men også virke generelt som fremmende faktor i selektionsprogrammet.

Det erkendes her dog fuldt ud, at denne stærke nedbringelse af grisenes rygflæsktykkelse 1951–61 skyldes en efter 1951 af avlerne erkendt og fra avlsledelsen stærkt understreget samt for eksporten absolut nødvendighed at nedbringe grisenes fedtlag og øge deres kødfylde. Dette ville dog ikke have været gennemførligt, såfremt den nødvendige variation, både arvelig betinget og almindelig fænotypisk, ikke havde været til stede. I tabellerne 14 og 16 ses, at standardafvigelsen for rygflæsktykkelsen er mindsket i trit med nedgangen af middeltallet for denne egenskab; variationskoefficienten, det vil sige standardafvigelsen i pct. af middeltallet, er dog ikke blevet mindre. Dette har været tilfældet med den relative variation i kroplængden, hvor variationskoefficienten er gået ned fra 3.0 pct. for beretningsåret 1926–27 til 2.1 pct. for beretningsåret 1961–62. Denne nedgang er dog fortrinsvis sket i perioden 1926–37, hvad der kan ses i tabel 17 (se også *Clausen* 1938, siderne 32 og 51).

Det er naturligt, at den relative variation er tre til fem gange så stor i rygflæsktykkelsen som i kroplængden. Så langt tilbage variationen er målt for disse egenskaber – *Clausen* (1938) foretog beregning af standardafvigelse for gns. rygflæsktykkelse, kroplængde og gns. bugtykkelse helt tilbage til 1926–27 – har variationskoefficienten for rygflæsktykkelsen svinget omkring 10 pct. Kroplængden havde naturligt nok i de første år op til 1936–37 en noget større spredning, men efter 26. beretning har den relative variation låst sig fast på 2.1–2.2 pct. Tallene siger dog intet om, hvordan racen på et givet tidspunkt har været som helhed, men giver et repræsentativt billede af, hvordan situationen har været inden for elitebesætningerne, da man fra centerejernes side altid

Tabel 17. Bevægelse i middeltal og variationskoefficienter hos to egenskaber.
Table 17. Time trends in the mean and the coefficient of variation for average backfat thickness and body length.

Beretning	Beretningsår	Gns. rygflæsktykkelse		Kroplængde	
		Middeltal	Variationskoefficient	Middeltal	Variationskoefficient
16	1926–27	4.03 cm	10.9 pct.	88.9 cm	3.0 pct.
26	1936–37	3.48 »	11.1 »	92.8 »	2.5 »
36	1946–47	3.33 »	9.9 »	93.4 »	2.2 »
38	1948–49	3.38 »	9.9 »	93.2 »	2.2 »
39	1949–50	3.39 »	9.7 »	93.6 »	2.2 »
40	1950–51	3.40 »	9.9 »	93.0 »	2.2 »
41	1951–52	3.41 »	9.5 »	93.4 »	2.2 »
42	1952–53	3.42 »	9.8 »	93.4 »	2.2 »
43	1953–54	3.32 »	9.6 »	93.7 »	2.3 »
44	1954–55	3.25 »	9.5 »	93.8 »	2.2 »
45	1955–56	3.20 »	9.4 »	94.1 »	2.2 »
46	1956–57	3.11 »	10.1 »	94.4 »	2.2 »
47	1957–58	3.04 »	10.6 »	94.8 »	2.1 »
48	1958–59	2.96 »	10.4 »	95.1 »	2.1 »
49	1959–60	2.88 »	10.2 »	95.6 »	2.1 »
50	1960–61	2.84 »	10.5 »	95.7 »	2.1 »
51	1961–62	2.80 »	10.4 »	95.9 »	2.1 »

har stræbt efter at opfylde kravet fra Landsudvalget for svineavlens ledelse om gennemsnitlig afprøvning af et halvt forsøgshold pr. kåret so.

Kroplængden har nået sin optimale længde i 1961–63; i henhold til *Nørtoft Thomsen* (1962) og *Clausen et al.* (1963) ønskes kroplængden stabiliseret omkring middeltallet 96 cm, da der stadig er en betydelig variation blandt forsøgsgrisene. Det vil heller ikke være tilrådeligt at øge kroplængden yderligere, bl.a. af hensyn til forhold vedrørende avlsdyrenes holdbarhed (*Jeppesen* 1955, *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1962).

Variationen i rygflæsktykkelsen er kontinuerligt reduceret i trit med dens middeltal. Det er karakteristisk, at efter at selektionspresset på rygflæsktykkelsen virkelig satte ind efter 1952–53, blev den relative variation også større og var 1960–61 næsten på størrelse med variationskoefficienten for rygflæsktykkelsen 1926–27. Da den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, som indikator for kød- og fedtmængden i baconsiden, er af avlsmæssig stor betydning, er det vigtigt, at dens variationskoefficient ikke mindskes, da det er meget ufordelagtigt, ja måske farligt, at fedtmål låses fast på et bestemt, ensartet, niveau. Dette er imidlertid også umuligt af den grund, at egenskaber som tykkelse af rygflæsk nedarves polygenetisk og derfor har en kontinuerlig variation.

Avlernes udvalg og den mendelske rekombineringsmekanisme sørger for, at middeltallet bevæger sig i den ønskede retning samt at den nødvendige arveligt betingede variation er til rådighed i avlen.

Efter et kvart århundredes udvalgsarbejde inden for svineavlscentrene er det karakteristisk for egenskaber som kroplængde og rygflæsktykkelse, at sogrise i gennemsnit konstant har 2.6 mm tyndere rygflæsk og er 6 mm længere end galtene, hvorimod middeltallene for de to køns daglige tilvækst og foderforbrug mere og mere nærmer sig hinanden. Det første forhold må tilskrives en specifik forskel mellem galte og sogrise, der må henføres til kastrationseffekt hos galtene og som til trods for intensivt selektionspres ikke synes at kunne ændres. Foderforbrug og tilvækst derimod synes at være mere indirekte bestemt af svinetypen igennem mere eller mindre stærk sammenhæng med egenskaber, der er specifikke for dyrets type (se afsnittet om sammenhæng mellem egenskaberne). Jo mere kødfulde galtene bliver, desto mere nærmer deres foderforbrug sig sogrisenes. Endvidere har sogrise konstant omkring 40 g tungere mørbrad, og for de pointsbedømte egenskaber har sogrise 0.3 points lettere bov og 1.0 points bedre skinker.

De i tabel 14 og 16 medtagne pointsbedømte egenskaber er, med undtagelse af points for bov, points for skinkernes form og størrelse samt points for kødfarven i den overskårne karbonademuskel, en mere eller mindre direkte funktion af de metriske mål. På grund af galtenes større fedtindhold opnår disse lavere points for kødfylde; fra 41. til 44. beretning har sogrise opnået fra 1.1 til 1.2 points højere karakter for kødfylde i den hele side. Disse mere eller mindre regelbundne forskelle mellem sogrise og galte må tilskrives kastrationseffekt hos galtene.

3. Bugens tykkelse.

Den 3. december 1953 blev på et fælles forsøgsrådsmøde vedtaget visse på grund af markedskrav meget påkrævede ændringer i bedømmelsen af slagtekvaliteten, der skulle fremskynde en kvalitetsforbedring (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1954). Foruden nedbringelse af rygflæsktykkelsen var det påkrævet at reducere fedtmængden i bugen, særligt i lysken. Kravet om forbedringen af bugen resulterede i, at bugtykkelsen hos sogrise gik ned fra 3.43 cm i 1951–52 til 3.36 cm i 1956–57 og har med ubetydeligt små svingninger bevaret dette gennemsnit til 1960–61. Galtenes bug har været for tynd og løs; den er steget fra 3.14 cm i 1951–52 til 3.25 cm i 1953–54 og har bevaret dette mid-

deltal med små svingninger til 1960–61. Bugen er således en egenskab, som hos galte og sogrise har forandret sig uafhængigt af de to køn. Dette må sikkert ses i relation til, at den ønskede, optimale bugtykkelse er 3.3 cm (*Clausen et al.* 1963). En tykkere bug er uønsket, da den så er for fed. Sogrisenes bugtykkelse på ca. 3.35 cm er sikkert optimal, da sogrisene på grund af deres større kødfylde også har en mere kødfuld bug end galtene. At øge galtenes bugtykkelse ved hjælp af absolut muskelfylde er vel næppe muligt på anden måde end ved generelt at øge kødmængden i galtgrisen. At det er vanskeligt at øge galtenes bugtykkelse ses af, at galtenes middeltal for bugtykkelse har været ret konstant siden 1953–54.

I 1961–62 var bugflæskets tykkelse, som gennemsnit for galte og sogrise, steget til 3.32 cm (*Clausen et al.* 1963).

For yderligere at øge sikkerheden af bedømmelsen af grisenes kødfylde, indførtes 4. januar 1954 overskæringen bag det bageste ribben af forsøgsgrisenes ene afpudsede side; points for kødfylde i overskåret side samt points for kødfarve på snitfladen af karbonademusklen blev indført (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1954, 1956). I tabel 14 gælder derfor middeltal og spredning for kødfyldekarakteren fra og med den 44. beretning points for overskåret side. Forskellen mellem galte og sogrise i kødfyldepoints var indtil 45. beretning ret konstant 1.2 points i sogrisenes favør; så øgedes afstanden imellem dem, og for 47. beretning faldt galtenes middeltal på grund af deres manglende kødfylde til 11.8, og først i 49. beretning rettedes det op igen. Sogrisenes kødfylde er blevet bedømt til ca. 13.5 points indtil 48. beretning og er derefter langsomt stigende.

4. Genindførelsen af kødfarvebedømmelsen i den overskårne karbonademuskel.

Farvekarakteren i karbonademusklens snitflade er et eksempel på en egenskab, der ikke har en regelbunden forskel mellem galte og sogrise, og hos hvilken det ene køn synes at have ført an i middeltallets bevægelse. Dette fremgår af tabel 18.

Tabel 18. Bevægelse af kødfarven i den overskårne karbonademuskel gennem otte år. Pointsbedømt 0–5. Galte og sogrise.

Table 18. Trend in the meat colour in the musc. long. dorsi cross section during the latest eight years period of time. Arbitrary scale 0–5. Castrates and gilts.

Beretning	*44*	*45*	*46*	*47*	*48*	*49*	*50*	Nedgang i løbet af syv år	*51*
Galte, points	2.29	2.36	2.37	2.37	2.35	2.30	2.26	0.03	2.33
Sogrise, points ..	2.31	2.40	2.38	2.34	2.34	2.23	2.25	0.06	2.32

Nedgangen taget over hele syv-års perioden var forsvindende lille, men det karakteristiske ved udviklingen var, at sogrisene angav tendensen i udviklingen. Denne udvikling har været farlig derved, at sogrisenes kødfarvekarakter siden 1955–56 bevægede sig i kontinuerlig nedadgående retning. Galtene, der holdt sig indifferente over for denne udvikling indtil 1957–58, er derefter fulgt med. Årsagen til denne udvikling menes at være det ejendommelige forhold, som vil blive behandlet i et senere afsnit, at den additivt genetiske variation fra det 2. til det 5. eller 6. år fortrinsvis fandtes hos orners sogriseafkom, hvorimod kødfarvens additive arv kun i ringe grad kom til udtryk i de samme orners galteafkom. Det var derfor af yderste vigtighed, at den nedadgående tendens i kødfarvekarakteren standsedes ved hjælp af skarp selektion på orners sogriseafkom. Dette er sket. I 1960–61 faldt galtenes middeltal ned på sogrisenes niveau, og begge køn fulgtes derefter ad i en stigning på 0.06–0.07 points, der er statistisk signifikant på 99.9 pct. sandsynlighedsniveauet. Den additivt genetiske varians hos galtene har fra det andet til det sjette år fra 1955 til 1960 været statistisk signifikant mindre end hos sogrisene. I 1960–62 var den ens hos begge køn. Dette forhold vil blive behandlet i kapitel 13.

5. Indførelsen af nye slagtekvalitetsegenskaber i 1957.

På grund af det stadigt stigende markedskrav om mindre fedt og mere kød i baconsiden indførtes 1. december 1957 endnu en række metriske mål på den overskårne sides snitflade (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1959). Disse mål, samt egenskaber, dannet på grundlag af dem og to af forsøgsledelsen ikke før offentliggjorte mål i ryglinien, er i tabel 16 anført som de sidste ni egenskaber i tabellen.

Af arealbestemte egenskaber indførte forsøgsledelsen *det totale kødareal*, arealet af *musc. long. dorsi* (totalt kødareal fratrukket bimuskler), *fedtarealet* samt *arealet af det tredie fedtlag*. Disse arealer blev de første halvandet år planimeterbestemt på grundlag af aftegning på pergamentpapir. På grund af sammenlignende undersøgelser indførtes 1. september 1959 fotografering af snitfladearealet på standardbord og planimeteropmåling på fotografi af naturlig størrelse.

De samvirkende danske Andels-Svineslagterier indførte 10. november 1957 det såkaldte *slight of lean-mål* (sidespækmål) (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1959). Dette mål har nu skiftet benævnelse til *sidespækmål*. Forsøgsledelsen indførte sidespæk-

målet ligeledes 1. december 1957 sammen med de ovenfor diskuterede snitfladearealer. Det måles på slagteriet på snitfladen 8 cm fra den flækkede sides rand (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1959).

Rygmidte målet (2. mål i ryglinien, der indgår i den gennemsnitlige rygflæsktykkelse) samt *A-målet* (lændens tykkeste spækmål), der samtidig med tværsnitmålene blev aktuelle, er også opført i tabel 16 blandt de ni sidste for vurdering af slagtekvaliteten vigtige egenskaber. Figurerne 22 og 23 på siderne 90, 91 og 92 illustrerer disse her diskuterede mål.

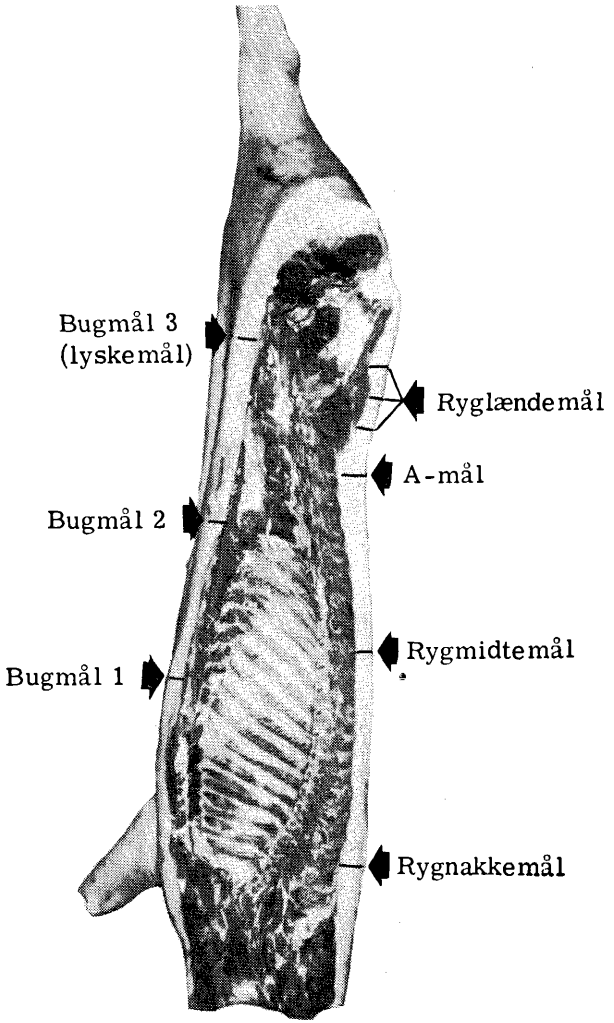
6. Slagtekvalitetsegenskabernes bevægelse i fireåret 1957–60.

For at vise udviklingen af de nyindførte mål gennem de første fire år efter deres indførelse sammen med de traditionelle egenskaber, er deres middeltal og spredninger opført sammen med de traditionelle egenskabers middeltal og spredninger i årssektionerne af tabel 16.

På grundlag af tabel 16 er nedenfor opstillet bevægelsen i middeltal for de vigtigste metriske mål i fireårsperioden 1957–61, galte og sogrise hver for sig.

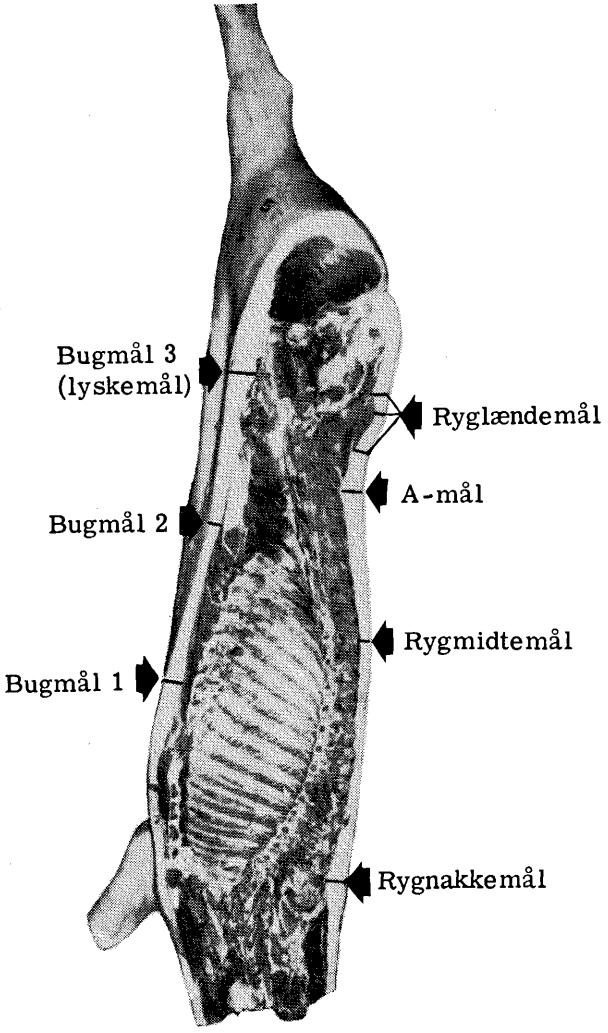
Forskel mellem middeltal mellem årsberetninger		*47*[1])*—48*	*48—49*	*49—50*
Kroplængde	g	+2 mm	+5 mm	+1 mm
	s	+3 mm	+5 mm	+1 mm
Rygflæsktykkelse, gns.	g	—0.5 mm	—0.7 mm	—0.5 mm
	s	—0.4 mm	—0.9 mm	—0.4 mm
Rygmidte mål	g	—0.3 mm	—0.8 mm	—.05 mm
	s	—0.3 mm	—0.8 mm	—0.5 mm
Sidespækmål (S.o.l.-mål)	g	—0.7 mm	—1.1 mm	—1.0 mm
	s	—0.6 mm	—1.1 mm	—0.8 mm
A-mål	g	—0.6 mm	—1.0 mm	—0.3 mm
	s	—0.6 mm	—1.2 mm	—0.2 mm
Totalt kødareal i oversk. side	g	+0.1 cm^2	—1.0 cm^2	+0.8 cm^2
	s	0	—1.3 cm^2	+0.7 cm^2
Areal af musc. long. dorsi	g	0	—1.0 cm^2	+0.7 cm^2
	s	—0.3 cm^2	—1.1 cm^2	+0.6 cm^2
Fedtareal i oversk. side	g	—0.8 cm^2	—3.4 cm^2	+0.1 cm^2
	s	—0.7 cm^2	—3.9 cm^2	+0.6 cm^2
Areal af tredie fedtlag	g	+0.11 cm^2	+0.06 cm^2	—0.31 cm^2
	s	+0.09 cm^2	—0.07 cm^2	—0.17 cm^2
Fedtareal i pct. af totalt kødareal	g	—2 %	—8 %	—3 %
	s	—2 %	—8 %	—1 %
Bugens tykkelse, gns.	g	0	—0.1 mm	+0.2 mm
	s	—0.1 mm	—0.1 mm	+0.2 mm

[1]) Forskudt forsøgsår: 17. dec. 1957—30. nov. 1958.



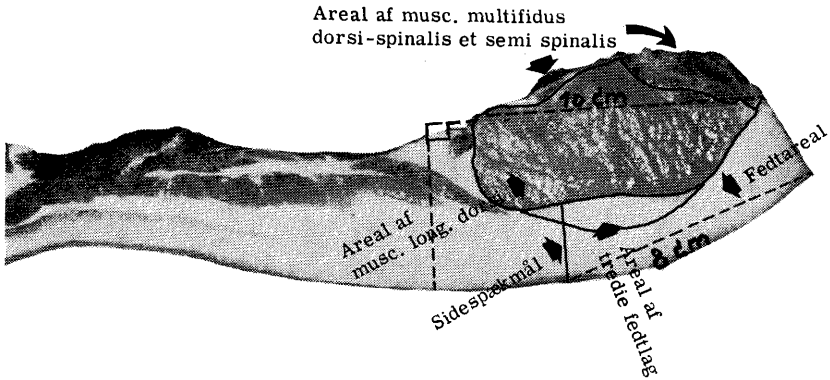
Figur 22a. Baconside af forsøgssvin af Dansk Landrace 193, galt. Station »Sjælland«. Slagtet 22.5.1963. Kroplængde = 95.5 cm, rygnakkemål = 3.6 cm, rygmidtemål = 2.3 cm, A-mål = 3.2 cm, ryglændemål gns. = 2.3 cm, bug gns. = 3.2 cm, points for rygfl. fordeling = 12.5, for skinkernes form og størrelse = 12.0 og for boven = 12.5.
O. K. Pedersen, foto.

Figure 22a. Bacon side of Danish Landrace test pig, castrated male, with the data for the metric measurements and arbitrary scores given.
See list of translations, pp. 437—439.

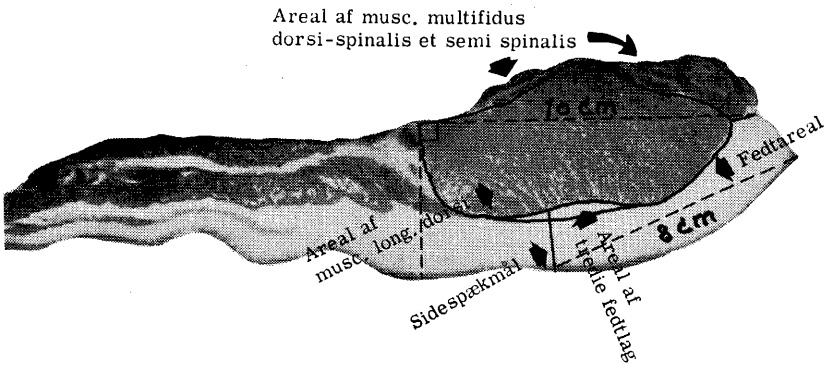


Figur 23a. Baconside af forsøgssvin af Dansk Landrace 311, sogris. Station »Sjælland«. Slagtet 12.6.1963. Kropslængde = 96.5 cm, rygnakkemål = 3.3 cm, rygmidtemål = 1.5 cm, A-mål = 2.6 cm, ryglændemål gns. = 2.1 cm, bug gns. = 3.1 cm, points for rygfl. fordeling = 13.5, for skinkernes form og størrelse = 13.0 og for boven = 12.5. O. K. Pedersen, foto.

Figure 23a. Bacon side of Danish Landrace test pig, female, with the data for the metric measurements and arbitrary scores given. See list of translations, pp. 437—439.



Figur 22b. Overskåret baconside af samme forsøgssvin som figur 22a. Totalt kødareal = 30.9 cm², ar. af musc. long. dorsi. = 24.3 cm², fedtareal = 29.4 cm², sidespækmål = 2.4 cm, points for kødfylde oversk. = 12.5, for farve = 2.5, pH = 5.6. O. K. Pedersen, foto.
Figure 22b. The cross section of the cut bacon side of the same test pig as figure 22a with the data for the metric measurements given. See list of translations, pp. 437—439.



Figur 23b. Overskåret baconside af samme forsøgssvin som figur 23a. Totalt kødareal = 36.3 cm², ar. af musc. long. dorsi = 29.9 cm², fedtareal = 23.2 cm², sidespækmål = 1.8 cm, points for kødfylde oversk. = 14.0, for farve = 2.5, pH = 6.6. O. K. Pedersen, foto.
Figure 23b. The cross section of the cut bacon side of the same test pig as figure 23a with data for the metric measurements given. See list of translations, pp. 437—439.

Det var først og fremmest sidespækmålet, der, sammen med de to karakterer for kødfylden (bedømmelsen af hel side og af overskåret side), indgik som led i forbedringen af kødfylden (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1959). I løbet af ikke meget over 1 ornegeneration er middeltallet for dette mål bragt ned med 9 pct. hos galtene og med 10 pct. hos sogrisene. Samtidig er karakteren for kødfylden i overskåret side steget med 6 pct. hos galtene og 4 pct. hos sogrisene. Rygmidtemålet er over fireårsperioden mindsket nøjagtigt i samme grad som den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, som indbefatter dette mål. Det er karakteristisk, at A-målet, som ikke direkte er inkluderet i rygflæskgennemsnittet, men dog måles i ryglinien (se f.eks. figur 22a, side 90), uden dog at blive meddelt til avlerne, er fulgtes ad med rygmidtemålet, og det endda meget præcist. Dette skyldes den stærke fænotypiske og endda endnu stærkere genetiske sammenhæng mellem disse to metriske mål.

De nyindførte egenskaber, der arealbestemmes med planimeter, blev påvirket af overgangen til fotografering. Det må stærkt påskønnes, at overgangen skete så hurtigt efter indførelsen af baconsidens overskæring, idet der efter nedgangen af middeltallene fra 48. til 49. beretning nu kan iagttages en sikker fremgang fra 49. til 50. beretning i begge kødarealer ($P \leq 0.001$). Overgangen til fotografering har ikke påvirket spredningen (standardafvigelsen) mellem forsøgssvin inden for forsøgshold. Muskelfladernes 1 cm^2 nedgang samtidigt med fedtarealets stærke nedgang på henholdsvis 3.4 og 3.9 cm^2 fra 48. til 49. beretning forklares ved, at aftegning af snitfladearealet på pergamentpapir giver et for stort areal. Forhold dette vedrørende er indgående forklaret af *Clausen og Nørtoft Thomsen* (1961). Forholdet fedtareal i pct. af kødareal vil dog også være påvirket af overgangen, skønt ikke i samme grad som de absolutte mål.

Der er fundet noget større variationskoefficienter i de tre enkeltspækmål (tabel 19) end i den gennemsnitlige rygflæsktykkelse (se tabel 17, side 85).

Tabel 19. Variationskoefficienter for tre spækmål i tre beretningsår. Galte og sogrise.

Table 19. Coefficients of variation of the fat measurements mid-back, side fat, and measurement A in three years of test. Castrates and gilts.

	1957—58 Variationskoefficient		1958—59 Variationskoefficient		1959—60 Variationskoefficient	
	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
Rygmidtemål	13.7	12.1	13.5	11.8	13.1	11.7
Sidespækmål	15.1	16.7	15.4	16.3	14.9	15.7
A-mål	11.7	11.5	11.3	10.7	11.1	10.5

Dette er kun naturligt, da gennemsnitstal spreder mindre end enkeltobservationer. Størst variation, både absolut (tabel 16) og relativt, findes i sidespækmålet. Dette er fordelagtigt på grund af sidespækmålets store betydning for slagtekvaliteten (se afsnit XII 5). Det ses i tabel 16 og i opstillingen over forskel i middeltal mellem årsberetninger side 89, at der er fundet endda meget konstante forskelle mellem galtes og sogrises middeltal, også i en egenskab som bugens tykkelse, som nu synes at have stabiliseret sig med en forskel mellem de to køn på 1.2 mm. Bemærkelsesværdigt er det, at de to køn følges fuldstændigt ad i bevægelsen af deres middeltal. Gennemsnitlig rygflæsktykkelse og rygmidtemålet har samme forskel mellem de to køn, 2.6 mm.

KAPITEL V.

Slægtskab og indavl inden for eliteavlen af Dansk Landrace.

Til beregning af den fænotypiske variations enkelte komponenter er det nødvendigt at have et skøn over slægtskabet mellem avlsdyr på svineavlscentrene. For beregningen af disse skøn er der gjort rede i dette afsnit. Desuden er skøn beregnet for indavlsgraden inden for elitebesætningerne relativt til Dansk Landraces etablering som race 1896.

1. Indledning.

Lush (1945) påpeger, at de første videnskabelige forsøg på kvantitativt at måle graden af slægtskab mellem beslægtede individer blev gjort af Sir Francis Galton og Karl Pearson, der til måling af slægtskabet anvendte de statistiske mål for relativ sammenhæng og absolut afhængighed, korrelationskoefficienten og regressionskoefficienten.

Galton (1889b) målte graden af samvariation mellem beslægtede individer, idet han brugte en kontinuerlig variabel, bl.a. legemshøjden og underarmens længde. Galton opstillede loven, at korrelationen mellem een af forældrene og et afkom er nær 0.50 i en population uden korrelation (slægtskab) mellem forældrene, uden væsentlig indavl og for egenskaber med høj arv.

Denne lov anerkendes generelt i dag, idet $b_{afkom/mor} = \frac{1}{2} h^2$ og ligeledes $b_{afkom/far} = \frac{1}{2} h^2$, idet h^2 er den relative arv. Når h^2 er 1, er regressionen af et afkom på een af forældrene $\frac{1}{2}$. Den anden del af Galtons lov, at et individs arv er fuldstændig bestemt af dets forfædre, f.eks. med $\frac{1}{4}$ af hver af dets forældre, med en sekstendedel af hver af dets bedsteforældre etc., er ikke korrekt. I en population under panmixi bliver et individs arv bestemt med en fjerdedel af hver af dets forældre. Den anden halvdel af dets arv er bestemt efter tilfældighedsprincippet af populationen som helhed på grund af den mendelske spaltning. Ved bestemmelsen eller vurderingen af en far eller en mor til afkommet

inddrages også deres tilbageliggende aner med i denne vurdering. Disse forhold er indgående behandlet af *Lush* (1945, 1948).

I tiden lige før genopdagelsen af de mendelske spaltningslove og op til 1920, også senere (*Krizenecky* 1924), blev der fremlagt forskellige systemer til beregning af indavl. De havde dog alle tilfælles, at de ikke gav udtryk for slægtskabet mellem et individs forældre; de angav kun slægtskabsforholdet mellem to individer i lige linie, som påpeget af *Berge* (1930). Berge angiver, at det første forsøg på kvantitativ måling af slægtskab blev gjort af den tyske greve Georg Lehndorf, som i 1881 opstillede begrebet »frie generationer«, samt australieren Bruce Lowe, der, også i slutningen af det nittende århundrede, arbejdede med engelsk fuldblod.

Jennings (1914) opstillede et kvantitativt mål for stigning af homozygoti ved selvbefrugtning og broder x søster-avl, som han kaldte koefficienten for homozygoti. Dette indeks kunne dog heller ikke anvendes generelt. *Pearl* (1913, 1914) arbejdede intenst med indavlsproblemet. Han udviklede en koefficient, som indbefattede summationen for hver generation af forholdet mellem det virkelige antal forfædre og det mulige antal. Koefficienten havde den mangel, som påpeget både af ham selv (*Pearl* 1917) og senere af *Wright* (1922), at koefficienten får samme størrelse i forskellige avlssystemer; disse har forskellig indavlsstigning pr. generation, hvilket ikke fremgår af Pearls koefficient. Pearls koefficient har kun historisk interesse.

Wright (1921, 1922) udviklede en generel formel for indavl, idet han definerer indavl, F, som korrelationen mellem de to gameter, der har dannet individets zygote. Han baserede sit arbejde på de mendelske love, nemlig at hvert genpar i en population under panmixi er repræsenteret ved 25 pct. dominant homozygoti, 50 pct. heterozygoti og 25 pct. recessiv homozygoti. Stærk indavl vil så søge at ændre forholdet henimod 50 pct. homozygoti for dominante gener og for recessive gener, d.v.s. fra 50 pct. homozygoti under panmixi til 100 pct. homozygoti, når alle genpar i populationens zygoter er låst homozygotisk fast. Han viste dog, at denne udvikling er asymptotisk. Hans koefficient måler derfor stigningen i homozygoti hos et individ relativt til, hvad homozygotien ville være i populationen, såfremt denne var i ligevægt under panmiktisk tilstand. Denne stigning kan selvfølgelig antage alle værdier fra 0 til +1. Endvidere definerer han, også i henhold til den mendelske spaltning, et individs indavl som det halve af slægtskabet mellem dets forældre.

Wright (1921) udviklede metoder til beregning af den relative homozygoti både under tilfældig parring og under forskellige avlssystemer samt under hensyntagen til milieuets indflydelse. Han gjorde således formlen generel for både de i praksis forekommende irregulære avlssystemer samt regulære systemer i avlsforsøg, og han efterprøvede formlerne på resultaterne af de meget omfattende avlsforsøg med marsvin, forsøgsvæsenet under det amerikanske landbrugsministerium allerede havde startet i 1906 (*Wright* 1920).

Wright henfører et individs indavl til dets zygotes homozygoti relativt til populationens. Et individs karakteristika er en funktion af dets gener, og Wright arbejdede med henblik på kvantitative egenskaber hos husdyr og deres påvirkelighed af de ydre kår (*Wright* 1921).

Malécot (1948) udviklede indavls- og slægtskabskoefficienter, som i princippet er identiske med Wrights; hvor Wright anvender retningskoefficienter, bygger Malécot på sandsynlighedsteorien.

Wright anvendte sin generelle formel, som kræver nedskrivningen af den enkelte probands hele stamtavle, i begyndelsen af 1920'erne bl.a. til analysering af Thomas Bates avlsmetoder, da denne udviklede sin berømte Duchess-familie, der blev grundlaget for den engelske Korthornsrace (*Wright* 1923). Hver af de 64 Duchesskøers indavlsgrad blev beregnet ud fra den fuldt udskrevne stamtavle tilbage til basisgenerationen, og indavlen af disses fædre og mødre blev beregnet. Til simplificering af dette enorme udskrivningsarbejde, men uden at fravige de grundlæggende mendelske principper, udviklede Wright en tilnærmelsesmetode til anvendelse ved beregning af indavlsgraden for hele, stambogsførte husdyrracer, (*Wright og McPhee* 1925).

Der ønskes et skøn over stigningen af racens homozygoti relativt til basisgenerationen. Basisgenerationen må ligge tilstrækkeligt mange generationer tilbage og forudsættes at være i panmiktisk ligevægt med 50 pct. homozygoter, ens antal alleller pr. gen og uden at der har været foretaget selektion. Når basisgenerationen ligger tilstrækkeligt langt tilbage, betyder det intet, at der intet kendskab haves til dennes indavlsgrad, og at panmixi i realiteten ikke var til stede; det er indavlens relative stigning fra basis, der har interesse. Fra et tilstrækkeligt stort antal tilfældigt valgte probander føres faderens og moderens afstamning, efter tilfældighedsprincippet, så langt tilbage som muligt.

Det er afgjort vigtigt, at linierne føres tilfældigt tilbage, da handyr i husdyravl optræder mere hyppigt end hundyr. Derfor

kan lige handyr- eller hundyr-linier ikke give noget reelt skøn for optræden af fælles aner i afstamningen for et enkelt individ, lige så lidt som lige han- eller hundyrlinier siger noget om et dyrs generelle avlsværdi.

Hvis ingen fælles aner optræder i en sådan toliniet stamtavle, har vedkommende dyr indavlskoefficienten 0, men hvis fælles ane forefindes, har dyret 50 pct. indavl. Dette skyldes følgende. Når den fælles ane optræder n generationer tilbage fra probandens far og n' generationer tilbage fra probandens mor, er anens effektive bidrag til probandens indavl $(\frac{1}{2})^{n+n'+1}$. Probandens far har 2^n aner i den n-te generation og probandens mor har $2^{n'}$ aner i den n'-te generation. Såfremt det til den fælles ane tilbageførte enkeltliniepar er en uhildet stikprøve af det totale antal linier, der i praksis eksisterer for probandens far og probandens mor, må, for at der kan fås et centralt skøn for hele stamtavlens indavl tilbage til den fælles anes generation, den fælles anes bidrag multipliceres med $(2)^{n+n'}$. Dette kan også udtrykkes således, at chancerne for at træffe en tilstedeværende forbindelse mellem faderens og moderens side af stamtavlen halveres for hver generation, man fjerner sig fra probandens forældregeneration. Den gennemsnitlige indavlsgrad for probandgenerationen er således halvdelen af det relative antal undersøgte dyr, hos hvilke der fandtes en fælles ane, eller $F_x = \frac{1}{2}(1+F_A)$, hvor A er den dobbeltoptrædende ane. Når basisgenerationen ligger tilstrækkeligt langt tilbage, hvilket er tilfældet ved alle stambogsførte husdyrracer, har det kun teoretisk interesse at få oplysning om de dobbeltoptrædende aners indavlsforhold (størrelsen $(1+F_A)$).

Metoden er anvendelig og korrekt, såfremt den praktiserede indavl i bestanden har været mild, og dette er jo tilfældet i de fleste husdyrracer, samt såfremt den fælles ane ikke optræder for nær forældregenerationen. I praksis viser det sig, at fælles aner for det meste optræder i 3. generation og længere tilbage.

Efter 1920 blev de fleste husdyrracers indavl, særligt i England og U.S.A., undersøgt efter denne metode. Med undtagelse af Korthornsracen, med hvilken der i midten af det nittende århundrede blev drevet ret vidtgående slægtskabsavl, er husdyrracers indavlsgrad temmelig lav. Den ligger på nuværende tidspunkt for de fleste racer på 8–12 pct., stigningen pr. generation er 0.4–0.6 pct. En kritisk gennemgang af Wrights metodes anvendelighed på empirisk materiale og af koefficientens middelfejl er givet af *Lush* (1932). For oversigt, se *Lush* (1946) samt for enkeltarbejder, *Yoder og Lush* (1937) og *Willham* (1937).

Den første beregning af indavlsgraden inden for eliteavlen af Dansk Landrace blev udført af *Rottensten* (1937), som af i alt 298 i svinestambogens 21. bind, 1934, optagne søer undersøgte hveranden so med to-linede stamtavler. Han fandt en gennemsnitlig indavlskoefficient for disse søer på 6.6 pct. For i alt 78 i samme stambog optagne orner fandt han, ved at firedoble chancerne ved at føre tilfældige linier tilbage fra en probands hver af fire bedsteforældre, en gennemsnitlig indavlskoefficient på 7.3 pct. Basisgenerationen var fødselsår for dyr, der var optaget i den danske landraces første stambog, d.v.s. ca. 1897. Rottensten fandt endvidere, at intet af de undersøgte avlsdyr havde øvet nogen dominerende indflydelse på avlen, hvilket er naturligt på grund af avlernes bevidste undgåelse af indavl. Den højeste grad af slægtskab, noget undersøgt avlsdyr havde til racen, var af Rottensten fundet til 10 pct.

2. Egne undersøgelser.

a. Dansk Landraces indavlsstigning siden dens grundlæggelse.

De i tabel 21 opstillede resultater er fra en undersøgelse til belysning af indavlens udvikling inden for Dansk Landraces elitebesætninger fra Rottenstens undersøgelse 1934 (*Rottensten* 1937) til 1959.

De samvirkende danske Andels-Svineslagterier begyndte først i 1940 at udgive register for de i kåringsperioden 1. september–31. august på de statsanerkendte avlscentre stående kårede avlsdyr. Da der derfor ikke før dette tidspunkt er let tilgængelige oplysninger vedrørende de på centrene kårede avlsdyr, undersøgtes som det første af de fire år alle de i svinestambogens 26. bind optagne orner (*De samvirkende danske Landboforeningers Svinestambog 26* 1939). Dette giver ikke så bredt et udgangsmateriale, som den registrerede bestand i centerfortegnelserne udgør, og som blev lagt til grund for de øvrige undersøgelser, hvor cirka 12 pct. af de i 1944–45, 1951–52 og 1958–59 registrerede kårede orner blev valgt tilfældigt og undersøgt ved at føre to linier, een fra hver af probandens forældre, så langt tilbage som muligt. For at afgøre ved tilbageføring af linien, hvorvidt far eller mor skulle vælges, anvendtes tabellerede tilfældige cifre (*Ten thousand randomly assorted digits,* tabel 1.5.1 i *Snedecor* 1956). Udgangspunktet i tabellen og tabelretning ved nedskrivning af de tilfældige cifre valgtes tilfældigt ved tabellens hjælp. Ulige ciffer valgtes til far og lige ciffer valgtes til mor.

I tabel 20 er vist, hvor mange generationer tilbage fra probanden den fælles ane optrådte.

Tabel 20. Det antal generationer tilbage i afstamningen, de fælles aner har optrådt.
Table 20. The number of generations back in pedigree of an investigated animal, an ancestral connection is occuring (approximate two-tie method by Wright and McPhee (1925)).

Svinestambog 26, 1939.

Af 58 undersøgte orner blev fundet fælles ane hos 9 og følgende antal generationer tilbage:

3 og 4	8 og 9	10 og 14	12 og 18
5 og 8	9 og 13	12 og 15	14 og 14
			14 og 17

Fortegnelse over svineavlscentre for 1944–45.

Af 81 undersøgte orner blev fundet fælles ane hos 16 og følgende antal generationer tilbage:

3 og 4	6 og 7	9 og 14	16 og 19
3 og 4	7 og 8	10 og 15	20 og 20
4 og 5	8 og 10	11 og 12	20 og 20
6 og 6	9 og 13	13 og 16	21 og 22

Fortegnelse over svineavlscentre for 1951–52.

Af 89 undersøgte orner blev fundet fælles ane hos 23 og følgende antal generationer tilbage:

4 og 5	8 og 8	15 og 15	19 og 24
5 og 6	9 og 9	15 og 16	20 og 24
6 og 6	9 og 10	15 og 19	21 og 24
7 og 7	9 og 12	17 og 23	22 og 25
7 og 9	12 og 12	18 og 19	23 og 23
7 og 11	13 og 17	18 og 20	

Fortegnelse over svineavlscentre for 1958–59.

Af 100 undersøgte orner blev fundet fælles ane hos 23 og følgende antal generationer tilbage:

2 og 4	8 og 9	15 og 17	19 og 19
5 og 9	8 og 10	16 og 17	23 og 27
6 og 7	9 og 10	16 og 18	23 og 28
6 og 7	9 og 10	17 og 19	23 og 29
7 og 8	9 og 11	17 og 20	27 og 28
8 og 6	13 og 13	18 og 19	

De fælles aner optræder ligeligt over det antal generationer, linierne fra hvert af de fire undersøgte år er ført tilbage. I materialet for det sidste undersøgte år fandtes en enkelt ane, der optrådte fælles så nær som 2 og 4 generationer tilbage fra probanden. I alle fire undersøgte stikprøver blev enkelte linier ført så langt tilbage som til 1888, fødselsåret for den tidligst forekommende fælles ane. Denne er registreret i svinestambog 1 af Dansk Landrace (*Mørkeberg* 1906).

Tabel 21. Indavlsgraden inden for eliteavlen af Dansk Landrace.

Table 21. Degree of inbreeding within pedigree herds at state recognized breeding centres in five different years.

År	Indavls-koefficient, pct.	Antal undersøgte orner	Antal år gået tilbage pr. orne	Antal ornegene-rationer	Antal år pr. gene-ration	Pct. ind-avlsstig-ning pr. generation
1934*)	7.3±1.0	78	32.8	14.9	2.2	0.49
1939	7.8±0.9	58	38.3	16.6	2.3	0.47
1945	9.9±1.2	81	46.1	19.4	2.4	0.51
1952	12.2±1.4	89	52.6	21.9	2.4	0.59
1959	11.5±1.4	100	59.0	24.8	2.4	0.46

*) *Rottensten* (1937).

Indavlens stigning fra Rottenstens undersøgelse 1934 til 1959 har ikke været stærkere, end hvad der efter resultater fra andre undersøgte racer kunne forventes (se f.eks. *Rottensten* 1937, tabel 1 og *Lush* 1946, tabel 1). De fleste husdyrracer er undersøgt i løbet af første halvdel af det tyvende århundrede, og resultaterne viser samstemmende, at indavlsgraden, relativt til basisgenerationen, stiger med 0.4–0.6 pct. pr. avlsdyrgeneration. I de fra den første undersøgelse til den sidste undersøgelse forløbne elleve ornegenerationer er homozygotien steget ca. en halv pct. pr. ornegeneration til ca. 12 pct. Forskellen mellem de to sidste skøn er, i forhold til dens middelfejl, ikke statistisk signifikant. En senere undersøgelse må vise, hvorvidt stigningen følger den i tabel 21 angivne udvikling.

Avlssøernes indavlsgrad inden for svineavlscentrene blev ikke beregnet, da den hos hundyrene udvikler sig analogt med handyrenes; medens Rottensten hos orner fandt en indavlskoefficient på 7.3 pct., fandt han hos søerne 6.6 pct. indavl (*Rottensten* 1937).

De fundne indavlskoefficienter er, som tidligere nævnt, defineret som stigningen af racens absolutte homozygoti relativt til basisgenerationen, som med rimelighed kan sættes til tiden omkring landracecentrenes oprettelse i 1896. Det er umuligt at give et kvantitativt mål for en races heterozygoti for dens arvelige anlæg, men det må være tilladeligt at gå ud fra, at Landracens relative heterozygoti var mere end 50 pct. omkring landracecentrenes oprettelse. Racens grundlag var, som det også er fremgået af den historiske indledning (kapitel 1) i dette arbejde, meget heterogent, idet de kårede stambesætninger på avlscentrene repræsenterede mange forskellige typer med forskelligt genetisk indslag. Det er på baggrund af denne heterogene tilstand i racen, stigningen i homozygoti skal ses. At racen siden har forandret

type og samtidig er blevet mere homogen i visse af sine kvantitative egenskaber, kan kun i meget ringe grad skyldes stigning i homozygoti og dermed nedgang i genetisk varians på grund af fiksering af gener. De potentielle gameters kombinationsmuligheder er så uhyre store, at indavlen ikke vil kunne spille en praktisk rolle. Racens stigende ensartethed må først og fremmest have sin årsag i selektionen, d.v.s. bevægelsen af middeltallene i den ønskede retning.

Ifølge avlscenterfortegnelsen for kåringsåret 1959–60 stod der i svineavlscentrene i dette år 575 avlsorner og 2443 avlssøer, og i avlscenterfortegnelsen for kåringsåret 1962–63 er registreret 707 kårede orner og 2908 kårede søer. Under forudsætning af tilfældig parring vil homozygotien og dermed tab af gener pr. generation ifølge *Lush* (1948) teoretisk stige med følgende procenter. Det effektive antal avlsdyr for hvert af disse kåringsår er også angivet.

Antal kårede avlsdyr anerkendt af avlscenterudvalgene pr. dato	Det effektive antal avlsdyr i vedkommende kåringsår	Forventet indavlsstigning pr. avlsdyrgeneration
1. september 1959: 3018	1863	0.027 pct.
1. september 1962: 3615	2214	0.023 pct.

Ved det effektive antal avlsdyr i en population forstås det antal avlsdyr, der, ifald det eksisterede, ville parres fuldstændig tilfældigt (panmiktisk tilstand). Det effektive antal avlsdyr har været jævnt stigende i mange år, dels grundet på øgelsen af antallet af statsanerkendte avlscentre, der imidlertid i de seneste år har stabiliseret sig omkring 260 elitebesætninger, og dels på grund af de seneste års intensive svineavl. Med det stigende antal effektive avlsdyr falder den forventede indavlsstigning pr. avlsdyrgeneration. Imidlertid er indavlsstigningen pr. generation i realiteten stærkere, da visse orner benyttes meget mere intensivt end andre på grund af selektionen. Denne selektion modvirker imidlertid i praksis indavlsstigningen på grund af avlernes dispositioner imod den. I næste afsnit skal vises, at den empirisk fundne indavlsstigning i de seneste år pr. generation vitterlig kun er halvdelen til en trediedel af de 0.4–0.6 procents stigning, der fandtes under langtidsundersøgelsen (tabel 21, side 101).

b. Indavl og slægtskab inden for eliteavlen på grundlag af de nærmeste 4 generationer. Forsøgsholdenes indavlsgrad.

Til belysning af slægtskabsforholdene i de seneste avlsdyrgenerationer beregnedes indavlen på den udskrevne stamtavle 6 generationer tilbage (*Jonsson* i Clausen et al. 1961). Syv orner og

fem søer af mere fremtrædende kategori, der virkede i avlscentrene omkring 1959–61, havde følgende indavlskoefficient.

Orne	*F*	*So*	*F*
1	6.3	1	1.3
2	4.7	2	1.1
3	1.6	3	0.3
4	1.3	4	0.1
5	0.7	5	0.1
6	0.5		
7	0.3		

F = 6.3 hos orne 1 skyldtes to fælles aner tilbage i 2. og 6. generation.

I samme arbejde undersøgtes i anden forbindelse indavlsgraden hos forældrene til 40 forsøgshold. 32 forsøgshold eller 80 pct. af holdene havde indavlskoefficienter mellem 0 og 2 pct. og 8 forsøgshold eller 20 pct. af holdene havde indavlskoefficienter mellem 2 og 8 pct. Denne undersøgelse viste således ingen indavl af betydning hos forsøgshold fra de statsanerkendte svineavlscentre.

For at få et generelt billede af indavls- og slægtskabsforholdene inden for svineavlscentrene, undersøgtes disse forhold inden for eet af topcentrene i hvert af de 9 avlsdistrikter. På grund af disse besætningers størrelse, og da både salg, d.v.s. spredning af avlsdyr samt indkøb af nyt avlsmateriale til besætningen vil være størst på disse centre, ansås disse 9 centre for en uhildet stikprøve til at repræsentere de 260 svineavlscentre i landet med hensyn til at måle den optimale avlsintensitets virkning på indavlsgraden. På grund af disse topcentres centrale stilling i svineavlscentrenes avlsarbejde har et kendskab til det gennemsnitlige slægtskab inden for disse besætninger interesse.

For hvert af de ni undersøgte avlscentre beregnedes indavlen for alle forsøgshold, der var blevet afprøvet i beretningerne 48, 49 og 50 samt de to første kvartaler af beretningen 51, det vil sige hold afprøvet i perioden 1. september 1958–28. februar 1962, da langtidsundersøgelsen har vist, at længden af en avlsdyrgeneration er lidt over to år (se tabel 21). En undtagelse udgør centret Langdel (9. distrikt), hvorfra, på grund af det store antal forsøgshold afprøvet, ikke er medtaget hold, der er afprøvet i beretningen 48.

En fælles ane, der optræder fire generationer fra probanden, bidrager 0.8 pct. i stigningen af probandens homozygoti, derfor ansås fjerde generation som tilstrækkelig til basisgeneration. Tidligere generationers bidrag har ingen avlsmæssig betydning. Da det ved en sådan beregning er formålet at beregne skøn for

indavlsstigning fra et tidspunkt (basisgenerationen) til et andet tidspunkt (probandens generation), er størrelsen $(1+F_A)$ i Wrights formel ikke beregnet. Desuden er indavlen inden for racen lille, og fællesanens bidrag til probandens homozygotistigning vil være uden praktisk betydning.

Desuden blev slægtskabet mellem de undersøgte forsøgsholds fædre og slægtskabet mellem de undersøgte forsøgsholds mødre beregnet. Da det ville være uoverkommeligt at beregne slægtskabet mellem alle mulige kombinationer af avlsdyr, er der gået frem på den måde, at af hvert undersøgt avlscenters fædre til undersøgte hold er tilfældigt valgt tre, hvis slægtskab til de øvrige orner er beregnet, og derefter er beregnet simpelt middeltal som det gennemsnitlige slægtskab mellem orner på et givet center. På samme måde er slægtskabet mellem holdenes mødre beregnet som det gennemsnitlige slægtskab mellem avlssøer på centret. Det simple middeltal for orners slægtskab på et avlscenter over alle undersøgte centre og det simple middeltal for søers slægtskab på et avlscenter over alle undersøgte centre er derefter et udtryk for det gennemsnitlige slægtskab på et avlscenter af Dansk Landrace (tabel 23).

Middeltallene for slægtskab er ikke vejet i henhold til antal avlsdyr på det enkelte center ud fra den betragtning, at avlsdyrene på et center i en given tidsperiode er udtryk for avlerens dispositioner i denne periode, og det i samme grad som en anden avlers dispositioner med hensyn til dennes besætning, der måske er dobbelt så stor. Da avlsdyrenes genotyper ikke kendes og i hvert fald ikke bør tages med i betragtning, må simpelt middeltal af middeltal være den bedste tilnærmelse til et centralt skøn for eliteavlernes dispositioner.

Resultaterne for slægtskab i tabel 23 er sammenholdt med resultater for tidligere undersøgelser (tabel 24). I tabel 22 er vist de enkelte undersøgte avlscentres indavlsforhold.

Fra centret *Lundesten* (1. distrikt) er undersøgt 9 orner og 15 søer. Esso, f. 23/5 1957, har F= 1.6, som skyldes indavl på ornen Grib (5513) i generationerne 3 og 4. Kurant, f. 3/6 1957, er 2.3 pct. indavlet ved soen Thoderup 59 (21634) i generationerne 4 og 4 samt ved 70 Bjarke (6233) i generationerne 4 og 3. Mustafa, f. 16/2 1958, er 0.8 pct. indavlet ved ornen Eg Fiks (5723), der begge gange optrådte i 4. generation. Ingen af de 15 undersøgte søer fra Lundesten var indavlet på fire generationer, og indavlsgraden hos de enkelte orner er uden betydning. To af forsøgsholdene var 1.6 pct. indavlede og to hold under 1 pct., hvilket også er uden betydning.

Slægtskabet mellem ornerne på Lundesten 1958–62 er beregnet til 2.9 pct., hvilket er af samme størrelse som det gennemsnitlige slægtskab fundet for alle centre, hvorimod det gennemsnitlige slægtskab mellem søerne var 27 pct., lidt over slægtskabet mellem halvsøskende (tabel 23). Dette skyldes det relativt store antal helsøskende i sobesætningen, men vil ikke direkte bidrage til øgelse af homozygotien i næste generation, med mindre der er genetisk forbindelse med det handyrmateriale, disse søer bliver løbet ved.

Fra centret *Ring Øbjerg* (2. distrikt) er undersøgt 5 orner, af hvilke kun Retur (7023) i de undersøgte generationer havde en fælles stamfar, Bjørnholm (5411), der i generationerne 4 og 4 bevirkede 0.8 pct. indavl. Ingen af de 13 undersøgte søer fra Ring Øbjerg var indavlet på fire generationer. Af forsøgsholdene var hold 991 (stat. Sjælland, 50. ber.) 12.5 pct. indavlet ved Retur i generationerne 1 og 3; endvidere var holdene 143 og 58 (begge stat. Sjælland, 50. ber.) indavlet henholdsvis 7.8 og 7.0 pct., begge ved ornerne Retur (7023) og Roland (6601).

Af de 6 undersøgte orner fra centret *Naskegård* (3. distrikt) er Toft, f. 30/4 1958, 1.6 pct. indavlet ved 70 Bjarke (6233) i 4. og 3. led. Ingen af de 17 undersøgte søer er fundet indavlet. Ingen af de 17 undersøgte hold havde en indavlskoefficient på over 0.8 pct.

Af de 8 undersøgte orner fra centret *Hundslev* (4. distrikt) var ornen Nico (6785) 0.8 pct. indavlet ved Ornen Rod (5203), som begge gange optrådte i 4. generation, og orne 5 Ibbermann (6783) var 1.6 pct. indavlet ved 2 fælles aner, også begge i 4. generation, nemlig ornen Monty (5563) og soen Myggegaard 73 (20272). Søerne Hundslev 53, 47 og 52 var alle 0.8 pct. indavlede ved fælles ane på begge sider i 4. generation. Hos soen 53 optrådte ornen 60 Zink (5511) to gange og hos soen 47 optrådte soen Kohaugegaard 36 (20102) to gange. Soen 52 var kuldsøster til soen 53. Af 23 undersøgte hold var 16 meget svagt indavlede, men ingen over 1.4 pct.

Fra avlscentret *Bjørnsholm* (5. distrikt) undersøgtes 9 orner, af hvilke ornen Skov, f. 26/2 1959, var 0.8 pct. indavlet ved 70 Bjarke (6233), som begge gange optrådte i 4. generation. Ingen af de 19 undersøgte søer var indavlet. Et slægtskab på 4.68 pct. mellem ornen Hugin, f. 14/9 1958 og soen Bjørnsholm 98, f. 3/7 1958, bevirkede indavlen på forsøgsholdet 735, og et slægtskab, også på 4.68 pct., forårsagede indavlen på forsøgsholdet 318.

Tabel 22. Indavlskoefficient og points for kødfarve for 181 forsøgshold og indavlskoefficient fo forsøgsholdenes forældre. 1958–61.

Table 22. Coefficient of inbreeding and points for meat colour for 181 test-groups and coefficient of inbreeding for the parents of the test-groups. 1958–61.

Holdets far	F far	Holdets mor	F mor	Holdet afprøvet forsøgs-station	Holdet afprøvet beret-ning	Holdets nr.	Holdets F	Holde point for kød-farve
Lundesten (1. distrikt)								
Esso, f.23.5.57	(1.6)	Lundesten 62, f.4.5.57	(0)	Sjælland	48	231	0.6	2.6
Roll (7315)	(0)	» 60 (27416)	(0)	do.	48	249	0	3.1
do.		» 61 (27418)	(0)	do.	48	248	0	2.5
do.		» 65 (28026)	(0)	do.	48	521	0	2.9
do.		» 66 (28690)	(0)	do.	48	509	0	2.3
do.		» 81, f.10.1.60	(0)	do.	51	251	0	2.0
Kurant, f.3.6.57	(2.3)	» 64, f.27.9.57	(0)	do.	48	364	0	2.5
Pilot, f.8.9.58	(0)	» 70 (28694)	(0)	do.	49	671	1.6	2.8
Nero (7237)	(0)	» 68, f.17.9.58	(0)	do.	49	803	0	1.6
Vølund, f.17.8.59	(0)	» 76, f.30.7.59	(0)	do.	50	975	0	1.8
do.		» 77, f.9.9.59	(0)	do.	50	980	0	3.1
Mustafa (7573)	(0.8)	» 72 (28696)	(0)	do.	50	990	0.4	3.3
Rislev, f.25.1.60	(0)	» 79, f.10.1.60	(0)	do.	51	248	0	2.5
do.		» 83, f.11.7.60	(0)	do.	51	249	1.6	2.0
Raben, f.11.2.60	(0)	» 82, f.14.7.60	(0)	do.	51	250	0	2.0
							0.3	**2.4**
Ring Øbjerg (2. distrikt)								
Retur (7023)	(0.8)	Ring Øbjerg 44 (26554)	(0)	Sjælland	48	369	0	2.8
do.		» » 47 (26816)	(0)	do.	48	285	0	2.1
do.		» » 50 (27524)	(0)	do.	48	296	0	2.1
do.		» » 51 (26818)	(0)	do.	48	297	0	1.8
do.		» » 56, f.16.2.59	(0)	do.	50	991	12.5	2.5
Dito (7363)	(0)	» » 46 (27154)	(0)	do.	48	368	0.2	3.1
do.		» » 49, f.17.6.57	(0)	do.	48	490	0.2	2.4
Igan, f.22.1.58	(0)	» » 53, f.21.1.58	(0)	do.	48	459	0	2.6
Morten, f.22.8.59	(0)	» » 57, f.13.4.59	(0)	do.	50	143	7.8	1.5
do.		» » 58, f.23.11.59	(0)	do.	50	58	7.0	2.4
Volmer, f.27.11.59	(0)	» » 54 (27810)	(0)	do.	51	229	0.2	2.3
do.		» » 59, f.20.11.59	(0)	do.	51	218	0	3.0
do.		» » 60, f.23.11.59	(0)	do.	50	117	0	1.9
							2.2	**2.3**
Naskegård (3. distrikt)								
Høj (7459)	(0)	Naskegård 66, f.8.3.57	(0)	Sjælland	48	505	0.4	2.0
do.		» 67, f.8.3.57	(0)	do.	48	220	0.4	1.6
Eskjær, f.22.7.57	(0)	» 59 (26480)	(0)	do.	49	650	0	1.8
do.		» 66, f.8.3.57	(0)	do.	49	683	0.2	1.6
do.		» 68 (27722)	(0)	do.	48	350	0.2	3.1
Toft, f.30.4.58	(1.6)	» 69, f.14.10.57	(0)	do.	49	551	0.8	2.4
Syp (7625)	(0)	» 70, f.1.5.58	(0)	do.	49	715	0.4	2.4
do.		» 71, f.1.5.58	(0)	do.	49	712	0.4	2.1
do.		» 72, f.6.8.58	(0)	do.	49	640	0.4	2.6
do.		» 73, f.13.8.58	(0)	do.	49	641	0.4	2.4
do.		» 75, f.9.11.58	(0)	do.	50	926	0.4	2.5

abel 22. Fortsat.
able 22. Continued.

Holdets far	F far	Holdets mor	F mor	Holdet afprøvet: forsøgsstation	Holdet afprøvet: beretning	Holdets: nr.	Holdets: F	Holdets points for kødfarve
/p (7625)	(0)	Naskegård	77, f.10.2.59 (0)	Sjælland	50	100	0.8	2.0
lo.		»	78, f.28.12.58 (0)	do.	49	815	0.4	2.0
risko, f.22.11.59	(0)	»	76, f.10.2.59 (0)	do.	50	106	0.6	1.5
lo.		»	81, f.20.12.59 (0)	do.	50	88	0.2	2.0
[ustafa II, f.9.1.60	(0)	»	82, f.14.1.60 (0)	do.	50	99	0.8	2.6
lo.		»	83, f.17.1.60 (0)	do.	50	121	0.8	2.5
							0.4	**2.18**
undslev (4. distrikt)								
) Krøsus (7359)	(0)	Hundslev	32 (26214) (0)	Sjælland	48	281	0.8	1.8
lo.		»	53, f.12.1.57 (0.8)	Fyn	48	463	0.4	1.9
lo.		»	54, f.17.2.57 (0)	do.	48	517	1.4	2.8
lo.		»	56, f.26.12.56 (0)	do.	48	464	0.2	2.0
ico (6785)	(0.8)	»	47, f.29.5.56 (0.8)	do.	48	366	0	2.3
lo.		»	61, f.6.11.57 (0)	do.	48	507	0	2.5
lo.		»	62 (28714) (0)	do.	48	506	0	2.4
lo.		»	63, f.6.11.57 (0)	do.	48	510	0	2.3
5 Slank, f.18.11.58	(0)	»	68, f.12.5.58 (0)	Sjælland	49	735	0.8	2.5
lo.		»	69, f.12.5.58 (0)	Fyn	49	848	0.8	1.9
lo.		»	77, f.13.11.58 (0)	do.	49	847	0	1.3
lo.		»	79, f.6.9.58 (0)	do.	50	41	0	2.3
lo.		»	82, f.16.10.58 (0)	Sjælland	49	741	0.4	3.0
lenti (7675)	(0)	»	52, f.12.1.57 (0.8)	Fyn	49	662	1.2	1.8
) Junker, f.23.11.58	(0)	»	59, f.6.11.57 (0)	do.	49	833	0.8	2.0
5 Hurtigkarl, f.18.12.58	(0)	»	58, f.6.11.57 (0)	do.	49	877	0.8	1.6
lo.		»	66, f.14.3.58 (0)	do.	50	27	0.8	2.1
lo.		»	67, f.14.3.58 (0)	do.	50	29	0.8	2.2
lo.		»	73, f.6.9.58 (0)	do.	49	948	0.8	1.8
lo.		»	78, f.13.11.58 (0)	do.	50	14	0.8	2.1
lo.		»	83, f.21.3.59 (0)	do.	50	18	0.8	1.8
Ibbermann (6783)	(1.6)	»	76, f.13.11.58 (0)	do.	50	13	0	2.6
Stille, f.28.8.59	(0)	»	71, f.13.4.58 (0)	do.	50	208	1.2	2.5
							0.6	**2.15**
jørnsholm (5. distrikt)								
ier (7373)	(0)	Bjørnsholm	82 (26948) (0)	Jylland	48	418	0	2.4
uf, f.10.9.57	(0)	»	90, f.23.7.57 (0)	do.	48	430	0	2.8
lo.		»	92, f.9.11.57 (0)	do.	48	526	0	2.0
lo.		»	93 (27798) (0)	do.	48	542	0	2.3
otus (7609)	(0)	»	95, f.24.4.58 (0)	do.	49	688	0.2	2.5
kjoldborg (7661)	(0)	»	91, f.18.9.57 (0)	do.	49	765	0.2	2.1
lo.		»	96, f.3.7.58 (0)	do.	49	697	0.8	2.4
lo.		»	97, f.2.7.58 (0)	do.	49	709	0.8	1.6
lo.		»	7, f.20.10.59 (0)	do.	50	139	0	2.4
lo.		»	8, f.20.10.59 (0)	do.	50	140	0	2.1
ugin, f.14.9.58	(0)	»	94, f.20.1.58 (0)	do.	49	858	0	2.7
lo.		»	98, f.3.7.58 (0)	do.	49	735	2.3	2.8
kov, f.26.2.59	(0.8)	»	99, f.23.11.58 (0)	do.	51	307	0	2.3
lo.		»	1, f.17.12.58 (0)	do.	50	65	1.0	2.0
lo.		»	3, f.24.3.59 (0)	do.	50	980	0.4	2.6

Tabel 22. Fortsat.
Table 22. Continued.

Holdets far	F_{far}	Holdets mor	F_{mor}	Holdet afprøvet: forsøgsstation	Holdet afprøvet: beretning	Holdets nr.	Holdets F	Holdets point for kød farv
Alfa, f.29.8.59	(0)	Bjørnsholm 5, f.1.8.59	(0)	Jylland	50	105	0.4	2.5
do.		» 6, f.1.8.59	(0)	do.	50	111	0.4	2.5
Pelle, f.19.4.60	(0)	» 11, f.27.4.60	(0)	do.	51	318	2.3	2.5
Samuel, f.25.7.60	(0)	» 12, f.13.3.60	(0)	do.	51	363	0.8	2.0
							0.5	**2.3**
Lergrav (6. distrikt)								
Pegasus (7009)	(0.8)	Lergrav 55, f.11.12.54	(0)	Fyn	48	394	0.6	2.6
Lyn, f.20.3.57	(0)	» 63 (27780)	(0)	do.	48	333	0.4	2.2
do.		» 66, f.4.5.57	(0)	Jylland	48	354	2.3	1.9
Ib (6851)	(1.6)	» 65, f.23.8.56	(0.8)	Fyn	48	418	0	2.6
Pan, f.5.6.58	(0)	» 68, f.20.12.57	(0)	do.	49	739	0	2.9
do.		» 74, f.17.6.58	(0)	do.	49	738	0	2.3
Dan, f.8.11.57	(1.6)	» 58 (27754)	(0)	do.	49	755	0.4	2.0
do.		» 69, f.1.2.58	(0)	do.	49	754	0.8	2.4
do.		» 80, f.9.1.59	(0)	Vestjyll.	50	258	0	2.4
Møltrup, f.17.4.58	(0.8)	» 77, f.19.7.58	(0)	Fyn	49	913	0.4	1.6
Tange, f.27.9.58	(0)	» 82, f.9.1.59	(1.6)	do.	50	988	0	1.8
Grand, f.17.4.59	(0)	» 81, f.28.12.58	(1.6)	Vestjyll.	50	156	5.1	2.3
Hugin, f.23.12.59	(0.8)	» 84, f.18.12.59	(0)	do.	50	227	0.2	2.3
Bøg, f.19.2.60	(0)	» 82, f.9.1.59	(1.6)	do.	51	298	3.5	3.0
do.		» 85, f.5.2.60	(0)	do.	51	299	4.7	2.5
Bugas, f.20.8.59	(0)	» 83, f.11.11.58	(0)	do.	51	436	0	2.0
							1.2	**2.3**
Grønhøj (7. distrikt)								
Skøtte (7171)	(0)	Grønhøj 76, f.26.10.56	(0)	Fyn	49	675	0	2.1
do.		» 77 (27250)	(0)	do.	48	406	0	2.4
Hammer (7623)	(0)	» 81 (28570)	(0)	do.	50	133	0.6	1.3
do.		» 82, f.6.12.57	(0)	do.	49	867	0.6	2.0
do.		» 84 (28574)	(0)	do.	50	25	0.6	2.2
do.		» 85, f.7.12.58	(0)	do.	50	26	0.6	2.7
Fenrik, f.21.5.58	(0)	» 83 (28572)	(0)	do.	49	758	0.4	2.0
do.		» 85, f.7.12.58	(0)	do.	51	345	0.4	1.8
do.		» 90, f.12.6.59	(0)	do.	50	90	0.4	2.4
Franco, f.16.6.58	(0)	» 84 (28574)	(0)	do.	49	728	0.2	2.8
Eltoft, f.11.7.60	(0)	» 89, f.12.6.59	(0)	do.	51	353	0.2	2.3
Esso, f.9.9.60	(0)	» 92, f.25.12.59	(0)	do.	51	413	1.0	2.8
							0.4	**2.2**
Hjortshøj Østergård (8. distrikt)								
Dik 29 (7281)	(0)	Hj.Østergård 182, f.1.8.56	(0)	Jylland	48	385	0.2	2.5
do.		» 186 (28304)	(0)	Sjælland	48	299	0.4	2.8
do.		» 193, f.17.10.56	(0)	Jylland	48	375	0.4	2.1
do.		» 196 (27702)	(0)	do.	49	644	0	2.5
do.		» 201 (26970)	(0)	do.	49	625	0.4	1.9
do.		» 202, f.19.3.57	(0)	do.	48	346	0.4	2.6
do.		» 218, f.20.9.58	(0)	do.	50	39	6.3	1.5
do.		» 243, f.27.11.59	(0)	do.	51	375	0	3.0
do.		» 247, f.28.11.59	(0)	do.	51	376	0	2.3
do.		» 248, f.28.11.59	(0)	do.	51	387	0	2.5

abel 22. Fortsat.
able 22. Continued.

Holdets far	F far	Holdets mor	F mor	Holdet afprøvet: forsøgsstation	Holdet afprøvet: beretning	Holdets: nr.	Holdets: F	Holdets points for kødfarve
ks (7345)	(0.8)	Hj. Østergård 185,	f.3.8.56 (0)	Sjælland	48	318	0.8	2.6
lo.		» 191,	f.3.10.56 (0)	Jylland	48	345	0.8	2.4
lo.		» 192	(27688) (0)	do.	48	374	0	2.1
lo.		» 198,	f.28.1.57 (1.6)	do.	48	501	0	1.9
lo.		» 197	(27704) (0)	do.	48	541	0	1.9
ings, f.25.9.56	(0)	» 199,	f.19.3.57 (0)	do.	48	359	2.0	2.9
ejs, f.4.8.57	(0)	» 211	(28330) (0)	do.	48	500	0.4	2.4
lo.		» 212,	f.9.10.57 (0)	do.	48	502	0.4	2.6
j. Malte, f.17.4.58	(0.8)	» 205,	f.30.7.57 (0)	do.	49	831	0.8	2.3
lo.		» 208	(28328) (0)	do.	49	797	0.8	1.6
lo.		» 216,	f.24.6.58 (0)	do.	49	728	0.2	2.5
lo.		» 220,	f.14.9.58 (0)	do.	49	785	0.4	1.8
lo.		» 223,	f.14.9.58 (0)	do.	49	815	0.4	1.5
emus, f.26.3.58	(1.6)	» 190,	f.3.10.56 (0)	do.	49	759	0.4	2.8
lo.		» 207,	f.17.7.57 (0)	do.	49	818	0	2.8
ams, f.26.7.58	(0.8)	» 213,	f.29.9.57 (3.1)	do.	49	798	0.8	2.5
lo.		» 222,	f.14.9.58 (0)	do.	49	799	1.2	2.6
ill 59, f.24.9.58	(0)	» 226,	f.2.11.58 (0)	do.	49	842	0.2	2.1
dd 61, f.13.4.59	(0)	» 228,	f.30.7.58 (0)	do.	50	992	0	2.8
lo.		» 240,	f.1.11.59 (0)	do.	50	174	0	2.9
alfa (6877)	(1.6)	» 232,	f.24.3.59 (0)	do.	50	165	0	2.8
anna, f.10.7.60	(0)	» 253,	f.2.7.60 (0)	do.	51	425	0.2	2.3
lo.		» 254,	f.2.7.60 (0)	do.	51	397	0.2	2.8
lo.		» 255,	f.2.7.60 (0)	do.	51	433	0.2	2.0
							0.5	**2.37**
angdel (9. distrikt)								
ropmaster (7191)	(0)	Langdel 75,	f.10.9.57 (0)	Fyn	49	665	0	2.0
rik (7653)	(0)	» 73	(28128) (0)	do.	49	809	0.2	2.8
lo.		» 77	(28132) (0)	do.	49	823	0.2	2.0
lo.		» 83	(28134) (0.8)	do.	49	825	0.4	2.1
lo.		» 88	(28144) (0.8)	Vestjyll.	50	182	0.2	2.8
lo.		» 102,	f.5.8.59 (0)	do.	50	237	0.2	1.8
lo.		» 104,	f.29.7.59 (0)	do.	51	273	0.4	2.5
ønn, f.10.12.57	(0)	» 82	(28110) (0.8)	Fyn	49	764	0	2.6
di, f.16.10.58	(0.8)	» 89,	f.25.12.58 (1.56)	do.	49	875	0	2.4
lo.		» 101,	f.5.8.59 (0)	Vestjyll.	50	78	0.4	2.4
g, f.5.3.59	(0)	» 94,	f.1.3.59 (0)	Fyn	49	94	0	2.3
lo.		» 97,	f.10.5.59 (0)	Vestjyll.	50	30	0.2	2.8
lo.		» 98,	f.6.7.59 (0)	do.	50	57	0.2	2.6
lo.		» 108,	f.22.9.59 (0)	do.	50	151	0	2.3
falling X (7201)	(0)	» 55,	f.8.1.57 (0)	Sjælland	50	951	2.3	2.4
lo.		» 74	(28130) (0)	Fyn	50	989	0.2	2.5
lo.		» 92,	f.25.1.59 (0)	Vestjyll.	50	238	0.8	2.4
lo.		» 96,	f.26.3.59 (0)	do.	50	148	0.8	2.3
lo.		» 103,	f.21.7.59 (0)	do.	51	292	0.8	2.5
lo.		» 116,	f.16.1.60 (0)	do.	50	239	0.8	2.3
lo.		» 119,	f.11.2.60 (0)	do.	50	259	0.8	2.5
bbe, f.7.1.59	(0)	» 75,	f.10.9.57 (0)	do.	50	29	0	2.5
rvin, f.13.4.59	(0)	» 99,	f.5.4.59 (0)	Sjælland	50	965	0	2.4

Tabel 22. Fortsat.
Table 22. Continued.

Holdets far	F_{far}	Holdets mor	F_{mor}	Holdet afprøvet forsøgsstation	Holdet afprøvet beretning	Holdets nr.	Holdets F	Hold poin for kø far
Ervin, f.13.4.59	(0)	Langdel	112, f.20.8.59 (0)	Vestjyll.	50	183	0	2.3
Egon, f.17.8.58	(0)	»	107, f.22.9.59 (0)	do.	50	142	0	2.(
Eskild, f.6.8.59	(0)	»	113, f.5.12.59 (0)	do.	50	200	0	1.9
do.		»	115, f.25.12.59 (0)	do.	51	403	0	1.8
do.		»	117, f.16.1.60 (0)	do.	51	419	0	2.8
Arnold, f.8.8.60	(0)	»	118, f.11.2.60 (0)	do.	51	420	0.4	2.3
do.		»	122, f.3.6.60 (0)	do.	51	376	0	1.8
do.		»	123, f.3.6.60 (0)	do.	51	375	0	2.5
do.		»	124, f.31.7.60 (0)	do.	51	385	0	2.8
Åge, f.11.7.60	(0)	»	105, f.20.8.59 (0)	do.	51	439	0.2	2.(
do.		»	125, f.31.7.60 (0)	do.	51	386	0.2	2.3
do.		»	126, f.3.8.60 (0)	do.	51	440	0.2	2.5
do.		»	127, f.28.9.60 (0)	do.	51	445	0	2.5
							0.3	**2.3**

Fra avlscentret *Lergrav* (6. distrikt) undersøgtes 11 orner. Ornen Pegasus (7009) blev 0.8 pct. indavlet ved ornen 40 Ulrik (5133) i generationerne 4 og 4. Ornen Ib (6851) blev 1.6 pct. indavlet ved ornen 60 Zink (5511) i generationerne 4 og 3. Ornen Dan, f. 8/11 1957, blev 1.6 pct. indavlet ved ornen 70 Bjarke (6233), også i 4. og 3. generation. Ornen Møltrup, f. 17/4 1958, blev 0.8 pct. indavlet ved ornen Højtoft (6615) i generationerne 4 og 4. Af 16 undersøgte søer blev een 0.8 pct. indavlet og to blev 1.6 pct. indavlede. Forsøgsholdet 156 (stat. Vestjylland, 50. ber.) blev 5.1 pct. indavlet ved Gjalder (6623) i generationerne 3 og 3 samt fællesaner længere tilbage i afstamningen, og forsøgsholdet 299 (stat. Vestjylland, ber. 51) blev 4.7 pct. indavlet ved Gjalder (6623) i generationerne 3 og 3 samt Horn (6055) og Tofthøj 24 (23246), begge optrædende i 4. generation på begge sider af afstamningen.

Af 6 undersøgte orner og 10 undersøgte søer på avlscentret *Grønhøjgård* (7. distrikt) var intet avlsdyr indavlet. Derimod var de 10 undersøgte forsøgshold ganske svagt indavlede, og slægtskabet mellem forældre, som bevirkede denne indavl, var i intet tilfælde over 2 pct. Derimod var på dette avlscenter ornerne 4–5 pct. indbyrdes beslægtede, og søerne 29 pct. indbyrdes beslægtede. Ornernes relativt høje indbyrdes slægtskab i denne undersøgelse skyldes først og fremmest slægtskabet mellem Fenrik, f. 21/5 1958, og Hammer, f. 27/8 1958 på 31.25 pct., der foruden at have Retur (7023) som fælles far, også er beslægtet gennem Roland (6601) i 2. led. Eltoft, f. 11/7 1960, er 16 pct. beslægtet med Esso, f. 9/9 1960, gennem Søren (6991) i 1. og 2. led, samt enkelte længere tilbageliggende fælles aner. Det relativt

høje slægtskab mellem søer på dette avlscenter skyldes grupper af helsøstre.

På avlscentret *Hjortshøj Østergaard* (8. distrikt) blev undersøgt 11 orner. Af disse var to 1.6 pct. indavlet; Sulfa (6877) blev indavlet ved Grib (5513) i generationerne 3 og 4, og Remus, f. 26/3 1958, blev indavlet ved 70 Bjarke (6233) også i generationerne 3 og 4. Af 34 undersøgte avlssøer blev so nr. 198 1.6 pct. indavlet ved 60 Zink (5511) og Thoderup 59 (21634), begge i generationerne 4 og 4; nr. 213 blev 3.13 pct. indavlet ved Rap Grangaard (5795) i generationerne 3 og 3. Af de 34 undersøgte forsøgshold havde kun eet en lidt højere indavlskoefficient; hold 39 (stat. Jylland, 50. ber.) blev 6.3 pct. indavlet ved Gjalder (6623) og Lergrav 44 (24882), begge gange i 3. generation over Retur (7023) og Eks (7345). De andre hold har haft indavlskoefficienter på fra 0.2 til 2.0 pct. Ornernes moderate slægtskab på 3.7 pct. skyldes bl.a. Sams, f. 26/7 1958, der er søn af Sulfa (6877), Gjalder (6623), der bevirker slægtskabet mellem Dick 29 (7281) og Eks (7345) og så i øvrigt længere tilbageliggende fælles aner. Slægtskabet mellem avlssøer skyldes grupper af hel- og halvsøskende.

På avlscentret *Langdel* (9. distrikt) blev undersøgt 12 orner og 35 søer. Af de undersøgte orner optræder kun hos een en fælles ane, idet Edi, f. 16/10 1958, blev indavlet ved Højtoft (6615) i generationerne 4 og 4. Af 35 undersøgte søer havde tre indavlskoefficienter på 0.8 pct. og en so på 1.6 pct. Søerne nr. 82, f. 19/2 1958, og nr. 83, f. 9/4 1958, der er halvsøstre, blev begge 0.8 pct. indavlet ved 60 Wotan (5549) i leddene 4 og 4; so nr. 88, f. 2/11 1958, blev også 0.8 pct. indavlet ved Højtoft (6615) i generationerne 4 og 4; so nr. 89, f. 15/12 1958, blev 1.6 pct. indavlet ved Ulrik (6007) og Myggegaard 92 (23178), begge aner i generationerne 4 og 4. Af de 35 undersøgte forsøgshold blev hold 951 (stat. Sjælland, 50 ber.) 2.3 pct. indavlet. Malling X (7201) og Langdel 55, f. 8/1 1957, der begge hver især har indavlskoefficienten 0, er 4.7 pct. beslægtet ved 70 Bjarke (6233) i 2. og 3. generation samt 60 Røsnæs Egemose (5531) og Hundslev 66 (22834), begge optrædende i generationerne 3 og 4. Dette slægtskab bevirkede en indavl på holdet 951 på 2.3 pct. Slægtskabet mellem de undersøgte orner på avlscentret Langdel er forsvindende, og det indbyrdes meget lille slægtskab mellem avlssøerne skyldes det relativt store ornehold.

Skal enkeltdyr fremhæves, hvorom avlen har koncentreret sig i disse topbesætninger i den periode, undersøgelsen dækker, kan nævnes Gjaldersønnen Retur (7023), som i 23. register over orner

af Dansk Landrace (*Jeppesen* 1962) er opført med gennemsnitsresultater fra 42 forsøgshold (afkom). Samtidig har virket Krøllesønnen Malte (7351), som i svinestambog 47 (*Jeppesen* 1960) er registreret med 25 kårede sønner og 37 kårede døtre samt i 23. register over orner af Dansk Landrace (*Jeppesen* 1962) er opført med gennemsnitsresultater fra 37 forsøgshold. Slægtskabet mellem disse to matadorer er ca. 8 pct. Deres bidrag til øgelsen af homozygotien inden for eliteavlen bliver modvirket ved, at andre matadorer dukker frem, bruges intensivt og hvis sønner spredes til besætningerne og bryder slægtskabet i eventuelle liniedannelser. Et eksempel er Sørensønnen Mustafa (7573), som udmærker sig ved i gennemsnit af 20 hold (*Jeppesen* 1963a), foruden udmærkede forsøgsresultater for de generelle slagtekvalitetsegenskaber (1.96 cm sidespækmål, 95.3 cm kroplængde, 14.3 points for kødfylde i overskåret baconside og 13.5 points for bacontype), specielt at nedarve en ret mørk kødfarve (2.70 points). Samtidig med Mustafa optræder Retursønnen Dick 29, som på grund af sit nære slægtskab med Retur vel nok vil bidrage noget til indavlens stigning, hvilket dog som isoleret tilfælde ikke vil betyde ret meget og kan forsvares ved ornens ret gode avlsværdi for slagtekvalitet (som gennemsnit af 19 forsøgshold er den registreret med 2.06 cm sidespækmål, 95.8 cm kroplængde, 13.6 points for kødfylde i overskåret baconside, 13.3 points for bacontype og 2.38 points for kødfarve; *Jeppesen* (1963)).

Tabel 23. Slægtskabet mellem orner og slægtskabet mellem søer inden for 9 statsanerkendte svineavlscentre af Dansk Landrace og indavlen hos forsøgsholdene efter disse avlsdyr. Forsøgsholdene er afprøvet på de faste svineforsøgsstationer i perioden 1. september 1958–28. februar 1962.

Table 23. The relationship between sires and the relationship between dams within 9 state recognized breeding centres of Danish Landrace and the inbreeding of the test groups from these breeding animals. The groups are tested in the period September 1, 1958–February 28, 1962.

		Orner		Søer		Forsøgshold	
Distrikt	Avlscenter	ant.	pct. slægtsk.	ant.	pct. slægtsk.	ant.	pct. indavl
1	Lundesten	9	2.9	15	27.2	15	0.3
2	Ring Øbjerg	5	3.4	13	24.2	13	2.2
3	Naskegård	6	3.1	16	22.9	16	0.5
4	Hundslev	8	3.0	23	17.6	23	0.5
5	Bjørnsholm	9	2.6	19	14.9	19	0.5
6	Lergrav	11	1.3	16	14.0	16	1.2
7	Grønhøj	6	5.0	10	29.0	10	0.5
8	Hjortshøj Østergård	11	3.7	34	13.7	34	0.5
9	Langdel	12	1.6	35	10.0	35	0.3
Sum og gennemsnit		77	3.0	181	19.3	181	0.7

c. Slægtskabsundersøgelserne, der ligger til grund for skønnet for fordelingen af den genetiske varians inden for centralcellen.

I en tidligere undersøgelse beregnedes slægtskabet mellem forældre til de afprøvede forsøgshold, slægtskabet mellem orner på samme avlscenter, fra hvilke forsøgshold var afprøvet samt slægtskabet mellem søer, der var holdt til samme orne og fra hvilke forsøgshold var afprøvet på forsøgsstationerne.

Fra 45. beretning (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1957) valgtes tilfældigt 100 forældrepar fra alle tre forsøgsstationer, og fra 47. beretning (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1959) valgtes ligeledes tilfældigt 100 forældrepar fra alle tre forsøgsstationer. Afstamningen blev fulgt tilbage to generationer fra hver af forældrene. I den første stikprøve fra 45. beretning fandtes to forsøgshold, hvis forældre var beslægtede; forsøgshold 554 (stat. Jylland) fra avlscentret Lysgaard, født 27/9 1955, var 3.13 pct. indavlet ved Finn (5545) i generationerne 3 og 3, og forsøgshold 608, (stat. Sjælland) fra avlscentret Duegaard, født 14/2 1956, var ligeledes 3.13 pct. indavlet, nemlig ved Fiks Egemose (6245). I den anden stikprøve fra beretning 47 fandtes eet forsøgshold, som var indavlet; faderen til hold 187 (stat. Jylland), født 27/9 1957, Vang, f. 1/9 1955, var holdt til sin egen datter, so Brond Mølle 78, f. 6/10 1956, og havde derved bevirket holdets 25 pct. indavl.

De resterende forældrepar havde slægtskabskoefficienten 0, og som gennemsnit for disse to stikprøver med 200 forsøgshold fra forsøgsperioden 1955–56 og 1957–58 regnedes med 0 procent slægtskab mellem forsøgsholdenes forældre. Ved i det selekterede materiale fra forsøgsperioden 1958–62 yderligere at forfølge afstamningen to generationer tilbage fra forældrene fandtes for 181 hold en gennemsnitlig indavlskoefficient på 0.7 pct., hvilket svarer til 1.2 pct. slægtskab mellem forældrene (tabel 23). Det kan derfor generelt antages, at den gennemsnitlige indavlsgrad for forsøgshold fra kuld fra kårede avlsdyr på de statsanerkendte svineavlscentre ikke er over 1 pct.

Bekedam (1959) undersøgte 120 forsøgshold af Hollandsk Landrace, afprøvet på de hollandske svineafkomsprøvestationer i perioden 1954–57. Indavlen blev beregnet på grundlag af 4 generationers afstamning, d.v.s. 3 generationer fra forældrene og således 1 generation mindre end den undersøgte afstamning for forældrene til de i dette arbejdes tabel 23 undersøgte forsøgshold. Han fandt følgende fordeling af indavlsgraden hos de 120 hold: 37.5 pct. af holdene havde indavlsgraden 0; 38.4 pct. havde en indavlsgrad mellem 0.8 og 2.3 pct.; 21.7 pct. havde en ind-

avlsgrad mellem 3.1 og 7.0 pct.; 2.4 pct. af holdene havde en indavlsgrad mellem 7.8 og 16.4 pct.

Det hollandske avlsmateriale viser således en betydelig større koncentration i de nærmeste generationer end det danske, men dette skyldes vel traditionen i Holland for at bruge ornematerialet intensivt inden for avlsdistrikter i modsætning til den danske tradition, hvor afkom efter fremtrædende orner spredes over hele landet og således præger både eliteavlen og produktionsavlen landsomfattende ved intensivt salg af skiftende betydelige toporners sønner. På den måde bliver koncentrationen af slægtskab mellem forældre brudt, således at stigning i homozygoti modarbejdes.

I en tidligere undersøgelse beregnedes endvidere slægtskabet mellem orner fra de samme avlscentre, af hvilke der var afprøvet forsøgshold samt slægtskabet mellem søer, holdt til samme orne fra samme avlscenter, også med afprøvede forsøgshold. Avlsdyrene, der blev undersøgt, blev valgt fra beretningerne 41–47 om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1953–59). Fra beretningerne 41–43 valgtes tilfældigt det antal orner med flere end 1 so og det antal centre med flere end 1 orne, som er angivet i tabel 24. Fra beretningerne 44–47 undersøgtes systematisk alle ornegrupper fra centre med flere end 1 orne og alle sogrupper på mere end 1 so, holdt til samme orne. Der undersøgtes systematisk alle kombinationer inden for hver avlsdyrgruppe. På grund af tidligere undersøgelser (*Lush* 1936, *Johansson og Korkman* 1950, *Fredeen* og *Jonsson* 1957), blev slægtskabet mellem sogrupper, der var blevet holdt til samme orne, kun beregnet på grundlag af oplysning om søernes forældre. Derimod blev slægtskabet mellem en ornegruppe inden for samme avlscenter beregnet på den individuelle ornes afstamning indtil 3. generation.

Resultaterne i tabel 24 er et eksempel på, hvordan slægtskabet mellem avlsdyr svinger i praksis. I beretningsårene 41–43, d.v.s. på det mindre materiale, varierede slægtskabskoefficienterne mellem søer, holdt til samme orne, fra 12 til 21 pct. Ved i beretningerne 44–47 systematisk at undersøge alle sogrupper, der var holdt til samme orne, indsnævredes variationen i koefficienterne fra station til station noget; der blev fundet koefficienter mellem 15 pct. og 20 pct. slægtskab.

I det følgende er resultaterne fra de to undersøgelser sammenstillet til sammenligning.

Slægtskabskoefficienten for orner på samme avlscenter blev som gennemsnit af ornegrupper fra 722 avlscentre med forsøgshold i for-

Tabel 24. Slægtskab mellem søer holdt til samme orne og slægtskab mellem orner fra samme avlscenter.

Table 24. Relationship between dams having litters with the same sire and relationship between sires at the same breeding centre.

Forsøgsstation	»Sjælland«		»Fyn«		»Jylland«	
	Antal[1])	R[2])	Antal[1])	R[2])	Antal[1])	R[2])
41. beretning (1951–52).						
Slægtskab mellem søer	25	12.0	23	18.5	21	11.7
Slægtskab mellem orner	11	5.7	8	2.2	17	4.8
42. beretning (1952–53).						
Slægtskab mellem søer	35	18.5	35	20.6	34	18.8
Slægtskab mellem orner	19	0.8	9	9.6	16	2.7
43. beretning (1953–54).						
Slægtskab mellem søer	30	18.4	32	19.7	38	16.8
Slægtskab mellem orner	16	1.3	16	1.5	22	0.6
44. beretning (1954–55).						
Slægtskab mellem søer	75	16.6	80	18.6	78	14.8
Slægtskab mellem orner	56	1.0	42	2.2	42	2.4
45. beretning (1955–56).						
Slægtskab mellem søer	74	18.1	74	20.0	76	18.6
Slægtskab mellem orner	49	5.7	47	1.3	47	3.9
46. beretning (1956–57).						
Slægtskab mellem søer	85	16.0	76	15.3	83	19.3
Slægtskab mellem orner	48	4.8	58	2.2	42	3.4
47. beretning (1957–58).						
Slægtskab mellem søer	82	18.3	83	18.1	87	16.3
Slægtskab mellem orner	49	1.8	58	0.8	50	2.5

[1]) Orner, som hver blev parret med mere end 1 so og avlscentre med flere end 1 orne.

[2]) Slægtskabskoefficient efter Wright (1922), men uden korrektion for indavl på fælles ane.

Slægtskabet mellem søer holdt til samme orne, som gennemsnit af sogrupper fra 1226 orner, er *17.51 pct.*

Slægtskabet mellem orner inden for samme avlscenter, som gennemsnit af ornegrupper fra 722 svineavlscentre, er *2.63 pct.*

søgsberetningerne 1951—58 fundet til 2.6 pct. (tabel 24). Beregningsgrundlag var 3 generationers afstamning.

Slægtskabskoefficienten for orner på samme avlscenter blev på grundlag af orner registreret i avlscenterfortegnelserne i kåringsperioderne 1958—62, som gennemsnit af slægtskabet fra et avlscenter fra hvert af de ni avlsdistrikter, fundet til 3.0 pct. (tabel 23). Beregningsgrundlag var 4 generationers afstamning.

Slægtskabskoefficienten for søer, holdt til samme orne, blev som gennemsnit af sogrupper fra 1226 orner med forsøgshold afprøvet i forsøgsperioden 1951—58, fundet til 17.5 pct. (tabel 24). Beregningsgrundlag var 1 generations afstamning.

Slægtskabskoefficienten for søer inden for et avlscenter var som gennemsnit for 9 avlscentre, 1 for hvert af de ni avlsdistrikter, fra hvilke forsøgshold var afprøvet i forsøgsperioden 1958—62, 19.3 pct. (tabel 23). Beregningsgrundlag var 4 generationers afstamning.

Slægtskabskoefficienten mellem forældreparret til et forsøgshold blev i gennemsnit af 100 tilfældigt valgte forældrepar fra forsøgsperioden 1955—56 og 100 tilfældigt valgte forældrepar fra forsøgsperioden 1957—58, på grundlag af 2 generationers afstamning fra forældrene, fundet til 0.

Indavlskoefficienten hos et forsøgshold blev som gennemsnit af 181 forsøgshold fra 181 søer, afprøvet i forsøgsperioden 1958—62, fundet til 0.7 pct. (tabel 23). Beregningsgrundlag var 5 generationers afstamning.

Til fordelingen af den genetiske varians mellem og inden for svineavlscentrene (afsnit XI 2a) er anvendt koefficienten 0 for slægtskab mellem forældre til et forsøgshold, koefficienten 17.5 for slægtskab mellem søer parret med samme orne og koefficienten 2.6 for slægtskab mellem orner på det samme avlscenter.

I dette arbejde er ikke undersøgt individuelle avlsdyrs slægtskab til orne- eller solinier eller disse liniers indbyrdes slægtskab, som udført af *Rottensten* (1937) og *Brännäng* (1956). Med den intensive spredning af avlsdyr mellem avlscentrene og fra avlscentrene til produktionsavlen vil tendensen til liniedannelser modvirkes således, at der givetvis ikke vil være forskel på slægtskab mellem og inden for de såkaldte lige han- eller hundyrlinier. Allerede *Rottensten* (1937) påviste, at stamfædre til lige handyrlinier kan bidrage betydeligt mindre til en linies slægtskab end andre avlsdyr, der grundet på avleres dispositioner optræder mere end en gang i en sådan linies genetiske baggrund. Der er intet genetisk grundlag for, at bestanden inden for en orneslægt eller sofamilie skulle være genetisk mere ens end avlsdyr fra forskellige slægter eller familier på grund af centrenes egne dispositioner. Det er i de forud refererede egne undersøgelser tydeligt vist, at avlerne så vidt muligt undgår slægtskabsavl. I Sverige, hvor avlsmaterialet er inddelt i avlsdyrlinier på lignende måde som i Danmark, har *Brännäng* (1956) vist, at linierne allerede fra deres etablering blev sammenkrydset, således at linierne i realiteten ikke eksisterer mere.

KAPITEL VI

Materialets struktur og valg af korrektionsfaktorer.

1. Almindelige betragtninger over materialets struktur.

I kapitel 3 er foretaget en kort litteraturgennemgang vedrørende forskellen mellem galte og sogrise. I kapitel 4 vistes udviklingen af egenskaber hos begge køn gennem den første tiårsperiode af de nye svineforsøgsstationers drift (tabellerne 14 og 16, siderne 79 og 82–83). Middelfejlen på middeltallene er, på grund af det store antal frihedsgrader denne fejl bygger på, af en størrelsesorden, der betinger, at f.eks. et års tilfældig bevægelse i det ene køns middeltal hos en egenskab, uden at det andet køns middeltal påvirkes, vil, blot forskellen mellem de to køn bliver tilstrækkelig stor, bevirke, at denne forskel er signifikant forskellig fra nul. Andre egenskaber, fortrinsvis sådanne, der påvirkes af kastration hos handyrene, har derimod gennem årene vist en parallel udvikling de to køn imellem, det vil sige forskellen mellem galte og sogrise har fra år til år været ret nær den samme. Hos disse egenskaber findes således en virkelig stabiliseret niveauforskel mellem de to køn. På grund af denne forskellige reaktion mellem galte og sogrise i forskellige egenskaber var det naturligt, og også af vigtighed for senere undersøgelser, at dele hele materialet således, at de kårede forældredyrs galteafkom og deres sogriseafkom blev analyseret hver for sig for derved at få parameterskøn for den samme egenskab hos begge køn.

Et alternativ ville være at reducere spredningen mellem kuldsøskende af begge køn inden for forsøgshold med den variation, der skyldes forskellen mellem de to køn, som gjort af *Jonsson* (1958). Såfremt der i materialet findes en vekselvirkning mellem på den ene side de i materialet medtagne orner (fædre, repræsenteret ved deres afkom) og på den anden side de to køn, dette afkom er repræsenteret ved, komplicerer dette ikke analysen, da forskellen mellem køn er elimineret fra spredningen inden for forsøgshold. Denne vekselvirkning vil imidlertid ikke være bestemt, og dens størrelse vil derfor ikke kendes. *Fredeen og Jonsson* (1957) fandt ikke en statistisk signifikant vekselvirkning

mellem 468 orner og deres galte- og sogriseafkom hos Dansk Landrace i 3-års perioden 1952–54, målt på egenskaberne daglig tilvækst, foderforbrug pr. kg tilvækst, gennemsnitlig rygflæsktykkelse og kroplængde. I denne undersøgelse blev imidlertid kun fire egenskaber undersøgt, og dette spørgsmål er atter taget op i det foreliggende arbejde (se tabel 122, pp. 408–409). Den vigtigste grund til at analysere egenskaberne for galte for sig og sogrise for sig var imidlertid, at der ønskedes parameterskøn for den samme egenskab for hvert køn for sig, således at skønnene for galte og for sogrise kunne sammenlignes.

Traditionelt sendes forsøgshold altid fra den samme gruppe avlscentre til afprøvning til den samme forsøgsstation (se f.eks. *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1962). En forsøgsstation er placeret i ét af de 2, 3 eller 4 avlsdistrikter, den modtager forsøgshold fra. Den kårede avlsbesætning på et givet avlscenter vil således gennem tiden blive afprøvet på den samme forsøgsstation, med mindre i undtagelsestilfælde pladsforholdene på den pågældende forsøgsstation kræver, at forsøgshold dirigeres til anden station. Dette betyder, at variationen omkring middeltallet for den gruppe forsøgsdyr af samme køn, der afprøves på samme forsøgsstation inden for det samme år, vil være påvirket af, at denne gruppe af dyr kommer fra den samme gruppe forskellige avlscentre (besætninger), inden for hvilke dyrene stammer fra forskellige orner (fædre), der har haft afkom med forskellige søer (mødre), fra hvis kuld er udvalgt 1, 2 eller 3 grise af samme køn. Denne opbygning er ikke strengt hierarkisk i praksis, idet der godt kan forekomme en forsøgsgris af et bestemt køn, som ikke har nogen kuld- eller helsøskende eller besætningsmedlemmer af samme køn inden for det samme avlscenter.

Desuden vil variationen omkring middeltallet være påvirket af de forskellige årstider, af forhold vedrørende de 52 til 53 forskellige ugentlige leveringsdage til slagteriet inden for det samme år samt, at grisene ikke alle leveres ved samme vægt. Hvordan grisene er placeret på selve forsøgsstationen vil også påvirke middeltallets spredning. Restvariationen vil være tilfældig.

Til beregning af parameterskøn ønskedes sammenfattet variationen inden for de 3 (senere 4) faste svineforsøgsstationers afprøvede forsøgsgrise over 3 eller 4 år. Beretningsårs og forsøgsstationers indflydelse kunne nu sammen med andre variationsårsager opfattes som konstanter og minimaliseres efter mindste kvadraters metode, som beskrevet af *Hazel* (1946), som byggede på en metode udviklet af *Yates* (1934). Denne analyseform er kendt som metoden til tilpasning af konstanter ved hjælp af nor-

maliserede ligninger. Metoden ville være egnet til dette materiale, da antallet af individer i de forskellige forsøgsstation- beretningsår-køn undergrupper er forskellige. Analyseformen blev forkastet, da den krævede mindst 3 beretningsår med datamateriale fra 3 stationer til analysering, men på grund af indførelsen af egenskaberne 15–24 (tabel 28, pp. 136–137) i 1957 ønskedes resultaterne bestemt årligt for disse og også for de øvrige egenskaber. Desuden var forholdet det, at der ønskedes skøn for marginaleffekter for køn, beretningsår og stationer, der ønskedes skøn for regressioner af slagtekvalitetsegenskaber på den kolde slagtevægt, og disse regressioner ønskedes bestemt som skøn inden for de enkelte forsøgsstation-beretningsår-køn undergrupper, og slutteligt ønskedes undersøgt, hvorvidt der fandtes vekselvirkning mellem årstidsvariation og stationer samt årstidsvariation og beretningsår.

En vægtig grund til valget af en sideordnet varians- og kovariansanalyse var også følgende overvejelse. En orne opfattes som stationær på det avlscenter, hvortil den bliver indkøbt. Det forekommer i praksis, at ornen bliver udlånt til nyt avlscenter, skifter ejer, eller flere avlere er fælles om samme orne. Disse tilfælde, at samme orne optræder i flere avlsbesætninger, er dog isolerede. I sådanne tilfælde opfattes en orne, der optræder i flere avlscentre, hver gang i analysen som en uafhængig orne.

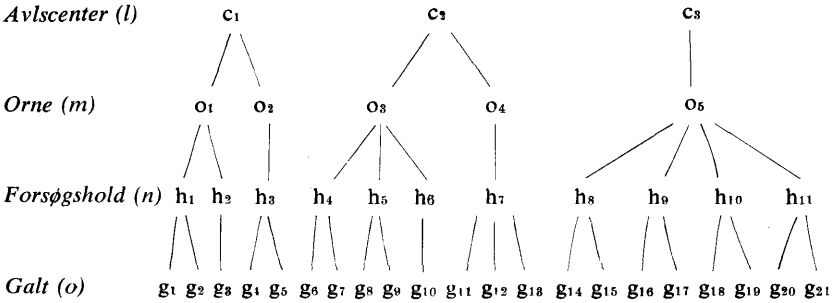
Det primære er imidlertid, at der fra den traditionelle gruppe af avlscentre inden for en forsøgsstations område hvert år afprøves et stort antal af uselekterede ungorner ved deres indsendte hold til denne forsøgsstation. Det besluttedes derfor at opfatte en forsøgsstation-beretningsår-køn undergruppe som en fænotypisk centralcelle, inden for hvilken de forskellige årsagskomponenter, der summerer til fænotypen, blev beregnet. Parameterskønnene blev derefter beregnet ved summering over et vist antal centralceller. På den måde var det muligt både at opnå skøn for marginaleffekter og for deres vekselvirkninger.

Tilbage stod spørgsmålet, hvorvidt materialet burde være strengt hierarkisk opbygget eller burde analyseres i sin oprindelige form.

a. Uselekteret materiale.

For at bevare materialet uselekteret i sin oprindelige form talte, at parameterskønnene derved blev beregnet på en struktur, der af avlerne i almindelighed bliver benyttet i deres avlsarbejde. Derved opnåedes også det optimale antal frihedsgrader, og forudsætningen $E\left[1/(n-1)\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2\right] = \sigma^2$ for variansskønnene ville

være opfyldt (et centralt skøn for σ^2), thi skønt der f.eks. i materialet 1956–1960 (næseforandringer, uselekteret materiale) i gennemsnit kun blev afprøvet 1.90 galte pr. hold, 1.76 hold pr. orne og 1.91 orne pr. avlscenter, vil variansskønnene være centrale, thi deres kvadratsummer kan opdeles i disses individuelle frihedsgrader som orthogonale sammenligninger. Nedenfor er angivet et tænkt eksempel fra en stations-beretningsår-køn undergruppe, sammensat af galte.



Variationsårsag		Frihedsgrader	
Mellem avlscentre	$\sum_{l}^{3}(1) - 1$	$= 3-1$	$= 2$
Mellem orner inden for samme avlscenter	$\sum_{lm}^{5}(1) - \sum_{l}^{3}(1)$	$= 5-3$	$= 2$
Mellem forsøgshold fra samme orne	$\sum_{lmn}^{11}(1) - \sum_{lm}^{5}(1)$	$= 11-5$	$= 6$
Mellem galte fra samme forsøgshold	$N\ldots - \sum_{lmn}^{11}(1)$	$= 21-11$	$= 10$
Totalvariation	$N\ldots - 1$	$= 21-1$	$= 20$

Der optræder en frihedsgrad for hver gang, der sker en sammenligning. Eksempelvis er der 5 orner fra 3 avlscentre, men de frie værdier for kvadratsummen »mellem orner inden for samme avlscenter« er 5–3 = 2, hvilket må forstås sådan: o_1–o_2 = første sammenligning; o_3–o_4 = anden sammenligning. o_5 står alene i sit avlscenter, eller det kan udtrykkes sådan, at den er kædet sammen med sit centermilieu og vil ikke bidrage til kvadratsummen for forskellen »mellem orner«. o_5 vil dog bidrage til forskellen mellem avlscentrene eller besætningerne, idet den indgår i næste overbygning. Når antallet af frihedsgrader for avlscentre er tilstrækkeligt stort, vil denne sammenkædning eller »confounding« være randomiseret bort.

I det uselekterede materiale vil altså korrelationen mellem halvsøskende kun være bestemt på ornefamilier, der er befriet for påvirkningen af deres besætningsmilieu, hvorimod komponenten for besætningsmilieu (variationen for »mellem avlscentre«) i større eller mindre grad vil være kædet sammen med en additiv genetisk del hidrørende fra variationen »mellem orner«. Det samme forhold gør sig gældende med underliggende hierarkiske inddelinger. I eksemplet på side 120 er c_3 kædet sammen med o_5 og o_4 kædet sammen med h_7.

Imod forstørrelsen af en variationskomponents numeriske værdi på grund af sammenkædning med den underliggende hierarkiske gruppeinddeling virker, at antallet pr. gruppe er lille, og skønnet for vedkommende variationsårsag er tilbøjelig til at blive usikkert. Dette forhold vil igen blive modvirket af det store antal frihedsgrader, d.v.s. repetering af sammenligninger. At variationskomponenten får den til materialet passende optimale størrelse er sikret ved dens beregning i ligningssystemet for de forventede middelkvadrater (varianskomponentskøn).

b. Selekteret materiale.

Et alternativ til analysering af materialet i den foreliggende struktur er den strengt hierarkiske inddeling. For denne strukturtilpasning talte de ovenfor nævnte overvejelser vedrørende antallet af individer inden for de hierarkiske grupper. Nøjagtigheden, med hvilken et avlsdyrs avlsværdi vurderes ved afkomsprøver, bestemmes i høj grad af halvsøskendefamiliens størrelse. Dette er diskuteret af *Tallis og Klosterman* (1959), som angiver forholdet mellem det totale antal individer, der er til rådighed til analysen på den ene side og på den anden side antal fædregrupper og størrelsen af halvsøskendefamilien pr. far-gruppe. *Robertson* (1960) konkluderer efter en gennemgang af planlægning af forsøg til bestemmelse af skøn for heritabiliteter og genetiske korrelationer, at til beregning af disse skøn ved hjælp af halvsøskendekorrelation ligger det optimale antal mødre (forsøgshold) pr. far (orne) mellem 4 og 10; 3 mødregrupper pr. far kan måske accepteres, hvorimod 2 mødregrupper pr. far er absolut utilstrækkeligt.

c. De to materialestrukturers anvendelse.

Ud fra disse og lignende overvejelser blev det besluttet at analysere materialet på begge måder for derved at få et sammenligningsgrundlag for samme egenskab.

1. Uselekteret materiale. Analysen er udført på talmaterialet, som det foreligger fra forsøgsledelsen efter afslutningen af et beretningsår. Materialet er kontrolleret for afvigende og manglende observationer pr. datasæt (individ) samt for antal i undergrupper. Denne kontrol er foretaget af Statens Hulkortcentral, København. Antallet pr. analyseret beretningsår stemmer i alt væsentligt overens med antallet af grise, der har afsluttet forsøget fra 20 til 90 kg levendevægt; disse antal er offentliggjort i beretningerne om de sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre; enkelte datasæt for afprøvede individer blev ved efterkontrollen af regnecentralen ekskluderet af materialet på grund af manglende observationer.

Materialet fra følgende beretningsår blev analyseret uselekteret (se tabel 28, pp. 136–137): *1951–54, 1954–58, 1956–60, 1957–60.* Årstidsvariationen blev bestemt som forskel mellem kalendermånedsundergrupper inden for forsøgsstation-beretningsår-køn undergrupper.

2. Selekteret materiale. Materialets struktur blev opbygget sådan, at der inden for en forsøgsstation-beretningsår-køn undergruppe kun blev taget datasæt (afkom) med fra orner, efter hvilke der var afprøvet mindst 2 forsøgshold (søer), og der blev kun taget datasæt med stammende fra avlscentre, inden for hvilke der var prøvet afkom efter mindst to orner. Dette reducerede det uselekterede materiale til ca. 30 pct. af sin oprindelige størrelse.

Robertsons (1960) teoretiske mindstekrav om 3 kuld (forsøgshold) fra forskellige mødre pr. orne som optimalt antal helsøskendegrupper pr. far til beregning af et tilstrækkeligt pålideligt skøn for halvsøskendekorrelationen kunne således ikke opfyldes, da antallet af frihedsgrader for variationsårsagen »mellem orner inden for samme avlscenter« derved ville reduceres meget betænkeligt. Talmaterialet, der ligger til grund for resultaterne i denne afhandling, er fra *De sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre.* Det ville effektivisere avlsarbejdet betydeligt, såfremt der fra avlsledelsen udgik det krav, at der til kåring af orner til avl inden for avlscentrene for ornens far forlangtes 3 forsøgshold fra 3 forskellige søer, og disse forsøgshold var afsluttet inden for samme beretningsår. Da ville grundmaterialet til denne afhandling ikke være blevet reduceret inden for de fænotypiske centralceller på grund af dette krav til materialets struktur og i det praktiske avlsarbejde var ungorners forventede avlsværdi bestemt hurtigere, og disse ungorner

var sammenlignelige inden for samme beretningsår på grund af mere ens store halvsøskendegrupper.

Der forlangtes ikke ens antal individer inden for forsøgshold (kuld), da det altovervejende antal forsøgshold er reglementeret sammensat af 2 galte + 2 sogrise og antal frihedsgrader for den residuelle fejlspredning er så stor, at denne fejlspredning bliver bestemt med tilstrækkelig sikkerhed.

Materialet fra følgende beretningsår blev analyseret selekteret (se tabel 28, pp. 136–137): *1956–60* og *1958–62*. Årstidsvariationen blev her beregnet på grundlag af forskel mellem kvartalundergrupper inden for forsøgsstation-beretningsår-køn undergrupper.

2. Diskussion af korrigering for indflydelsen fra stirækker og staldsektioner, fra årstider og fra forskel i vægt.

På grund af en svineforsøgsstations centrale stilling ved traditionelt at afprøve forsøgshold fra den samme gruppe svineavlscentre fra de samme avlsdistrikter, er en forsøgsstation-beretningsår-køn undergruppe opfattet som en *centralcelle*. Inden for en sådan centralcelle blev den fænotypiske variation mellem grise af samme køn fra forskellige avlscentre opdelt i de fire årsagskomponenter, der summerer til en kvantitativ egenskabs naturlige fænotype på grund af følgende overvejelser.

Den fænotypiske variation er knyttet til forsøgsholdenes hjemsted, avlscentrene, da forsøgsholdene på grund af princippet for afkomsprøver jo skal afspejle forældredyrenes fænotype og dermed genotype. Af denne grund er forsøgsstationernes indflydelse på forsøgsresultaterne neutraliseret mest muligt ved at forsøgsledelsen har udformet deres indretning og staldklima så optimalt og ved at bygge dem indbyrdes så ens som muligt.

a. Stirækker og staldsektioner.

Til systematiske forskelle, der ikke kan medregnes til fænotypen, fordi de påvirker en egenskab på selve forsøgsstationen og under dyrenes transport fra stationen til slagteriet samt på selve slagteriet, altså milieufaktorer, der er selve individet uvedkommende, hører forskelle mellem stationens fire sektioner og de fire stirækker inden for hver sektion. Indflydelsen af stationssektioner og stirækkernes indflydelse inden for sektionerne på egenskaberne vil være systematiske, fordi forsøgsstationerne er placeret nøjagtigt øst-vest, d.v.s. klimaet uden for en station og staldklimaet inden for sektionen vil påvirke grisene systematisk på grund af deres placering i staldsektionen. Straks efter de 3 nye svineforsøgsstationers igangsættelse blev indflydelsen af de

Tabel 25. Indflydelsen af staldsektionerne på de nye svine-
1620 galte og 1738 sogrise afprøvet på stationerne »Sjælland«, »Fyn«

Table 25. The influence of sections of the pig-progeny-testing
1620 castrates and 1738 gilts tested December

	Antal		Daglig tilvækst, g		F. e. pr. kg tilvækst		Kroplængde, cm	
	g	s	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
»Sjælland«								
Staldsektion 1	145	148	668	676	3.00	2.93	94.0	94.8
» 2	103	118	675	681	2.98	2.92	93.8	94.7
» 3	135	154	679	688	2.98	2.91	94.4	95.1
» 4	142	147	678	686	2.95	2.90	93.6	95.0
Ialt og gns.	**525**	**567**	**675**	**683**	**2.98**	**2.92**	**93.9**	**94.9**
»Fyn«								
Staldsektion 1	136	154	686	692	2.98	2.93	94.3	94.8
» 2	141	150	677	690	3.01	2.92	94.5	95.1
» 3	143	149	690	693	2.96	2.91	94.7	95.4
» 4	126	132	687	700	2.96	2.88	94.3	95.0
Ialt og gns.	**546**	**585**	**685**	**693**	**2.98**	**2.91**	**94.4**	**95.1**
»Jylland«								
Staldsektion 1	136	156	693	697	2.97	2.91	95.2	95.6
» 2	140	151	690	698	2.97	2.91	94.9	95.3
» 3	145	152	688	700	2.98	2.90	95.7	96.0
» 4	128	127	678	693	3.02	2.93	95.0	95.1
Ialt og gns.	**549**	**586**	**687**	**697**	**2.98**	**2.91**	**95.2**	**95.5**
Hele materialet:								
Ialt og gns.	**1620**	**1738**	**682**	**691**	**2.98**	**2.91**	**94.5**	**95.2**
Forskel: galte–sogrise			**—9 gram**		**+0.07 f.e.**		**—0.7 cm**	

fire sektioners stirækker undersøgt på de to mest påvirkelige egenskaber, den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst i forsøgsperioden 20 til 90 kg levendevægt (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1953, 1954, 1955). I alle disse 3 undersøgte beretningsår 41, 42 og 43 fandtes der, som gennemsnit for de fire sektioner pr. station, ganske ubetydelige forskelle i grisenes foderforbrug og tilvækst. Forskellene fra station til station inden for samme stirække var derimod betydelig.

I nærværende arbejde er undersøgt staldsektionernes indflydelse og indflydelsen af stirækkerne inden for de fire staldsektioner på 9 metriske egenskaber hos forsøgsgrisene i et forskudt beretningsår, nemlig forsøgsdyrene, der er slagtet i 47. beretnings 2., 3. og 4. kvartal samt 48. beretnings 1. kvartal; d.v.s. 1620 galte og 1738 sogrise afprøvet fra 1. december 1957 til 30. november 1958. Disse slagtekvalitetsegenskabers placering på grisen er illustreret på figurerne 22 og 23 på siderne 90, 91 og 92.

forsøgsstationer på 9 metriske egenskaber hos Dansk Landrace. og »Jylland« i tiden 1. decbr. 1957–30. nov. 1958. Individuel fodring.

stations on 9 metric characters in the Danish Landrace Pig. 1. 1957–November 30. 1958. Individual pens.

Rygmål 1 cm		Rygmål 2 (rygmidtem.) cm		Sidespækmål, cm		Lange rygmuskel, cm^2		A-mål, cm		Rygmål 3 (gns. af 3 lændem.) cm	
galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
4.33	3.94	2.46	2.10	2.98	2.35	27.8	30.6	3.40	3.12	3.00	2.65
4.36	4.05	2.49	2.16	2.92	2.31	27.5	30.5	3.38	3.14	3.02	2.72
4.27	4.03	2.41	2.12	2.83	2.37	27.2	30.1	3.35	3.15	2.99	2.70
4.25	3.95	2.36	2.08	2.82	2.35	27.3	30.1	3.30	3.10	2.93	2.65
4.30	**3.99**	**2.42**	**2.11**	**2.89**	**2.35**	**27.5**	**30.3**	**3.36**	**3.12**	**2.98**	**2.68**
4.13	3.93	2.34	2.13	3.16	2.68	27.6	30.2	3.32	3.17	2.92	2.68
4.07	3.78	2.28	1.99	3.13	2.54	27.7	30.4	3.23	2.97	2.84	2.52
4.08	3.85	2.31	2.07	3.14	2.60	27.9	30.7	3.29	3.03	2.89	2.62
4.09	3.80	2.29	2.02	3.16	2.61	27.4	30.1	3.27	3.08	2.92	2.66
4.09	**3.84**	**2.30**	**2.05**	**3.15**	**2.61**	**27.6**	**30.4**	**3.28**	**3.07**	**2.89**	**2.62**
4.07	3.88	2.26	2.02	2.92	2.42	28.1	31.0	3.31	3.17	2.90	2.70
4.08	3.87	2.28	2.04	2.96	2.43	27.8	30.2	3.34	3.17	2.96	2.70
4.12	3.89	2.28	2.07	2.96	2.46	27.4	30.6	3.34	3.22	2.98	2.78
4.17	3.89	2.33	2.03	2.99	2.42	27.4	30.6	3.42	3.22	3.02	2.74
4.11	**3.88**	**2.29**	**2.04**	**2.96**	**2.43**	**27.7**	**30.6**	**3.35**	**3.19**	**2.96**	**2.73**
4.16	3.90	2.34	2.07	3.00	2.46	27.6	30.4	3.33	3.13	2.95	2.67
+0.26 cm		**+0.27 cm**		**+0.54 cm**		**—2.8 cm^2**		**+0.20 cm**		**+0.28 cm**	

Det ses tydeligt i tabellerne 25 og 26, at hverken staldsektionerne eller stirækkerne inden for staldsektioner har haft nogen indflydelse på de 9 undersøgte egenskaber. De to indbyrdes højt korrelerede og overfor klimaforandringer meget følsomme egenskaber, den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst, har været fuldstændig indifferente overfor, hvor grisene har været placeret. I det undersøgte beretningsår var der for den daglige tilvækst en ubetydelig niveauforskel mellem de tre stationer, hvorimod foderforbruget pr. kg tilvækst var fuldstændig ens for de tre stationer. Derimod træder forskellen mellem galte og sogrise tydeligt frem og endnu tydeligere for foderforbruget pr. kg tilvækst end for selve den daglige tilvækst, der inden for stationerne fluktuerer lidt fra stirække til stirække og fra sektion til sektion. For foderforbruget er der i al overvejende grad ikke antydning af vekselvirkning mellem køn og stirækker (med undtagelse af »Jylland«, stirække 1, 2 og 3) og køn og staldsek-

Tabel 26. Indflydelsen af stirækkerne inden for de nye svineforsøgs-1620 galte og 1738 sogrise afprøvet på stationerne »Sjælland, »Fyn«

Table 26. The influence of section rows within the pig-progeny-1620 castrates and 1738 gilts tested December

	Antal		Daglig tilvækst, g		F. e. pr. kg tilvækst		Kroplængde, cm	
	g	s	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
»Sjælland«								
Stirække 1	134	139	678	688	2.95	2.89	93.6	94.8
» 2	134	138	677	681	2.98	2.92	94.3	94.8
» 3	132	144	673	684	2.98	2.91	94.0	95.2
» 4	125	146	671	678	3.00	2.94	93.9	94.9
Ialt og gns.	**525**	**567**	**675**	**683**	**2.98**	**2.92**	**93.9**	**94.9**
»Fyn«								
Stirække 1	143	140	688	697	2.97	2.89	94.3	95.0
» 2	136	144	689	691	2.98	2.91	94.6	95.1
» 3	132	152	683	694	2.97	2.91	94.3	95.0
» 4	135	149	679	691	3.00	2.92	94.5	95.0
Ialt og gns.	**546**	**585**	**685**	**693**	**2.98**	**2.91**	**94.4**	**95.1**
»Jylland«								
Stirække 1	145	134	686	703	2.99	2.90	95.2	95.6
» 2	147	135	695	692	2.95	2.93	95.1	95.4
» 3	121	166	684	698	2.99	2.90	95.1	95.8
» 4	136	151	684	695	2.99	2.92	95.5	95.2
Ialt og gns.	**549**	**586**	**687**	**697**	**2.98**	**2.91**	**95.2**	**95.5**

tioner inden for stationerne; forskellen mellem galte og sogrise inden for en station ligger, med undtagelse af »Jylland«, stirække 2, mellem 0.05 og 0.09 f.e. pr. kg tilvækst.

Disse ubetydelige svingninger i forskellen mellem galte og sogrise gentager sig i slagtekvalitetsegenskaberne, men er dog mindst i spækmålene og arealet af muskeltværsnittet. Den regelbundne forskel mellem galte og sogrise kommer her endnu tydeligere frem, da disse egenskaber er særligt påvirkelige af kastrationen hos handyrene.

I visse slagtekvalitetsegenskaber fandtes i dette fra beretningsårene 1957–59 sammensatte materiale niveauforskelle mellem visse stationsgrupper, der nu har forrykket sig på grund af bevægelse i disse egenskaber på grund af udvalgsarbejdet. I de her diskuterede tabeller 25 og 26 ses det, at grisene på stationen »Sjælland« var kortere og havde et tykkere rygmål 1 (nakkemål) og rygmål 2 (rygmidtemål) end grisene på de to øvrige stationer. Derimod havde »Fyn«-grisene et tykkere sidespækmål men et tyndere A-mål og rygmål 3 (lændemål) end de to øvrige stationer. Hos visse egenskaber er forskellen hos galtene større end

stationers staldsektioner på 9 metriske egenskaber hos Dansk Landrace. og »Jylland« i tiden 1. decbr. 1957–30. nov. 1958. Individuel fodring.

testing stations on 9 metric characters in the Danish Landrace Pig. 1. 1957–November 30. 1958. Individual pens.

Rygmål 1 cm		Rygmål 2 (rygmidtem.) cm		Sidespœkmål, cm		Lange rygmuskel, cm^2		A-mål, cm		Rygmål 3 (gns. af 3 lœndem.) cm	
galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
4.30	3.97	2.42	2.08	2.88	2.27	27.2	30.7	3.36	3.06	2.99	2.62
4.32	4.03	2.45	2.11	2.91	2.39	27.4	29.8	3.36	3.16	2.99	2.70
4.30	3.98	2.43	2.12	2.88	2.37	27.5	30.2	3.36	3.15	2.98	2.70
4.27	3.99	2.39	2.14	2.89	2.35	27.6	30.6	3.34	3.12	2.97	2.69
4.30	**3.99**	**2.42**	**2.11**	**2.89**	**2.35**	**27.5**	**30.3**	**3.36**	**3.12**	**2.98**	**2.68**
4.09	3.77	2.33	2.00	3.12	2.58	27.8	30.2	3.28	3.03	2.87	2.57
4.13	3.84	2.32	2.03	3.17	2.58	27.5	30.4	3.32	3.04	2.93	2.63
4.09	3.89	2.27	2.11	3.16	2.69	27.5	30.2	3.27	3.13	2.88	2.67
4.07	3.86	2.30	2.07	3.12	2.57	27.7	30.7	3.24	3.05	2.88	2.61
4.09	**3.84**	**2.30**	**2.05**	**3.15**	**2.61**	**27.6**	**30.4**	**3.28**	**3.07**	**2.89**	**2.62**
4.14	3.84	2.31	2.03	3.00	2.39	27.5	30.7	3.38	3.17	3.00	2.69
4.13	3.90	2.29	2.05	2.95	2.44	27.6	31.1	3.34	3.21	2.97	2.75
4.14	3.88	2.34	2.03	3.03	2.46	27.6	30.4	3.44	3.19	3.03	2.72
4.03	3.91	2.23	2.05	2.85	2.43	27.9	30.3	3.26	3.20	2.86	2.75
4.11	**3.88**	**2.29**	**2.04**	**2.96**	**2.43**	**27.7**	**30.6**	**3.35**	**3.19**	**2.96**	**2.73**

hos sogrisene. Dette er muligvis tilfældigt, men kan dog også til en vis grad skyldes milieuets større indflydelse på disse egenskaber hos dette køn på grund af kastrationen.

Det kan konkluderes, at staldsektioner og de 4 stirækker inden for disse stationer ikke øver nogen på stationsgennemsnittet systematisk influerende indflydelse på de ni egenskaber, der retfærdiggør en korrektion for disse to inddelingskriterier.

b. Årstidsvariationen.

Grisenes påvirkning under transporten fra forsøgsstationen til slagteriet er kædet sammen med stationsgennemsnittet, for så vidt grisene bliver påvirket ens gennem hele beretningsåret. Såfremt denne transportpåvirkning er kædet sammen med årstidsvariation, vil denne variation blive neutraliseret gennem korrektion for årstider. Forskelle mellem et beretningsårs ugentlige leveringsdage for en forsøgsstation er sammensat af to komponenter; en del, der skyldes vekslende transportforhold fra stationen til slagteriet samt det forhold, der skyldes, at de ugentlige leveringer er sammensat af fra hinanden afvigende grupper, altså

en fænotypisk variation, der kan føres tilbage til holdenes hjemsted, avlscentrene. Disse to komponenter er meget vanskelige at adskille. Systematiske forskelle fra ugentlig levering til ugentlig levering på grund af transportforhold vil for de i dette arbejde analyserede egenskaber formentlig kun påvirke kødfarven i den overskårne karbonademuskel. Der er hos denne egenskab ikke fundet variationskomponenter for ugentlige leveringer af en størrelse, der kan retfærdiggøre en korrektion, særligt da det må påpeges, at sådanne komponenter vil, som nævnt, indeholde en part, der skyldes forskelle inden for og mellem avlscentre. Forhold vedrørende kødfarven er i øvrigt behandlet i kapitel 13.

Slagteritekniske forhold vedrørende behandlingen af forsøgssvinene på selve slagterierne går ud over rammen af denne afhandling. Det kan dog anføres, at såfremt behandlingen af forsøgsdyrene på et slagteri varierer fra årstid til årstid, og denne behandling påvirker visse egenskaber, vil denne påvirkning blive korrigeret bort sammen med den øvrige årstidsvariation.

I talrige arbejder om analyser af økonomisk vigtige egenskaber hos svin er det blevet påvist, at årstidsvariation, foruden forskel mellem forsøgsstationer (lokaliteter) og år, øver indflydelse på forsøgsresultaterne. Denne indflydelse vil dog være forskellig fra klimaområde til klimaområde og må selvfølgelig altid vurderes særskilt i det foreliggende tilfælde. På det amerikanske fastland har sæsonforskelle altid været betydelige på grund af fastlandsklimaets temperatursvingninger. *Comstock et al.* (1942) beregnede således deres regressioner af afkom på ophav for vækst inden for samme årstid og år, og *Whatley* (1942) korrigerede også for årstider i sit genetiske arbejde for samme egenskab. *Crampton og Ashton* (1946) fandt i et omfattende faktorielt forsøg med byg og hvede med og uden B-vitamintilskud og forskellige proteinnormer, at grise født i januar i det østlige Canada voksede hurtigere, men blev federe, havde et mindre kødareal i den overskårne side og havde en dårligere klassificering end grise, der var født i maj. *Miranda et al.* (1946) fandt derimod ingen statistisk signifikant årstidsvariation eller forskelle mellem år for den daglige tilvækst og foretog derfor ingen korrektion, hvorimod *Blunn og Baker* (1947) for samme egenskab fandt betydelige forskelle og måtte foretage analysen inden for årstider. Dette gjorde også *Johansson og Korkman* (1950) i deres betydelige arbejde over variationen i og kovariationen mellem 7 egenskaber hos svensk Landrace og svensk Yorkshire, idet disse to forfattere analyserede egenskaberne ved hjælp af en hierarkisk variansanalyse og beregnede skøn for årsagskomponenterne

for forsøgsstationer, år, årstider, de to racer samt mellem og inden for fædre. *Fredeen* (1953) erkendte årstidsvariationens indflydelse, men ignorerede den og tilpassede konstanter efter mindstekvadraters metoden for køn, kold slagtevægt, provinser (lokaliteter) og år.

En række forfattere har udført genetiske variationsanalyser af kvantitative egenskaber hos Dansk Landrace. Den første var *Lush* (1936), der udførte sit grundlæggende arbejde over den genetiske variationsanalyse af kvantitative egenskaber hos svin på et materiale af Dansk Landrace. Han korrigerede ikke de analyserede egenskaber for årstidsvariation, men beregnede indflydelsen fra beretningsår og forsøgsstationer. *Osterhoff* (1956) beregnede også kun disse to variationsårsager hos en række egenskaber hos Dansk Landrace. Den danske forsøgsledelse gør resultaterne for forsøgsholdenes vigtigste egenskaber fra de faste svineforsøgsstationer tilgængelig for offentligheden i de kvartårlige meddelelser. *Jonsson* (1954, 1955) undersøgte den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst og fandt statistisk sikrede forskelle mellem forsøgsstationer og mellem kvartalsgennemsnit inden for forsøgsstationer, men korrigerede ikke for forskel mellem galte og sogrise. *Fredeen og Jonsson* (1957) fandt ligeledes, for 4 egenskaber, statistisk sikrede forskelle mellem kvartaler og forsøgsstationer samt, for 3 egenskaber, mellem beretningsår. Til sidst skal anføres, at *Lauprecht og Walter* (1960) i deres omfattende arbejde om 9 egenskaber hos Dansk Landrace, analyseret på grundlag af forsøgsholdgennemsnit fra forsøgslaboratoriets beretninger om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre (spredningen mellem grise inden for hold var derfor ikke beregnet), fandt statistisk højt sikrede forskelle ($P \leq 0.001$) mellem kvartalsgennemsnittene inden for beretningsår og forsøgsstationer hos alle de undersøgte egenskaber med undtagelse af den gennemsnitlige rygflæsktykkelse og den gennemsnitlige bugtykkelse.

Der er således i talrige tidligere arbejder fundet statistisk sikret indflydelse fra årsvariation, forsøgsstationer og årstider på kvantitative egenskaber hos racer af svin i almindelighed, men også hos Dansk Landrace. I det foreliggende arbejde er den fænotypiske variation mellem og inden for svineavlscentrene beregnet inden for beretningsår og forsøgsstationer, således at disse to fikserede variationsårsager er elimineret. Tilbage inden for centralcellen er årstidsvariationen, som krydser centrenes fænotypiske variation, samt afgangsvægten på de ugentlige slagtedage, som det ikke er muligt at holde konstant. Årstidsvariationen

for vedkommende egenskab bestemtes som forskellen mellem månedsgennemsnittene (uselekteret materiale) eller kvartalsgennemsnittene (selekteret materiale) i henhold til, hvornår grisene blev slagtet.

c. Den kolde slagtevægt.

Slagtekvalitetsegenskaberne 6–24 er påvirket af, at grisene ikke er slagtet ved samme vægt. Her må vælges een af to vejninger af grisen; enten den sidst konstaterede levendevægt på forsøgsstationen om morgenen på selve slagtedagen (afgangsvægten) eller vægten af den flækkede og afkølede krop ca. 24 timer efter slagtningen med hoved, ryghvirvler og flomme, men uden indvolde (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1954), d.v.s. den kolde slagtevægt. Egenskaberne 6–24 (tabel 28) er i det foreliggende arbejde korrigeret for indflydelsen fra forskelle i kold slagtevægt ud fra følgende betragtninger.

Afgangsvægten hos en individuelt fodret gris er sammensat af to hovedkomponenter; dels grisens individuelle vækst, som er et samspil mellem den fodermængde, den får tildelt, og dens egen fænotype, og dels det faktum, at den bliver slagtet i een bestemt uge og ikke den forudgående eller den efterfølgende. At leveringerne af forsøgsgrise til slagteriet sker med 7 dages mellemrum er bestemmende for, at vægtintervallet for grisenes sidste levendevægt før slagtning er 87–93 kg. Det faktum, at grisen leveres på en fikseret ugedag, begrænser komponenten for grisens individuelle evne til vækst derhen, at grisen vil blive slagtet i den uge, hvor dens levendevægt på grund af dens evne til vækst vil ligge mellem 87 og 93 kg. At enkelte individer leveres ved 86 og 94 kg skyldes, at de er leveret en uge for sent eller tidligt, hvilket sker ganske undtagelsesvist.

Der er en stærk positiv sammenhæng mellem grisens afgangsvægt ved slagtning og dens kolde slagtevægt; der er dog en svag negativ sammenhæng mellem afgangsvægten og det relative slagtesvind. Følgende simple (lineære) korrelationskoefficienter viser centralcellevis sammenhængen mellem kombinationerne af de egenskaber, der her er under diskussion, beregnet på materialet for den 50. beretning (beretningsår 1960–61). Korrelationerne er pr. centralcelle beregnet således: $r_{xy} = \bar{b}_{yx} \left(\frac{s_x}{s_y}\right)$ (se tabel 27, side 132).

Standardafvigelsen (s) for henholdsvis kold slagtevægt og afgangsvægt på forsøgsstation i beretningsåret 1960–61 var i de enkelte centralceller:

		Sjælland kg	Fyn kg	Jylland kg	Vestjylland kg
Afgangsvægt fra forsøgsstation	galte	1.63	1.62	1.57	1.82
	sogrise	1.67	1.70	1.55	1.87
Kold slagtevægt	galte	1.74	1.84	1.74	1.81
	sogrise	1.80	1.90	1.67	1.78

Kold slagtevægts spredning omkring centralcellernes gennemsnit var med undtagelse af forsøgsstationen »Vestjylland« for både sogrise og galte systematisk større end spredningen for afgangsvægten. Den større standardafvigelse for afgangsvægten på stationen »Vestjylland« kan skyldes særlige forhold ved igangsættelsen af denne nye station.

Da afgangsvægten af forsøgsledelsen er fikseret til intervallet ± 3 kg levendevægt, skyldes forskellen i standardafvigelserne mellem de to egenskaber varierende type inden for Dansk Landrace. Dette skal forstås således, at der for en given afgangsvægt findes en fænotypisk og dermed også genetisk standardafvigelse for kold slagtevægt, og denne må fortrinsvis skyldes det absolutte slagtesvind.

Det ses (tabel 27), at samhørigheden mellem afgangsvægt og daglig tilvækst er meget lille, men stemmer med hensyn til korrelationskoefficienternes størrelse og fortegn overens med samhørigheden mellem daglig tilvækst og den kolde slagtevægt med undtagelse af enkelte centralceller, hvor kovariansen har skiftet fortegn. Dette skyldes rimeligvis det selekterede materiales færre antal frihedsgrader. Foderforbruget reagerer i overensstemmelse med den daglige tilvækst. Den lille samvariation mellem daglig tilvækst og afgangsvægt viser, at afgangsvægten, når den kun varierer ± 3 kg omkring sit middeltal 90 kg levendevægt, kun i ganske ubetydelig grad er en funktion af den gennemsnitlige daglige tilvækst fra 20 til 90 kg levendevægt.

Slagtesvindet er forskellen mellem afgangsvægten og vægten af den afkølede krop ca. 1 døgn senere. Det relative svind beregnes således:

$$\text{pct. svind ved slagtning} = 100 - \frac{(\text{kold slagtevægt})}{(\text{afgangsvægt})} \cdot 100.$$

Svindet er således beregnet som kold slagtevægt relativt til afgangsvægten. Den kolde slagtevægt er betydeligt højere korreleret med det relative svind (r er omtrent lig –0.7) end afgangsvægten (r er omtrent lig –0.15), fordi kold slagtevægt og relativt svind er tættere forbundne størrelser.

Forsøgssvinenes afgangsvægt er derfor meget nær tilfældig og

Tabel 27. Enkelte egenskabers sammenhæng med henholdsvis afgangsvægt og kold slagtevægt.

Table 27. Some production characters correlated with last live weight at testing station and cold carcass weight at bacon factory respectively.

1960–61.

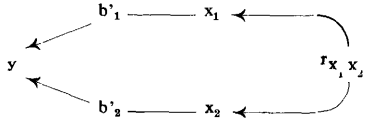
		Afgangsvægt korreleret med:					Kold slagtevægt korreleret med:				
Forsøgsstation	Køn	Antal [1]	kold sl. v. r_{xy}	daglig tilv. r_{xy}	f. e. pr. kg tilv. r_{xy}	% slagte-svind r_{xy}	Antal [2]	daglig tilv. r_{xy}	f. e. pr. kg tilv. r_{xy}	Antal [1]	% slagte-svind r_{xy}
Sjælland	galte	620	0.78	0.03	–0.005	–0.16	186	–0.6	0.16	620	–0.74
	sogrise	615	0.76	0.13	–0.10	–0.13	184	0.0003	0.06	615	–0.74
Fyn	galte	539	0.78	0.04	–0.04	–0.21	211	0.10	–.06	539	–0.77
	sogrise	544	0.77	0.15	–0.11	–0.18	176	0.09	–.07	544	–0.77
Jylland	galte	609	0.78	0.03	–0.02	–0.20	170	–.04	0.04	609	–0.77
	sogrise	640	0.77	0.04	–0.02	–0.15	175	0.06	–.002	640	–0.74
Vestjylland	galte	519	0.81	0.10	–0.12	–0.12	158	0.10	–.14	519	–0.69
	sogrise	524	0.82	0.16	–0.16	–0.11	159	0.18	–.17	524	–0.65

[1]) Uselekteret materiale. For $r \geq |0.088|$ $P \leq 0.05$; for $r \geq |0.115|$ $P \leq 0.01$.

[2]) Selekteret » For $r \geq |0.195|$ $P \leq 0.05$; for $r \geq |0.254|$ $P \leq 0.01$.

skulle derfor ved første betragtning være mere ideel som uafhængig variabel til korrektion af slagtekvalitetsegenskaberne. Dette synspunkt er anlagt af *King* (1957), *Smith et al.* (1962) og *Jonsson og King* (1962) ud fra den betragtning, at ved korrektion af slagtekvalitetsegenskaber for påvirkning fra den kolde slagtevægt påvirkes disse egenkabers genetiske parametre på grund af genetisk samhørighed mellem disse slagtekvalitetsegenskaber og den kolde slagtevægt. Således fandt *King* (1957) en relativ additiv genvirkning på 30.2 pct. for kold slagtevægt og en genetisk korrelation mellem kold slagtevægt og f.eks. vægt af baconsiderne (tilskåret efter britisk metode) på +0.82. Derimod er at anføre, at den kolde slagtevægt er sammensat af alle de enkelte egenskaber, der udgør den økonomiske værdi hos en bacongris. Den kolde slagtevægt interesserer ikke på anden måde end at grisene inden for en centralcelle ønskes korrigeret til denne gennemsnitlige kolde vægt efter slagtningen, som er den fysiske tilstand, kroppen har ved observering af de kvantitative slagtekvalitetsegenskaber, og disse egenskaber derfor må befries for dennes varierende indflydelse. Imellem afgangsvægt af den levende gris og vægten af den kolde krop sker det absolutte svind ved slagtning, som ønskes uafhængigt dels af arv (dyrets type, udtrykt ved kroppens længde, organstørrelser og tarmlængde) og dels af milieu (ydre påvirkning forårsaget af fyldningsgrad, specifik reaktion over for fyldningsgrad, etc.). Disse faktorers indflydelse på de øvrige slagtekvalitetsegenskaber ønskes koblet fra ved regressionskorrektionen. Deres indflydelse er nok så interessant at bestemme særskilt på egenskaberne, efter at disse er korrigeret til den gennemsnitlige kolde slagtevægt.

Kroplængden hos Dansk Landrace varierer ved konstant kold slagtevægt. Ved den samme kolde slagtevægt har den varierende kroplængde en statistisk signifikant indflydelse på slagtekvalitetsegenskaber. Dette er fundet af *Clausen* (1938) og igen af *Clausen og Nørtoft Thomsen* (1956). Denne varierende kroplængde ved konstant slagtevægt skyldes landracens heterogenitet med hensyn til type, den har derfor en genetisk betinget komponent. Ved at korrigere en slagtekvalitetsegenskab inden for en centralcelle partielt for indflydelsen både fra kold slagtevægt og fra kroplængden indføres en dobbeltkorrektion, som ses af relationen (f.eks. *Li* 1955):



hvor y tænkes som den afhængige slagtekvalitetsegenskab, x_1 er kold slagtevægt og x_2 er kroplængden. b'_1 og b'_2 er standardiserede partielle regressionskoefficienter af henholdsvis y på x_1 og y på x_2. Den simple lineære korrelationskoefficient for samvariationen mellem y og x_1 er additivt sammensat således:

$$r_{yx_1} = b'_1 + r_{x_1 x_2} b'_2$$

Det vil sige, ved at korrigere en slagtekvalitetsegenskab (y) hos et individ for påvirkning af kold slagtevægt (x_1) korrigeres automatisk for den indflydelse fra kroplængden (x_2), der er betinget af kold slagtevægtsobservationens afvigelse fra den gennemsnitlige kolde slagtevægt i materialet. Det vil derfor være mest rigtigt at undlade at korrigere de af den kolde slagtevægt afhængige variable yderligere for kroplængdens indflydelse og derved yderligere reducere den fænotypiske variation.

På grund af de oven for anførte overvejelser foretoges der på slagtekvalitetsegenskaberne med hensyn til en uafhængig variabel kun korrektion for indflydelsen fra den kolde slagtevægt.

KAPITEL VII

De analyserede egenskaber og forhold vedrørende disse.

De i det foreliggende arbejde analyserede egenskaber og tidsperioderne, inden for hvilke de er analyseret, er anført i tabel 28. Egenskaberne er beskrevet i forskellige beretninger om de sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre, men skal kort gennemgås her med litteraturhenvisning. Det fremgår af tabel 28, at det analyserede materiale omfatter beretningsårene 1951–1962.

Eliteavlerne på avlscentrene udtager selv de fire grise til forsøg, 2 galte og 2 sogrise pr. kuld efter de kårede avlsdyr. Disse fire dyr udgør et forsøgshold. Reglerne for indsendelse af forsøgshold til de faste forsøgsstationer kræver (*Landsudvalget for svineavlens ledelse* f.eks. 1961 og f.eks. *Clausen et al.* 1963), at forsøgsholdene ved indsendelsen så vidt muligt bør være 8–9 uger gamle og således ikke lige være taget fra soen. Dette vil sige, at grisene inden for et forsøgshold bør have en levendevægt ved ankomsten til forsøgsstationen på 16–18 kg og på den måde få en forberedelsesperiode, inden de starter på forsøgsperioden. Da grisene fodres individuelt, indgår hvert dyr i forsøg ved en vægt af 20±0.5 kg, og derfor bør grisene helst ikke veje mere end 20 kg ved ankomsten til stationen. Grise fra et forsøgshold, der vejer under 14 kg, modtages ikke.

Alderen ved 20 kg levendevægt (egenskab 1) er for den individuelle gris i forsøgsholdet beregnet inklusive fødselsdatoen og inklusive dagen, før dyret vejer 20 ± 0.5 kg. Da grisene vejes på bestemte ugedage, vil der forekomme større afvigelser fra 20 kg, og datoen for 20.0 ± 0.5 kg levendevægt bestemmes lineært på grundlag af levendetilvæksten mellem to vejedage.

Foderet består udelukkende af byg og skummetmælk tilsat en for konsistensen nødvendig mængde vand. Hver gris får daglig 1.25 g tran (2500 internationale vitamin A- og 250 internationale vitamin D-enheder) indtil en vægt af 60–65 kg samt 5–10 g daglig af en mineralstofblanding bestående af 80 pct. vandrevet kridt og 20 pct. kogsalt (f.eks. *Clausen et al.* 1963). Grisenes foder for et døgn udvejes i henhold til tilvæksten i foregående vækstperiode om formiddagen og tildeles således, at

Tabel 28. Liste af analyserede egenskaber af Dansk

Table 28. The in this investigation analysed characteristics in the (For translation of terms

Nr.	*Benævnelse*
1.	Alder i dage ved forsøgets begyndelse (20 kg levendevægt)
2.	Daglig tilvækst (20–90 kg levendevægt) g
3.	Foderforbrug pr. kg tilvækst (20–90 kg levendevægt) f.e.
4.	Procent svind ved slagtning
5.	Procent eksportflæsk
6.	Mørbradvægt (musc. psoas major et minor) g
7.	Gennemsnitlig rygflæsktykkelse (gns. af 5 mål) cm
8.	» bugtykkelse (gns. af 3 mål) cm
9.	Kroplængde, cm
10.	Points (0–15) for bov
11.	» » » skinkernes form og størrelse
12.	» » » kødfylden i hel baconside
13.	» » » kødfylden i overskåret baconside
14.	» » » bacontype
15.	Rygmidtemål, cm
16.	A-mål (lændens tykkeste spækmål), cm
17.	Totalt kødareal i overskåret baconside, cm^2
18.	Areal af karbonademusk. (musc. long. dorsi) i overskåret baconside, cm^2
19.	Fedtareal i overskåret baconside, cm^2
20.	Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside, cm^2
21.	Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside
22.	(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af 3. fedtlag)
23.	Sidespækmål i overskåret baconside, cm
24.	Points for kødfarven (0–5) i overskåret baconside
25.	Points for næseforandringer (1–5)

det enkelte dyr får sin første trediedel ca. kl. 11.30, to trediedele af resten ca. kl. 17.00 og den sidste del ca. kl. 6.30; d.v.s. at af en dagsration tildeles 33 pct. om middagen, 45 pct. om aftenen og 22 pct. af rationen om morgenen.

Det er et ufravigeligt krav, at grisene skal æde rent op i løbet af 15–20 minutter efter hver fodring (f.eks. *Første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre* 1910, *Beck* 1928 og *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1962). Der anvendes en foderplan, der angiver den daglige fodermængde pr. gris i forhold til vægten (*Beck* 1928 og *Clausen og Nørtoft Thomsen* f.eks. 1962). Foderplanen, som har været gældende for landets faste svineforsøgsstationer fra og med 15. årsberetning (*Beck* 1927), tjener først og fremmest til at angive forholdet mellem korn og mælk ved de forskellige rationsstørrelser, da det med hensyn til selve den daglige rations størrelse er regelen, at den individuelle gris skal have det foder, den vil æde (*Clausen og Nørtoft Thomsen* f.eks. 1953 og 1962). Dette krav har man på grund af konkurrenceeffekten inden for en sti først været i stand til at indfri i 1950 ved indførelsen af den individuelle fod-

Landrace med angivelse af tidsperioderne for analysering.

Danish Landrace Pig with the periods of time for their analysing.
for characters, see pp. 437–438).
Analyseret i beretningsårene (1. sept.–31. aug.):

1951–54, 1954–58, 1956–60, 1956–60 (selekt. mat.), 1958–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1954–58, 1956–60, 1956–60 (selekt. mat.), 1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1954–58, 1956–60, 1956–60 (selekt. mat.), 1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1958–62 (selekt. mat.).
1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1954–58.
1951–54, 1954–58, 1956–60, 1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1954–58, 1956–60, 1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1954–58, 1956–60, 1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1954–58, 1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1954–58, 1956–60, 1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1958–62 (selekt. mat.).
1954–58, 1956–60, 1956–60 (selekt. mat.), 1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1951–54, 1954–58, 1958–62 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–61 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–61 (selekt. mat.).
1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1954–58, 1956–60 (selekt. mat.), 1957–60, 1958–62 (selekt. mat.).
1956–60, 1956–60 (selekt. mat.).

---

ring (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1953 og *Jonsson* 1959). Fodringssystemet kaldes *semi ad libitum* fodring og anvendes på de fleste europæiske svineafkomsprøvestationer (*Clausen og Gerwig* 1958).

På forsøgsstationen vejes grisene, efter at de har passeret 20 kg levendevægten, med 14 dages mellemrum på bestemte, engang vedtagne ugedage.

Forsøgsgrisene fra hver af de faste svineforsøgsstationer bliver, i henhold til overenskomst mellem forsøgsledelsen og de respektive andelsslagterier, slagtet på en bestemt ugedag, som falder sammen med vejedagen på den respektive forsøgsstation. Forsøgsgrisenes sidste levendevægt på forsøgsstationerne varierer derfor mellem ca. 87 og ca. 93 kg. Dagen for 90 kg levendevægt ± 0.5 kg til beregning af levendetilvæksten pr. dag fra 20 til 90 kg (egenskab 2) samt forbruget af skandinaviske foderenheder pr. kg levendetilvækst for samme vækstperiode (egenskab 3) beregnes i henhold til den individuelle gris' tilvækst i dens sidste vejeperiode før slagtning. Da grisen får sit sidste foder om morgenen på dens sidste vejedag, som er dagen for dens

slagtning, og den har fået den sidste del af foderet for sin forsøgsdag 0 om morgenen på sin forsøgsdag 1, medregnes til antal forsøgsdage den dag, hvor grisens vægt er 20 ± 0.5 kg, som er forsøgsdag 1 (men hvor grisen faktisk får en del af et foder, der tilhører forsøgsdag 0), men dagen for sidste vejning på forsøgsstationen, som altså bliver forsøgsdag n+1, medregnes ikke til antal forsøgsdage. Dette princip bibeholdes ved op- eller nedregulering af levendevægten til 90 ± 0.5 kg.

Forskellen mellem vægten af den levende gris sidste gang på forsøgsstationen om morgenen på leveringsdagen og den afkølede og flækkede krop med hoved, ryghvirvler og flomme dagen efter slagtningen er slagtesvindet (*Beck* 1928, *Clausen* 1936 og *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1954). Pct. slagtesvind (egenskab 4) beregnes således:
100–(kg kold slagtevægt/kg levendevægt på forsøgsstationen på leveringsdagen) 100.

Den afkølede krop tilskæres til baconsidestandard og vejes, og pct. eksportflæsk (afpudsede baconsider) beregnes i procent af sidste levendevægt på forsøgsstationen (f.eks. *Beck* 1928, *Clausen* 1936 og *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1954). Pct. tilskæringssvind, som ikke er medtaget i denne analyse, er 100 – pct. eksportflæsk – pct. slagtesvind.

Egenskaberne 6, 7, 8 og 9 bestemmes ved vejning og måling. Rygflæsket måles over hoven, midt på ryggen (egenskab 15) og over lænd-kryds. Lænd-krydsmålet bestemmes som gennemsnit af tre mål ved lænderegionen. Gennemsnittet for de tre mål: nakkemålet, rygmidte-målet og lænd-kryds-gennemsnittet, er den gennemsnitlige rygflæsktykkelse (egenskab 7). Bugens tykkelse måles i en linie, der går gennem patterækken på stederne *1.* en håndsbredde fra brystbenet, *2.* på midten og *3.* en håndsbredde fra lysken. Gennemsnittet af disse tre mål er bugens tykkelse (egenskab 8). Kroplængden (egenskab 9) måles på begge baconsider efter tilskæringen, og medens siderne ligger på tilskæringsbordet fra skambenets forreste kant til bunden af ryghvirvlens forreste ledflade (halsleddet). Gennemsnittet for de to målinger gælder som grisens kroplængde. Disse egenskaber er sammen med A-målet, der måles på lændens tykkeste sted (egenskab 16), med undtagelse af egenskab 6 illustreret på figurerne 22 og 23. De er med undtagelse af A-målet beskrevet hos *Clausen* (1936) og *Clausen og Nørtoft Thomsen* (1954).

Af de 10 egenskaber, der af forsøgsledelsen bedømmes på grundlag af en pointsskala (se f.eks. *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1963) er valgt at analysere seks, nemlig egenskaberne 10, 11, 12,

13, 14 og 24. Blandt disse er egenskaberne: points for bov, for skinkernes form og størrelse, for kødfylden i hele siden og for bacontypens traditionelle egenskaber (se f.eks. *Clausen* 1936) og vigtige, fordi de ikke kan måles metrisk.

På grund af klager på det britiske baconmarked over manglende kødfylde hos dansk bacon, indførtes pr. 4. januar 1954 overskæring af samtlige forsøgsgrises ene baconside umiddelbart bagved det bageste ribben (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1954). På grund af denne overskæring blev det muligt at indføre et antal nye egenskaber, hvis middeltalsbevægelse sammen med de øvrige egenskabers er diskuteret i kapitel 4. I variationsanalysen er medtaget det totale kødareal (egenskab 17), arealet af long. dorsi-musklen (egenskab 18), fedtarealet (egenskab 19) og arealet af det tredie fedtlag (egenskab 20). Disse egenskaber er bestemt planimetrisk på fotografi af den overskårne sides tværsnitsflade i naturlig størrelse. Egenskaberne 21 og 22 er dannet ud fra disse arealmål. Sidespækmålet (egenskab 23), som førhen blev benævnt slight of lean-målet, måles på baconsidens tværsnitareal, og der gives points for kødfylde i den overskårne side (egenskab 13) og points for kødfarve i den overskårne karbonademuskel (egenskab 24). Egenskaberne 13, 17, 18, 19, 20, 23 og 24 er beskrevet hos *Clausen og Nørtoft Thomsen* (1954, 1955, 1956, 1959 og 1960) og i nærværende arbejde i kapitel 4. Arealmålene (egenskaberne 17, 18, 19 og 20) og sidespækmålet (egenskab 23) er illustreret på figurerne 22 og 23.

Points for næseforandringer (egenskab 25) er behandlet i kapitel 14, og points for kødfarve er behandlet i kapitel 13.

KAPITEL VIII

Regressionsanalyse.

1. Analysemodel.

Den følgende regressionsanalyse støtter sig til metoden om sideordnet klasseinddeling med uens antal observationer i ruderne, der er beskrevet af *Kempthorne* (1952, 1957) og bygger på arbejdet af *Yates* (1934). Adskillige forfattere har brugt metoden til opgørelse af husdyrbrugsforsøg. Et meget anvendt eksempel er publiceret af *Hazel* (1946), der brugte marginaleffekterne til belysning af forsøgets forskellige spørgsmål.

I det foreliggende arbejde er opgaven todelt. Dels drejede det sig om eliminering af en variationsårsag, der krydser den til beregning af skøn for de fænotypiske variationsårsager nødvendige klassificering. Endvidere ønskedes indflydelsen fra den kolde slagtevægt neutraliseret hos de egenskaber, hvor det skønnedes påkrævet.

Derfor valgtes nedenstående sammensatte regressionsmodel til korrektion af observationerne for de slagtekvalitetsegenskaber, hvor korrektion skønnedes påkrævet. Parameterskøn til korrektion blev beregnet inden for hver centralcelle (forsøgsstation-beretningsår- køn undergruppe).

Modellen for en observation af en slagtekvalitetsegenskab tænkes additivt sammensat således

$$y_{ij} = m + a_i + bx_{ij} + e_{ij}.$$

y_{ij} er en vilkårlig observation inden for en forsøgsstation – beretningsår – køn undergruppe (centralcelle), hvor
$i = 1, 2 \ldots k$ er 12 måneder eller 4 kvartaler og
$j = 1, 2 \ldots n_i$ er antal observationer af en given y-variabel inden for den i'ende måned eller det i'ende kvartal.

m er i den anførte model middeltallet for en given egenskab y inden for centralcellestikprøven, a_i er en fikseret effekt, der er fælles for alle individer i gruppen a_i, og b er skønnet for den forventede regressionskoefficient β i forældrepopulationen (den sande population). Endvidere forudsættes, at stikprøvens x_{ij} 'er er

uafhængigt valgte og bestemt uden fejl, og at y_{ij}'erne derefter er målt. e_{ij}'erne forårsager restvariationen, som derfor er centralcellestikprøvens fænotypiske variation; de forudsættes at være uafhængige af hinanden (ukorrelerede) og med ens varians σ^2 fra stikprøve til stikprøve.

$E(e_{ij}) = 0$, d.v.s., at e_{ij} er et skøn for den sande fejl ε_{ij}, hvis middel er nul; derfor er e_{ij}'ernes forventningsværdi lig med nul.

Så er $e_{ij} = (y_{ij} - m - a_i - bx_{ij})$,

og ved summering af vedkommende variabel inden for stikprøven fås

$$\sum_i^k \sum_j^{n_i} e_{ij} = \sum_i^k \sum_j^{n_i} (y_{ij} - m - a_i - bx_{ij}).$$

Som sædvanligt hos en regressionsmodel minimaliseres ligningens kvadratsum, der er sat lig med Q, med hensyn til de 3 parameterskøn, hvilket giver de bedste skøn (numerisk udjævning).

Der fås derfor

$$\sum_i^k \sum_j^{n_i} e_{ij}^2 = \sum_i \sum_j (y_{ij} - m - a_i - bx_{ij})^2 = Q.$$

Ved differentation m.h.t. de 3 parameterskøn m, a og b, og ved at sætte ligningerne lig med nul, fås

$$\frac{dQ}{dm} = -2 \sum_i \sum_j (y_{ij} - m - a_i - bx_{ij}) = \sum_i \sum_j (m + a_i + bx_{ij} - y_{ij}) = 0,$$

$$\frac{dQ}{da} = -2 \sum_i \sum_j (y_{ij} - m - a_i - bx_{ij}) = \sum_i \sum_j (m + a_i + bx_{ij} - y_{ij}) = 0,$$

$$\frac{dQ}{db} = -2 \sum_i \sum_j (x_{ij})(y_{ij} - m - a_i - bx_{ij}) = \sum_i \sum_j (mx_{ij} + a_i x_{ij} + bx_{ij}^2 - y_{ij} x_{ij}) = 0.$$

Idet $\sum_i^k (1) \sum_j^{n_i} (1) = N..$ og $\sum_j^{n_i} (1) = N_{i.}$, fås følgende normalligninger

m.h.t. m: $N.. m + \sum_i N_{i.} a_i + \sum_i \sum_j bx_{ij} = \sum_i \sum_j y_{ij}$

og m.h.t. a_i: $N_{i.} m + N_{i.} a_i + \sum_j bx_{ij} = \sum_j y_{ij}$

så er $N_{i.} (m + a_i) = \sum_j y_{ij} - \sum_j bx_{ij}$

og $$a_i = \frac{1}{N_{i.}} \left[\sum_{j=1}^{N_{i.}} y_{ij} - b \sum_{j=1}^{N_{i.}} x_{ij} \right] - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^{k} \frac{1}{N_{i.}} \left[\sum_{j=1}^{N_{i.}} y_{ij} - b \sum_{j=1}^{N_{i.}} x_{ij} \right].$$

M.h.t. b fås: $m \sum_{ij} x_{ij} + \sum_{ij} a_i x_{ij} + b \sum_{ij} x_{ij}^2 = \sum_{ij} y_{ij} x_{ij}$,

$$\sum_i \frac{1}{N_{i.}} \left[\sum_j y_{ij} - \sum_j b x_{ij}\right] \sum_j x_{ij} + b \sum_{ij} x_{ij}^2 = \sum_{ij} y_{ij} x_{ij} ,$$

$$\sum_i \frac{1}{N_{i.}} \left[\sum_j y_{ij}\right]\left[\sum_j x_{ij}\right] - \sum_i \frac{1}{N_{i.}} \sum_j b x_{ij} \sum_j x_{ij} + b \sum_{ij} x_{ij}^2 = \sum_{ij} x_{ij} y_{ij} ,$$

$$b \sum_{ij} x_{ij}^2 - b \sum_i \frac{1}{N_i} \left[\sum_j x_{ij}\right]\left[\sum_j x_{ij}\right] = \sum_{ij} x_{ij} y_{ij} - \sum_i \frac{1}{N_i} \left[\sum_j y_{ij}\right]\left[\sum_j x_{ij}\right] ,$$

$$b \left\{\left[\sum_{ij} x_{ij}^2 - \sum_i \frac{1}{N_{i.}} \left[\sum_j x_{ij}\right]\left[\sum_j x_{ij}\right]\right]\right\} = \sum_{ij} x_{ij} y_{ij} - \sum_i \frac{1}{N_i} \left[\sum_j y_{ij}\right]\left[\sum_j x_{ij}\right] .$$

Regressionen af en afhængig y-variabel på den uafhængige x-variabel kold slagtevægt er således regressionen inden for årstider (måneder eller kvartaler):

$$\bar{b} = \frac{\sum_{ij} x_{ij} y_{ij} - \sum_i \frac{1}{N_i} \left[\sum_j y_{ij}\right]\left[\sum_j x_{ij}\right]}{\left\{\left[\sum_{ij} x_{ij}^2 - \sum_i \frac{1}{N_{i.}} \left[\sum_j x_{ij}\right]\left[\sum_j x_{ij}\right]\right]\right\}}$$

Regressionsanalysen er blevet kodet på Regnecentralen til kørsel på elektroncifferregnemaskinen DASK og er tilgængelig i Regnecentralens publikationsserier (*Nymand* 1962 a). Der er i tabellerne med uddrag af regressionsanalysens resultater, tabellerne 37–43, anført testene t og χ^2 fra *Nymand* (1962 a). t tester den sædvanlige nulhypotese: $b - \beta_0$, i dette tilfælde $\bar{b}/s_{\bar{b}}$, men

$$s_{\bar{b}} = \left[\frac{1}{\sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_{i.})^2} \left\{\frac{1}{\sum_{i=1}^{k} (n_i) - k - 1} \left[\sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n_i} d_{y_{ij}/x_{ij}}^2 + \sum_{i=1}^{k} (b_i - \bar{b})^2 \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_{i.})^2\right]\right\}\right]^{1/2}$$

hvor $d_{y_{ij}/x_{ij}}$ er afvigelsen af observationen y_{ij} fra regressionslinien ved en given x_{ij} .

Det ses, at $s_{\bar{b}}$ tager hensyn til de k regressionskoefficienter og i realiteten forudsætter, at de k regressionslinier er parallelle, lineære samt identiske (*Hald* 1952). Disse krav er imidlertid ikke stillet til $\bar{b}$ i dette arbejde. Der forlangtes hverken for a_i eller for $\bar{b}$ noget signifikansniveau. $\bar{b}$ er beregnet inden for k-grupperne og er således uafhængig af forskellene imellem disse grupper.

$\bar{b}$ og a_i er benyttet til at eliminere den variation, de har forårsaget i de respektive y-variable i lighed med elimineringen af variationsårsager i en hierarkisk variansanalyse.

x^2 tester, hvorvidt de k residualspredninger, $\sum_{i=1}^{k} s^2_{y_{ij} / x_{ij}}$, er identiske (*Abildgaard Jørgensen 1957*). Der er heller ikke taget hensyn til, hvorvidt denne hypotese er opfyldt for de forskellige variable inden for de forskellige centralceller. x^2 vil være afhængig af den fænotypiske variation repræsenteret i de forskellige årstidsgrupper. x^2 er medtaget i tabellerne 37–43 for at vise deres variation mellem centralcellerne.

Ved at sætte $\sum_{i}^{k} n_i a_i = 0$, beregnedes i det uselekterede materiale de 12 månedskonstanter og i det selekterede materiale de 4 kvartalskonstanter.

Observationerne af de y-variable, der forudsættes afhængigt af x (den kolde slagtevægt) blev derfor inden for hver centralcelle korrigeret således

$$\hat{y}_{ij} = y_{ij} - a_i - \bar{b} (x_{ij} - \bar{x}..).$$

Ved at sætte b lig med 0 blev observationerne for de y-variable, der forudsattes uafhængige af x (den kolde slagtevægt) korrigeret således

$$\hat{y}_{ij} = y_{ij} - a_i.$$

De i dette arbejde viste årstids-korrektionsfaktorer, a_i, er ikke vejet med deres antal. De er til illustrering simple afvigelser fra deres respektive beretningsår-forsøgsstation-køn (centralcelle-) middeltal.

2. Regressionsanalysens resultater.

Følgende egenskaber fra tabel 28, pp. 136–137, blev alene korrigeret for årstidsvariation.

1. Alder i dage ved 20 kg levendevægt.
2. Daglig tilvækst, g.
3. Foderforbrug pr. kg tilvækst, f.e.
4. Pct. svind ved slagtning.
5. Pct. eksportflæsk.

25. Points for næseforandringer.

Følgende egenskaber fra tabel 28 blev korrigeret både for årstidsvariation og for indflydelse fra kold slagtevægt.

6. Mørbradvægt, g.
7. Gns. rygflæsktykkelse, cm.
8. Gns. bugtykkelse, cm.
9. Kroplængde, cm.
10. Points for bov.
11. » » skinker.
12. » » kødfylde i hel side.
13. » » kødfylde i overskåret side.
14. » » bacontype.
15. Rygmidte-mål, cm.
16. A-mål, cm.
17. Totalt kødareal i overskåret side, cm^2.
18. Areal af musc. long. dorsi, cm^2.
19. Fedtareal i overskåret side, cm^2.
20. Areal af tredie fedtlag i overskåret side, cm^2.
23. Sidespækmål i overskåret side, cm.
24. Points for kødfarve i overskåret side.

a. Egenskaber, der er uafhængige af den kolde slagtevægt.

Alder ved 20 kg levendevægt er stærkt påvirkelig af det milieu, grisene udsættes for i den vækstperiode, der ligger forud, og må også korrigeres for den påvirkning, som skyldes årstiden, i hvilken unggrisene når forsøgets begyndelsesvægt. Datoen for denne alder noteres af forsøgsledelsen såvel som datoen for alderen ved forsøgets slutning. Af praktiske grunde brugtes imidlertid ved analysering også af denne egenskab, i lighed med alle de øvrige egenskaber, måneden eller kvartalet ved slagtning, da korrektionsfaktorerne for årstidsvariation blev beregnet. Dette blev gjort, fordi dato for alder ved 20 kg og dato for alder ved 90 kg levendevægt ikke rutinemæssigt hulles på et forsøgsdyrs hulkort. Det ville derfor være forbundet med relativt store ekstraudgifter at få disse datoer indføjet på datastrimlen. Ved at gruppere alderen ved 20 kg levendevægt efter måned ved slagtning bliver der til det tidspunkt, hvor en gris når alderen ved forsøgets begyndelse, blot lagt tidsrummet for vækstperioden. Alderen ved 90 kg levendevægt er hovedsagelig en funktion af to variable: alderen ved 20 kg levendevægt og den gennemsnitlige daglige tilvækst fra 20 til 90 kg. Medens samvariationen mellem daglig tilvækst og alder ved 90 kg levendevægt ikke er særlig stærk på grund af, at alderen ved 20 kg indbefattes i alderen ved 90 kg, er de to aldre automatisk højt korreleret, og det besluttedes derfor at benytte måned eller kvartal ved slagtning (dato for slagtning falder sammen med dato for 90 kg $\pm$ 3 dage) som kriterium

for gruppeinddeling for årstidsvariation også for alderen ved 20 kg levendevægt.

Den stærke samvariation mellem alder ved 20 kg og alder ved 90 kg levendevægt bekræftedes ved analysering af materialet fra 49. beretning (beretningsåret 1959–60). Nedenfor er angivet den lineære sammenhæng mellem alder ved 20 kg levendevægt og alder ved 90 kg levendevægt, samt, til sammenligning, korrelationen mellem to andre i høj grad automatisk korrelerede egenskaber: foderforbruget pr. kg tilvækst og den gennemsnitlige daglige tilvækst.

Beretningsår 1959–60:

Korrelationskoefficienter beregnet på varians- og kovarianskomponenter for:

Dage v. 20 kg lev. vægt og dage v. 90 kg lev. vægt	Additiv genvirkning	Fænotypisk samvariation	Foderforbr. pr. kg tilv. og gns. dgl. tilvækst	Additiv genvirkning	Fænotypisk samvariation
1876 galte	+0.993	+0.863	1876 galte	–1.314	–0.852
1925 sogrise	+0.978	+0.836	1925 sogrise	–1.133	–0.820

Der er konstateret en stærk lineær positiv sammenhæng mellem alder ved forsøgets begyndelse og alder ved forsøgets slutning i lighed med den stærkt automatisk prægede sammenhæng, der gang på gang findes mellem foderforbruget pr. kg tilvækst og daglig tilvækst. Den fænotypiske sammenhæng mellem de to aldre er dog endda større end sammenhængen mellem daglig tilvækst og det relative foderforbrug. Det kan således forsvares at have anvendt måned ved slagtning til korrektion for alder ved 20 kg. Den relative spredning fra den retliniede regressionslinie ($1-r^2$) er følgende.

Beretningsår 1959–60:	1875 galte	1925 sogrise
For korrelationen mellem alder ved 20 kg og alder ved 90 kg	0.255	0.301
For korrelationen mellem dgl. tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst	0.274	0.327

Observationernes afvigelser fra deres retliniede regression er endda lidt mindre for de to aldre end for tilvækst og foderforbrug.

I tabel 29 er anført årstidsvariationen, udtrykt ved månedsgennemsnittenes afvigelse fra de respektive centralcellegennemsnit, for disse fire her diskuterede egenskaber. Alderen i dage ved 20 kg levendevægt reagerer i alt væsentligt over for klimatiske svingninger som alderen ved 90 kg levendevægt. Der er i denne tabel 11 tilfælde af uoverensstemmelser mellem de to egenskabers

månedskorrektionsfaktorer af 36 mulige, når galte og sogrise tages under eet. Dette er det samme antal som uoverensstemmelserne mellem tabellens to næste egenskaber, den daglige tilvækst og det relative foderforbrug.

For alderen ved 90 kg levendevægt forløber månedsvariationen i beretningsåret 1959–60 ikke ens fra station til station, og det er heller ikke tilfældet for alderen ved 20 kg levendevægt i dette år. For alderen ved forsøgets begyndelse er der heller ikke fundet nogen overbevisende overensstemmelse i månedsgennem-

Tabel 29. Årstidsvariation hos 4 egenskaber, som ikke er korrigeret for kold slagtevægt. Beretningsåret 1959–60.

Table 29. Seasonal variation in 4 characters, not corrected for influence from cold carcass

Egenskab, station og køn		1. beretningskvartal						
		September			Oktober			
		n_9	$\bar{y}_9$	a_9	n_{10}	$\bar{y}_{10}$	a_{10}	n_{11}
Alder i dage ved 20 kg levendevægt								
»Sjælland«	galte	42	76.7	—1.22	34	79.5	+1.62	54
	sogrise	48	76.0	—1.71	36	79.7	+2.03	60
»Fyn«	galte	70	74.8	—1.60	56	76.3	—0.07	32
	sogrise	73	75.4	—0.59	59	75.5	—0.55	32
»Jylland«	galte	54	82.0	+0.96	48	76.8	—4.25	44
	sogrise	52	82.5	+0.71	54	79.2	—2.58	48
Alder i dage ved 90 kg levendevægt								
»Sjælland«	galte		182.1	+1.15		185.7	+4.75	
	sogrise		181.8	+2.03		185.8	+6.05	
»Fyn«	galte		179.1	—0.46		180.5	+0.86	
	sogrise		178.4	+0.38		177.7	—0.37	
»Jylland«	galte		183.5	—0.03		178.4	—5.11	
	sogrise		184.1	+0.12		179.2	—4.79	
Daglig tilvækst, g								
»Sjælland«	galte		666	—15.2		659	—21.4	
	sogrise		663	—24.1		661	—26.4	
»Fyn«	galte		672	— 7.2		672	— 7.1	
	sogrise		681	— 7.1		686	— 1.7	
»Jylland«	galte		692	+ 6.9		691	+ 5.4	
	sogrise		692	+ 4.8		703	+15.4	
F. e. pr. kg tilvækst								
»Sjælland«	galte		3.04	+0.050		3.06	+0.068	
	sogrise		3.05	+0.106		3.02	+0.083	
»Fyn«	galte		2.97	0		2.97	+0.001	
	sogrise		2.90	+0.001		2.87	—0.025	
»Jylland«	galte		2.97	—0.008		2.95	—0.025	
	sogrise		2.92	—0.010		2.91	—0.022	

snittene for samme station gennem de fem år 1956–61 (tabellerne 31, 32, 33, 29 og 30). Tværtimod er der fundet en ret udpræget vekselvirkning mellem årstidsvariation og beretningsår inden for den samme forsøgsstation. Et lignende billede gør sig gældende hos egenskaberne daglig tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst; der er ikke fundet noget regelbundet forløb i årstidsvariationen, hverken fra station til station inden for det samme beretningsår eller over fireårsperioden 1956–60 inden for samme station (tabellerne 31, 32, 33 og 29).

Antal grise (n_i), deres middeltal ($\bar{y}_i$) og korrektionsfaktorer (a_i) for måneder.

weight. Number of pigs (n_i), their means ($\bar{y}_i$) and correction factors (a_i) for months.

					2. beretningskvartal					
November		December			Januar			Februar		
$\bar{y}_{11}$	a_{11}	n_{12}	$\bar{y}_{12}$	a_{12}	n_1	$\bar{y}_1$	a_1	n_2	$\bar{y}_2$	a_2
80.1	+2.17	51	79.0	+1.05	60	79.2	+1.32	49	78.8	+0.91
80.6	+2.88	52	78.1	+0.41	60	78.8	+1.15	54	80.0	+2.30
76.3	—0.04	59	78.4	+2.04	47	78.1	+1.71	52	75.6	—0.79
74.1	—1.96	61	78.6	+2.58	51	77.8	+1.80	52	75.4	—0.62
80.3	—0.81	68	82.9	+1.79	48	78.4	—2.64	32	76.8	—4.33
80.3	—1.52	67	82.3	+0.58	51	80.9	—0.89	39	77.2	—4.56
186.8	+5.89		183.5	+2.61		183.5	+2.61		184.6	+3.69
185.1	+5.36		179.3	—0.40		182.6	+2.84		183.5	+3.81
177.8	—1.76		180.1	+0.48		180.5	+0.86		178.7	—0.93
177.0	—1.00		178.3	+0.25		178.0	+0.01		176.2	—1.82
182.0	—1.50		184.4	+0.83		179.3	—4.23		179.5	—4.03
183.2	—0.84		182.6	+1.46		181.6	—2.36		177.6	—6.40
657	—23.3		670	—11.1		672	— 8.3		663	—18.0
672	—15.2		691	+ 4.4		675	—11.5		676	—10.5
691	+11.6		690	+10.4		685	+ 5.3		680	+ 0.5
682	— 6.0		705	+16.9		701	+13.0		697	+ 8.9
690	+ 5.2		692	+ 6.3		695	+ 9.4		685	— 0.3
683	— 4.2		701	+13.5		695	+ 8.0		698	+10.5
3.06	+0.065		3.02	+0.028		3.01	+0.016		3.04	+0.049
2.97	+0.033		2.90	—0.040		2.96	+0.019		2.98	+0.040
2.89	—0.089		2.93	—0.048		2.93	—0.041		3.00	+0.023
2.87	—0.028		2.82	—0.081		2.85	—0.050		2.90	+0.008
2.94	—0.033		2.95	—0.022		2.97	—0.004		3.00	+0.029
2.95	+0.019		2.90	—0.032		2.95	+0.025		2.91	—0.017

Tabel 29 fortsat.
Table 29 continued.

3. beretningskvartal

Egenskab, station og køn		Marts			April			
		n_3	$\bar{y}_3$	a_3	n_4	$\bar{y}_4$	a_4	n_5
Alder i dage ved 20 kg levendevægt								
»Sjælland«	galte	63	80.3	+2.36	31	72.9	—5.01	66
	sogrise	50	79.5	+1.83	32	75.3	—2.42	60
»Fyn«	galte	52	75.1	—1.29	44	78.6	+2.28	51
	sogrise	53	73.5	—2.52	38	80.5	+4.50	47
»Jylland«	galte	67	81.6	+0.52	43	83.5	+2.38	36
	sogrise	64	81.5	—0.30	48	85.2	+3.46	44
Alder i dage ved 90 kg levendevægt								
»Sjælland«	galte		183.7	+2.81		174.5	—6.38	
	sogrise		182.5	+2.82		173.8	—5.94	
»Fyn«	galte		178.4	—1.16		183.6	+4.03	
	sogrise		175.8	—2.22		184.4	+6.34	
»Jylland«	galte		185.1	+1.56		185.0	+1.50	
	sogrise		186.2	+2.18		186.5	+2.49	
Daglig tilvækst, g								
»Sjælland«	galte		678	—2.8		688	+ 7.6	
	sogrise		680	—6.6		711	+24.0	
»Fyn«	galte		678	—1.0		668	—11.4	
	sogrise		685	—3.1		675	—12.8	
»Jylland«	galte		678	—7.2		691	+ 6.2	
	sogrise		671	—16.5		693	+ 6.0	
F. e. pr. kg tilvækst								
»Sjælland«	galte		3.01	+0.014		3.00	+0.004	
	sogrise		2.99	+0.046		2.89	—0.051	
»Fyn«	galte		3.03	+0.051		3.05	+0.077	
	sogrise		2.95	+0.050		2.98	+0.084	
»Jylland«	galte		3.03	+0.059		2.99	+0.017	
	sogrise		3.03	+0.102		2.93	+0.004	

Dette billede af årstidsvariationens forløb er i overensstemmelse med, hvad *Lauprecht og Walter* (1960) fandt ved analysering af årstidsvariationen udtrykt ved beretningskvartaler hos egenskaberne daglig tilvækst, foderforbrug pr. kg tilvækst samt alderen ved 90 kg levendevægt på lignende materiale, nemlig udtaget fra de offentliggjorte beretninger fra de danske sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre 1951–56. Disse to forfattere fandt, at årstiden kun havde en ringe indflydelse på disse tre egenskaber, men at denne indflydelse

4. beretningskvartal										
Maj		Juni			Juli			August		
$\bar{y}_5$	a_5	n_6	$\bar{y}_6$	a_6	n_7	$\bar{y}_7$	a_7	n_8	$\bar{y}_8$	a_8
76.0	—1.01	64	75.9	—2.02	56	77.0	—0.95	56	78.2	+0.29
74.4	—3.27	63	76.4	—1.27	61	74.7	—2.96	53	78.9	+1.22
75.7	—0.65	73	76.8	+0.44	53	74.0	—2.33	55	77.2	+0.88
77.4	+1.36	77	76.0	—0.05	55	72.4	—3.61	54	76.4	+0.42
81.8	+0.70	63	81.5	+0.46	46	82.5	+1.38	57	82.4	+1.36
84.8	+3.01	65	82.5	+0.73	57	81.0	—0.75	55	83.1	+1.38
176.7	—4.24		175.7	—5.19		176.0	—4.91		179.3	—1.62
174.4	—5.31		176.5	—3.20		174.3	—5.43		178.0	—1.73
180.1	+0.51		179.7	+0.08		177.3	—2.30		179.5	—0.13
178.8	+0.78		178.5	+0.50		176.5	—1.51		177.9	—0.18
185.7	+2.20		186.4	+2.90		185.2	+1.71		184.9	+1.39
187.2	+3.22		187.5	+3.45		184.9	+0.92		185.5	+1.52
695	+14.5		702	+21.0		708	+27.1		693	+12.3
700	+12.8		700	+12.8		703	+16.5		706	+19.5
673	— 6.3		682	+ 2.7		679	+ 0.2		685	+ 5.8
690	+ 2.3		685	— 3.2		674	—13.8		692	+ 3.7
674	—11.1		670	—15.6		682	— 3.5		686	+0.43
684	— 3.0		670	—17.6		677	— 9.8		687	0
2.97	—0.025		2.93	—0.060		2.88	—0.110		2.96	—0.036
2.91	—0.026		2.90	—0.039		2.86	—0.079		2.88	—0.058
3.02	+0.043		2.98	+0.006		2.94	—0.030		2.96	—0.013
2.93	+0.034		2.91	+0.017		2.91	+0.011		2.89	—0.001
3.02	+0.046		2.99	+0.016		2.93	—0.044		2.95	—0.025
2.93	—0.001		2.94	+0.013		2.88	—0.051		2.88	—0.043

også var afhængig af forsøgsstation og beretningsår, altså vekselvirkede. *Jonsson* (1954, 1955) fandt en statistisk stærk signifikant vekselvirkning mellem beretningskvartaler og forsøgsstationer for daglig tilvækst inden for beretningsårene 1948–49 og 1951–54 og for foderforbruget pr. kg tilvækst i beretningsåret 1953–54.

Omstående opstilling er udført for at vise fordelingen af plus- og minusafvigelser fra centralcellernes middeltal for alderen ved forsøgets begyndelse og alderen ved forsøgets slutning.

Tabel 30. Årstidsvariation hos 2 egenskaber, som ikke er korrigeret for kold slagtevægt.
Korrektionsfaktorer (a_i) for måneder. Beretningsåret 1960–61.

Table 30. Seasonal variation in 2 characters, not corrected for influence from cold carcass weight.
Correction factors (a_i) for months. Test-year 1960–61.

		1. beretningskvartal			2. beretningskvartal		
Egenskab, station og køn		sept. a_9	okt. a_{10}	nov. a_{11}	dec. a_{12}	jan. a_1	febr. a_2
Alder i dage ved 20 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	—1.52	+1.26	+1.11	+1.14	+0.69	+0.54
	sogrise	—1.44	+2.46	—1.24	+1.06	+2.00	—0.05
»Fyn«	*galte*	—3.98	+0.55	—0.03	—0.07	+0.78	+0.40
	sogrise	—1.25	—2.84	+0.55	+1.06	+1.29	—0.38
»Jylland«	*galte*	—0.10	—1.12	+1.57	—1.17	+1.97	—1.71
	sogrise	—0.48	—0.07	+0.13	—1.10	+1.43	+0.57
»Vestjylland«	*galte*	*)	—1.53	—2.72	—0.23	—1.22	+1.24
	sogrise	*)	—2.52	—2.31	+1.06	—0.95	+1.84
Alder i dage ved 90 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	—4.03	—0.82	+0.15	+1.27	+1.02	+1.65
	sogrise	—3.47	+0.91	—2.35	+0.34	+2.06	+1.97
»Fyn«	*galte*	—3.76	+1.22	—1.44	—1.89	+1.14	—0.14
	sogrise	—0.19	—1.80	—0.75	—1.26	+0.08	+1.70
»Jylland«	*galte*	—0.29	+1.19	+0.76	—1.50	+4.56	—2.02
	sogrise	0	+1.05	+0.26	—1.42	+3.48	+0.67
»Vestjylland«	*galte*	*)	—3.37	—3.94	—3.28	—0.03	+1.62
	sogrise	*)	—4.04	—5.19	—2.03	—0.83	+2.17

*) Da forsøgsstationen »Vestjylland« først åbnedes 1. oktober 1960, forefindes ingen tal fra september 1960.

		3. beretningskvartal			4. beretningskvartal		
Egenskab, station og køn		marts a_3	april a_4	maj a_5	juni a_6	juli a_7	aug. a_8
Alder i dage ved 20 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	+2.45	—0.18	—1.23	—0.08	—2.71	—1.71
	sogrise	+1.77	+0.98	—1.34	+0.49	—2.44	—1.30
»Fyn«	*galte*	+0.52	+2.07	—0.25	+2.49	—0.45	—1.67
	sogrise	+1.90	+1.54	—1.18	—0.99	+0.45	—0.86
»Jylland«	*galte*	+2.52	+0.44	—3.63	+1.66	—0.60	—2.02
	sogrise	+2.28	—0.06	+0.25	+1.29	—1.60	—1.77
»Vestjylland«	*galte*	—0.91	—0.96	+1.06	+0.65	+2.53	+1.54
	sogrise	—1.16	—1.49	+2.35	—0.30	+1.76	+1.12
Alder i dage ved 90 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	+3.25	+0.16	—1.73	+0.86	—1.92	—0.58
	sogrise	+3.81	+0.81	—1.71	+0.31	—1.81	—0.09
»Fyn«	*galte*	+1.88	+2.13	+0.20	+3.02	+0.26	—1.95
	sogrise	+2.10	+2.26	—0.88	—0.50	+0.07	—0.71
»Jylland«	*galte*	+1.65	+1.46	—4.82	+0.98	—2.62	—1.29
	sogrise	+2.17	+2.90	—1.01	—1.08	—4.06	—1.09
»Vestjylland«	*galte*	—2.03	—0.11	+1.40	+1.70	+2.63	+5.32
	sogrise	—2.73	—1.57	+3.95	+0.45	+4.07	+4.28

Månedsgennemsnittenes plus- og minusafvigelser fra centralcellens middeltal, 1959–61 (fra tabellerne 29 og 30).

1959–60

Alder ved 20 kg levendevægt

Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—
sept.	2	4	dec.	6	0	marts	3	3	juni	3	3
okt.	2	4	jan.	4	2	april	4	2	juli	1	5
nov.	2	4	febr.	2	4	maj	3	3	aug.	6	0

Alder ved 90 kg levendevægt

Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—
sept.	4	2	dec.	5	1	marts	4	2	juni	4	2
okt.	3	3	jan.	4	2	april	4	2	juli	2	4
nov.	2	4	febr.	2	4	maj	4	2	aug.	2	4

1960–61

Alder ved 20 kg levendevægt

Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—
sept.	0	6	dec.	4	4	marts	6	2	juni	5	3
okt.	3	5	jan.	6	2	april	4	4	juli	3	5
nov.	4	4	febr.	5	3	maj	3	5	aug.	2	6

Alder ved 90 kg levendevægt

Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—
sept.	0	5	dec.	2	6	marts	6	2	juni	6	2
okt.	4	4	jan.	6	2	april	4	2	juli	4	4
nov.	3	5	febr.	6	2	maj	3	5	aug.	2	6

Hyppigheden af plus- og minusafvigelser har været meget ens. Det kan derfor forsvares at have anvendt måned eller kvartal ved slagtning til korrektion for alderen ved 20 kg i stedet for årstidsgruppering ved fødsel.

Til sammenligning er vist den samme fordeling for de automatisk forbundne egenskaber daglig tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst.

Månedsgennemsnittenes plus- og minusafvigelser fra centralcellens middeltal, 1959–60 (fra tabel 29).

1959–60

Daglig tilvækst

Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—
sept.	2	4	dec.	5	1	marts	0	6	juni	3	3
okt.	2	4	jan.	4	2	april	4	2	juli	3	3
nov.	2	4	febr.	3	3	maj	3	3	aug.	5	0

Foderforbrug pr. kg tilvækst

Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—
sept.	3	2	dec.	1	5	marts	6	0	juni	4	2
okt.	3	3	jan.	3	3	april	5	1	juli	1	5
nov.	3	3	febr.	5	1	maj	3	3	aug.	0	6

Her fandtes ikke nær den samme regelbundethed som ved aldrene ved forsøgets begyndelse og ved forsøgets slutning.

Tabel 31. Årstidsvariation hos 3 egenskaber, som ikke er korrigeret for kold slagtevægt. Korrektionsfaktorer (a_i) for måneder.

Table 31. Seasonal variation in 3 characters, not corrected for cold carcass weight. Correction factors (a_i) for months.

1956–57.

Egenskab, station og køn		1. beretningskvartal			2. beretningskvartal		
		sept. a_9	okt. a_{10}	nov. a_{11}	dec. a_{12}	jan. a_1	febr. a_2
Alder i dage ved 20 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	+0.84	—2.34	—0.63	—1.10	+0.44	+0.57
	sogrise	+3.46	—2.31	—2.50	—2.44	+1.17	—0.33
»Fyn«	*galte*	+1.31	—4.05	+0.37	—0.57	+0.97	—0.12
	sogrise	—0.42	—2.13	+0.08	+0.47	+0.93	+1.09
»Jylland«	*galte*	—2.64	+3.14	+1.34	—1.46	+1.75	+1.72
	sogrise	—2.01	+3.71	+1.07	—0.33	+0.40	+2.57
Daglig tilvækst, g							
»Sjælland«	*galte*	+11.9	— 1.0	— 7.8	— 4.8	+10.2	+ 1.4
	sogrise	+ 9.7	+ 2.9	—22.6	+ 1.7	+13.5	— 5.6
»Fyn«	*galte*	+ 7.5	—10.2	+ 5.1	+ 6.9	+ 7.4	—12.3
	sogrise	— 1.8	+ 4.6	— 0.4	+11.8	+ 4.2	+ 0.7
»Jylland«	*galte*	+10.7	+ 6.2	+ 7.8	+ 4.5	— 1.7	— 1.1
	sogrise	+11.2	+ 6.8	+ 7.5	+ 6.5	+ 0.5	+ 3.4
F.e. pr. kg tilvækst							
»Sjælland«	*galte*	—0.017	+0.057	—0.019	—0.015	—0.008	+0.034
	sogrise	+0.021	+0.021	+0.005	—0.027	—0.017	+0.055
»Fyn«	*galte*	0	+0.081	—0.040	—0.042	—0.048	+0.048
	sogrise	+0.037	+0.017	—0.017	—0.074	—0.021	+0.004
»Jylland«	*galte*	—0.002	—0.008	—0.043	—0.028	+0.002	—0.003
	sogrise	—0.013	+0.023	—0.051	—0.037	—0.017	—0.023

1956–57.

Egenskab, station og køn		3. beretningskvartal			4. beretningskvartal		
		marts a_3	april a_4	maj a_5	juni a_6	juli a_7	aug. a_8
Alder i dage ved 20 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	+4.86	—2.40	—1.36	—0.91	+0.84	+1.25
	sogrise	+3.40	—1.13	—1.64	+1.66	—1.71	+0.44
»Fyn«	*galte*	+3.06	+0.25	+0.09	—0.65	+0.26	—1.69
	sogrise	+1.73	—0.63	+0.33	+1.05	—2.83	+0.20
»Jylland«	*galte*	+0.44	+0.47	+0.69	+0.76	—0.57	—3.89
	sogrise	+2.26	+0.81	—2.14	+2.02	—1.53	—3.26
Daglig tilvækst, g							
»Sjælland«	*galte*	— 4.5	— 1.0	—13.0	— 6.6	+ 2.4	— 0.7
	sogrise	—13.3	— 5.4	—10.8	+ 3.7	+ 1.1	— 1.3
»Fyn«	*galte*	+ 2.3	+ 0.1	— 6.5	+ 1.1	+ 7.6	—10.8
	sogrise	— 4.9	— 6.6	— 0.7	+ 3.6	— 2.8	—10.2
»Jylland«	*galte*	+ 1.1	— 3.2	— 7.8	+ 2.5	— 5.8	— 4.6
	sogrise	+ 6.3	+ 3.3	— 0.3	— 6.1	—12.7	—12.6
F.e. pr. kg tilvækst							
»Sjælland«	*galte*	+0.090	+0.033	+0.077	—0.033	—0.086	—0.014
	sogrise	+0.091	+0.076	+0.062	—0.082	—0.094	—0.016
»Fyn«	*galte*	+0.029	—0.006	+0.049	—0.022	—0.044	+0.015
	sogrise	+0.050	+0.035	+0.021	—0.030	—0.011	+0.016
»Jylland«	*galte*	+0.014	+0.037	+0.049	—0.024	—0.010	—0.001
	sogrise	+0.015	+0.003	+0.017	+0.017	+0.008	+0.042

Tabel 32. Årstidsvariation hos 3 egenskaber, som ikke er korrigeret for kold slagtevægt. Korrektionsfaktorer (a_i) for måneder.

Table 32. Seasonal variation in 3 characters, not corrected for cold carcass weight. Correction factors (a_i) for months.

1957–58.

Egenskab, station og køn		1. beretningskvartal			2. beretningskvartal		
		sept. a_9	okt. a_{10}	nov. a_{11}	dec. a_{12}	jan. a_1	febr. a_2
Alder i dage ved 20 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	+1.72	—0.69	—0.97	+0.20	—0.84	+1.42
	sogrise	+2.78	—2.29	—0.99	+0.68	—0.62	+1.56
»Fyn«	*galte*	—1.83	—2.34	+0.79	+1.49	—2.84	+0.69
	sogrise	—2.07	—1.92	+0.02	—0.25	—1.40	+2.55
»Jylland«	*galte*	+0.82	+4.32	—0.38	+0.57	—0.01	—1.42
	sogrise	+1.82	+2.99	+0.03	—0.23	—0.81	—1.74
Daglig tilvækst, g							
»Sjælland«	*galte*	— 3.4	— 7.0	— 5.8	—19.3	—16.4	+ 3.2
	sogrise	— 2.4	— 9.3	—10.5	—17.9	— 4.9	+ 1.8
»Fyn«	*galte*	— 5.8	— 8.8	+ 4.0	+11.5	— 2.2	— 1.6
	sogrise	—14.5	— 7.5	+ 5.8	+ 7.9	+ 2.2	+ 4.9
»Jylland«	*galte*	+ 5.5	+ 4.6	+ 2.0	— 7.0	+13.2	— 1.7
	sogrise	— 2.5	+ 4.4	+11.9	— 4.0	+ 8.7	+ 1.2
F.e. pr. kg tilvækst							
»Sjælland«	*galte*	—0.039	+0.037	+0.020	+0.051	+0.044	—0.018
	sogrise	—0.039	+0.033	+0.022	+0.024	0	—0.001
»Fyn«	*galte*	—0.009	+0.041	—0.024	—0.077	+0.013	+0.017
	sogrise	+0.026	+0.027	—0.029	—0.048	+0.005	—0.014
»Jylland«	*galte*	—0.046	—0.015	+0.010	+0.041	—0.045	—0.002
	sogrise	—0.017	—0.015	—0.027	+0.008	—0.028	—0.021

1957–58.

Egenskab, station og køn		3. beretningskvartal			4. beretningskvartal		
		marts a_3	april a_4	maj a_5	juni a_6	juli a_7	aug. a_8
Alder i dage ved 20 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	+0.20	+0.82	+1.62	—0.49	—2.14	—0.17
	sogrise	+0.05	—2.50	+1.17	+0.24	—1.75	—0.28
»Fyn«	*galte*	+1.81	+0.27	+0.93	—1.18	+2.59	—0.79
	sogrise	+1.16	—1.49	+1.36	—0.06	+1.48	+0.87
»Jylland«	*galte*	—3.85	+3.67	—3.68	+1.68	—0.70	—0.67
	sogrise	—1.85	+2.71	—2.22	+0.65	+0.91	—1.92
Daglig tilvækst, g							
»Sjælland«	*galte*	+ 6.1	+13.1	+ 5.9	+11.9	+13.4	+ 9.5
	sogrise	+ 6.7	+ 8.5	+ 2.5	+11.6	+21.8	+ 2.5
»Fyn«	*galte*	+ 9.9	+ 0.4	— 6.9	— 3.5	+ 2.3	+ 0.8
	sogrise	+ 4.4	— 0.4	— 7.5	— 5.4	+ 2.3	+ 3.4
»Jylland«	*galte*	—15.5	— 6.3	+ 0.4	+ 5.9	— 4.5	+10.6
	sogrise	— 7.1	—18.3	— 6.4	+ 3.5	— 3.4	+ 1.0
F.e. pr. kg tilvækst							
»Sjælland«	*galte*	—0.010	—0.048	—0.018	—0.015	—0.022	—0.021
	sogrise	—0.016	—0.042	—0.004	+0.004	—0.038	+0.018
»Fyn«	*galte*	—0.024	+0.005	+0.052	+0.002	0	—0.005
	sogrise	—0.029	+0.004	+0.045	+0.038	—0.024	+0.006
»Jylland«	*galte*	+0.042	+0.020	—0.013	—0.032	+0.042	—0.043
	sogrise	+0.028	+0.069	+0.022	—0.018	+0.037	—0.010

Tabel 33. Årstidsvariation hos 3 egenskaber, som ikke er korrigeret for kold slagtevægt. Korrektionsfaktorer (a_i) for måneder.

Table 33. Seasonal variation in 3 characters, not corrected for influence from cold carcass weight. Correction factors (a_i) for months.

1958–59.

Egenskab, station og køn		1. beretningskvartal			2. beretningskvartal		
		sept. a_9	okt. a_{10}	nov. a_{11}	dec. a_{12}	jan. a_1	febr. a_2
Alder i dage ved 20 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	+0.78	—1.76	+0.70	+1.41	+3.10	—1.23
	sogrise	+0.92	—2.34	+0.56	+0.37	+1.16	+1.23
»Fyn«	*galte*	+0.69	+0.02	+0.57	+0.53	+2.80	+0.15
	sogrise	+1.61	—0.47	—0.18	—0.43	+0.92	—0.82
»Jylland«	*galte*	—2.72	—0.30	—0.14	—0.57	+2.03	—0.52
	sogrise	+1.14	—0.94	+0.13	+0.12	+2.63	—0.35
Daglig tilvækst, g							
»Sjælland«	*galte*	+18.5	+ 2.6	+ 3.5	— 0.1	—10.3	— 5.5
	sogrise	+11.1	+ 4.7	+10.5	— 1.2	— 9.7	— 6.4
»Fyn«	*galte*	— 9.1	— 4.4	— 0.4	+ 9.4	+ 8.7	+ 4.7
	sogrise	— 0.1	— 5.9	+ 1.5	+ 7.3	+ 3.5	+ 4.0
»Jylland«	*galte*	+ 1.0	+ 3.0	+ 9.5	+17.3	+ 6.6	— 1.2
	sogrise	+10.6	— 4.2	+13.1	+10.4	+ 6.8	+ 1.1
F.e. pr. kg tilvækst							
»Sjælland«	*galte*	—0.099	—0.046	—0.010	+0.026	+0.103	+0.061
	sogrise	—0.056	—0.065	—0.061	+0.016	+0.095	+0.071
»Fyn«	*galte*	+0.059	—0.008	—0.004	—0.047	—0.016	—0.008
	sogrise	+0.025	+0.015	—0.016	—0.049	—0.006	+0.013
»Jylland«	*galte*	—0.001	+0.006	+0.057	+0.047	+0.014	+0.024
	sogrise	—0.012	+0.028	—0.068	—0.029	+0.002	+0.025

1958–59.

Egenskab, station og køn		3. beretningskvartal			4. beretningskvartal		
		marts a_3	april a_4	maj a_5	juni a_6	juli a_7	aug. a_8
Alder i dage ved 20 kg levendevægt							
»Sjælland«	*galte*	—0.64	—1.71	—1.23	—0.46	—1.07	+0.10
	sogrise	—0.21	+0.72	—1.16	—1.62	+1.20	—1.92
»Fyn«	*galte*	+0.52	+0.51	—2.18	—1.46	+0.17	—1.27
	sogrise	+0.10	+1.06	—1.09	—1.35	+1.04	+0.37
»Jylland«	*galte*	+2.37	+1.66	+0.33	—1.30	—0.53	—0.48
	sogrise	+1.62	+1.20	—1.06	—1.33	+0.15	—2.41
Daglig tilvækst, g							
»Sjælland«	*galte*	— 0.4	— 0.9	+ 1.9	— 3.5	— 6.5	+ 0.7
	sogrise	— 7.0	— 6.0	+ 6.3	— 3.4	+ 3.3	— 4.2
»Fyn«	*galte*	— 5.8	— 2.6	—11.1	—10.1	+11.5	+ 9.7
	sogrise	+ 0.1	— 1.0	— 4.2	—19.9	+11.8	+ 6.0
»Jylland«	*galte*	— 4.9	— 7.6	+ 3.8	—16.7	— 6.7	+ 8.0
	sogrise	— 2.4	— 7.2	— 3.0	— 5.1	—13.7	+ 3.5
F.e. pr. kg tilvækst							
»Sjælland«	*galte*	+0.001	+0.001	+0.009	+0.008	—0.021	—0.045
	sogrise	+0.044	+0.051	—0.004	+0.010	—0.080	—0.015
»Fyn«	*galte*	+0.024	+0.024	+0.067	+0.033	—0.059	—0.058
	sogrise	—0.002	+0.017	+0.041	+0.058	—0.059	—0.038
»Jylland«	*galte*	+0.023	+0.028	+0.006	+0.038	+0.011	—0.024
	sogrise	+0.015	+0.021	+0.003	+0.002	+0.010	—0.013

Det har i det foreliggende arbejde ikke været hensigten at beregne gennemsnitskorrektionsfaktorer for årstidsvariation over en årrække, f.eks. ved hjælp af mindstekvadratersmetoden, og dermed beregne almengyldige skøn for årstidsvariation. Det primære i denne undersøgelse var derimod at befri den fænotypiske variation inden for en forsøgsstation-beretningsår-køn undergruppe (centralcelle) så lempeligt som muligt for indflydelsen fra årstider og kold slagtevægt. Ved en tilpasning af konstanter over flere år ville korrektionen være mere voldsom på grund af vekselvirkningen mellem på den ene side årstider og den anden side forsøgsstationer, beretningsår og køn. En sådan vekselvirkning er konstateret hos alle de undersøgte egenskaber, men er kun vist i tabellerne 29–33 for egenskaber, der er særligt påvirkelige af årstidsvariationen. Imidlertid udgør denne årstidsvariation kun en lille del af den totale variation inden for en centralcelle, men svinger i størrelse en del fra centralcelle til centralcelle. Dette skal vises senere (tabellerne 45–46).

Et månedsgennemsnit vil altid være præget af i hvert fald to variationsårsager; månedens placering i året (årstiden) samt det fænotypiske niveau med hvilket grisene, der er leveret til slagtning i den bestemte måned, repræsenterer deres hjemsted, avlscentrene. Antal individer pr. månedsgruppe eller kvartalsgruppe er ikke overvældende stort, men tilstrækkelig stort til, at enkeltavlsdyr ikke er for stærkt kædet sammen med disse månedskonstanter. En optælling inden for de tre forsøgsstationers leverancer af forsøgssvin i de 52 forskellige ugentlige slagtedage i beretningsåret 1957–58 gav følgende fordeling af forskellige fædre til de leverede forsøgssvin:

Tabel 34. Antal forskellige fædre til de leverede forsøgssvin pr. ugentlig slagtning i beretningsåret 1957–58.

Table 34. Number of sires represented in the kill of each week. Table of distribution for year 1957–58.

Antal fædre pr. uge *No of sires per week*	3-4	5-10	11-15	16-20	I alt ugl. slagtninger for de 3 centralceller *Total of weekly deliveries for slaughter from three stations*
Antal uger (no. of weeks)	6	98	49	3	156
Procent	4	63	31	2	100

Det gennemsnitlige antal fædre repræsenteret pr. ugentlig slagtning var omkring 9 i dette beretningsår. Med det stigende antal orner afprøvet pr. år gennem de senere år, vil antal fædre pr. ugentlig slagtning også være stigende. Enkeltavlsdyr vil ikke

være i stand til alene at præge en måneds- eller kvartalskorrektionsfaktor, og da forældredyrene, repræsenteret ved deres afkom, i mange tilfælde vil krydse flere uger og vel også måneder, vil det, også på grund af det store antal forældredyr, repræsenteret pr. måned eller kvartal, være begrænset, hvor meget af den genetisk betingede del af den fænotypiske variation, der vil blive fjernet ved årstidskorrektionen.

b. Egenskaber, der er afhængige af den kolde slagtevægt.

I tabellerne 37–43 er vist uddrag af regressionsanalysens resultater for visse egenskaber. Da t og χ^2 er opfattet som specifikke for de respektive centralceller, vil det have interesse at følge deres fordeling fra centralcelle til centralcelle. Deres skøn vil for visse egenskaber være generelt statistisk signifikante i alle centralceller, hvorimod de for andre egenskaber vil opnå skiftevis signifikans og skiftevis ikke.

Mørbradvægt er vanskelig at analysere, da der ikke så sjældent forekommer ugentlige slagtninger, hvor denne egenskab ikke har kunnet registreres på grund af mørbradenes bortfald, inden deres vægt kunne registreres. Denne muskel er taget som eksempel for at vise regressionsanalysen for centralcellerne i uddrag i forsøgsperioden 1951–58, d.v.s. inden indførelsen af de specielle slagtekvalitetsegenskaber (tabel 35). I tabellen ses, at antal individer pr. centralcelle (N..) kun varierer lidt. I perioden 1951–54 lå N.. (summeret over årstidsgrupper pr. centralcelle) mellem 4.8 pct. og 6.0 pct. af det totale antal individer i denne 3 års periode, som var 9543. Denne spredning på 1.2 pct. mellem laveste og højeste antal skyldtes bortfald af nogle slagteugers talmateriale på grund af ikke-registrerede mørbradvægte. I perioden 1954–58 lå undergruppernes antal kun mellem 3.8 pct. og 4.5 pct., d.v.s. 0.7 pct. af det totale antal, som var 14039 i denne 4 års periode. Materialets orthogonalitet vil i øvrigt blive diskuteret i afsnit IX 1. I tabel 35 er desuden medtaget resultaterne for mørbradvægten fra det overlappende forsøgsår 17. dec. 1957–30. nov. 1958. Udelades skønnene for disse 6 centralceller, fordeler værdierne for χ^2 og t sig således inden for de 21 centralceller for galte og de 21 centralceller for sogrise.

χ^2

21 centralceller for galte:	6.4, 8.6, 8.9, 9.6, 9.8, 11.2, 11.7, 11.9, 12.1, 13.5, 13.6, 14.4, 16.1, 16.9, 17.8, 18.3, 22.1, 22.9, 25.7, 28.0, 30.9.
21 centralceller for sogrise:	7.9, 8.0, 8.4, 10.6, 10.9, 11,1, 11,8, 12,1, 12.4, 13,1, 14.6, 14.7, 14.8, 16.1, 17.0, 18.4, 18.5, 20.2, 22.1, 22.6, 25.9.

Tabel 35. Uddrag af regressionsanalysens resultater: vægt af mørbrad, g.

Table 35. Abstract of results from the regression analysis: weight of loin muscle, g.

Forsøgsstation		»Sjælland«		»Fyn«		»Jylland«	
Køn		galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
1951–52	N..	502	524	457	482	479	540
	χ^2	16.1	12.4	6.4	12.1	11.2	18.4
	$\bar{x}$..	66.3	66.5	66.6	66.7	66.5	66.6
	s_x	1.78	1.81	1.81	1.90	1.77	1.77
	$\bar{y}$..	599	636	591	633	580	625
	s_y	62.8	63.5	60.0	64.4	62.8	61.6
	b	+1.18	+0.98	+0.85	+0.93	+1.01	+0.97
	t	+ 7.9	+ 6.7	+ 5.5	+ 6.3	+ 6.6	+ 7.0
1952–53	N..	543	559	528	558	525	555
	χ^2	13.5	25.9	13.6	8.4	16.9	14.6
	$\bar{x}$..	66.4	66.4	66.6	66.6	66.1	66.4
	s_x	1.76	1.84	1.67	1.71	1.78	1.83
	$\bar{y}$..	598	628	588	624	577	617
	s_y	64.6	67.0	63.0	60.2	59.6	58.1
	b	+0.56	+0.91	+0.74	+0.87	+0.97	+0.78
	t	+ 3.7	+ 6.1	+ 4.5	+ 6.0	+ 6.8	+ 6.0
1953–54	N..	555	577	524	543	524	568
	χ^2	8.6	11.8	11.9	14.8	25.7	20.2
	$\bar{x}$..	66.4	66.5	66.4	66.5	66.0	66.5
	s_x	1.85	1.77	1.72	1.85	1.87	1.82
	$\bar{y}$..	602	641	601	645	588	631
	s_y	63.1	59.6	64.5	65.7	64.1	62.2
	b	+1.08	+0.69	+0.49	+0.90	+0.99	+0.87
	t	8.0	+ 5.1	+ 3.2	+ 6.1	+ 7.1	+ 6.2
17. dec.	N..	494	535	546	585	549	584
1957–	χ^2	14.4	15.9	10.6	23.6	12.0	10.2
30. nov.	$\bar{x}$..	66.0	65.9	66.0	66.1	65.8	66.0
1958	s_x	1.79	1.84	1.65	1.75	1.73	1.82
	$\bar{y}$..	622	662	617	659	600	641
	s_y	58.9	54.7	56.7	59.9	58.0	59.7
	b	+1.24	+0.95	+1.23	+1.11	+1.02	+1.10
	t	+ 8.7	+ 7.6	8.9	+ 8.4	+ 7.4	+ 8.4

For $\chi^2 \leq 19.7$, $P \leq 0.05$; for $\chi^2 \leq 24.7$, $P \leq 0.01$; for $\chi^2 \leq 31.3$, $P \leq 0.001$

t

21 centralceller for galte: 3.2, 3.7, 4.3, 4.5, 5.3, 5.5, 5.7, 6.3, 6.6, 6.6, 6.8, 6.8, 7.0, 7.1, 7.9, 8.0, 8.3, 8.7, 8.8, 10.9.

21 centralceller for sogrise: 4.6, 5.1, 6.0, 6.0, 6.1, 6.1, 6.2, 6.2, 6.3, 6.4, 6.6, 6.7, 7.0, 7.5, 8.1, 8.3, 8.4, 8.5, 9.0, 9.3, 9.7.

For $t \geq 1.96$, $P \leq 0.05$; for $t \geq 2.58$, $P \leq 0.01$; for $t \geq 3.29$, $P \leq 0.001$

Tabel 35. Fortsat.

Table 35. Continued.

Forsøgsstation / Køn		»Sjælland«		»Fyn«		»Jylland«	
		galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
1954–55	N..	547	583	548	575	590	618
	χ^2	12.1	11.1	18.3	22.1	22.9	7.9
	$\bar{x}$..	66.1	66.4	66.2	66.2	65.8	66.1
	s_x	1.82	1.74	1.69	1.79	1.72	1.84
	$\bar{y}$..	608	646	595	635	601	643
	s_y	59.8	58.4	64.4	65.4	56.5	59.5
	$\bar{b}$	+0.88	+0.64	+1.01	+1.19	+0.76	+1.11
	t	+ 6.6	+ 4.6	+ 6.3	+ 8.3	+ 5.7	+ 9.0
1955–56	N..	539	578	574	604	573	602
	χ^2	22.1	14.7	30.9	18.5	28.0	22.6
	$\bar{x}$..	65.7	66.0	66.1	66.3	65.5	66.0
	s_x	1.81	1.79	1.71	1.81	1.84	1.85
	$\bar{y}$..	618	661	601	644	599	643
	s_y	59.0	62.4	58.2	63.7	57.7	59.9
	$\bar{b}$	+0.70	+0.83	+1.20	+1.12	+0.90	+1.21
	t	+ 5.3	+ 6.2	+ 8.8	+ 8.1	+ 7.0	+ 9.7
1956–57	N..	533	586	609	621	578	592
	χ^2	9.8	16.1	17.8	10.6	14.4	8.0
	$\bar{x}$..	66.0	65.9	65.9	66.2	65.6	66.0
	s_x	1.77	1.78	1.61	1.76	1.70	1.84
	$\bar{y}$..	627	666	617	661	594	633
	s_y	59.6	59.6	56.9	60.5	59.7	60.3
	$\bar{b}$	+0.95	+0.98	+1.14	+1.11	+0.61	+0.82
	t	+ 6.8	+ 7.5	+ 8.3	+ 8.4	+ 4.3	+ 6.4
1957–58	N..	549	601	600	622	591	634
	χ^2	8.9	17.0	9.6	13.1	11.7	10.9
	$\bar{x}$..	66.0	66.0	66.1	66.2	65.7	65.9
	s_x	1.82	1.75	1.71	1.74	1.69	1.88
	$\bar{y}$..	620	659	617	660	596	637
	s_y	58.3	57.8	57.2	61.3	58.2	61.0
	$\bar{b}$	+1.13	+0.86	+1.36	+1.13	+0.98	+1.14
	t	+ 8.7	+ 6.6	+10.9	+ 8.5	+ 7.1	+ 9.3

Selv inden for dette begrænsede materiale er, med rimelig klasseinddeling, alle klasser repræsenteret både for skønnene for χ^2 og for t. Det ses også, at skønnene for χ^2 spreder ca. 3 gange så meget som skønnene for t. Skønnene spreder mere hos galte end hos sogrise. Alle 42 regressioner af mørbradvægten på den kolde slagtevægt er signifikant forskellige fra nul; det laveste skøn for t forkaster netop nulhypotesen for $P \leq 0.001$. Generelt er fun-

det, at mørbradvægten øges med 1 g pr. 1 kg kold slagtevægtsstigning.

Middeltallet for kold slagtevægt og kold slagtevægts standardafvigelse var med meget små variationer (største afvigelse var 700 g) 66 kg; kold slagtevægts standardafvigelse lå fra 1.7 til 1.8 kg.

Der kan igen iagttages den karakteristiske forskel mellem galte og sogrise i y-variablens middeltal; i mørbradvægten er forskellen mellem de to køn ca. 40 g. Spredningen på disse middeltal er stor; variationskoefficienten er på ca. 10 pct.

For alle 3 stationer og begge køn er der sket en øgelse i mørbradvægten. Denne bevægelse i mørbradvægtens middeltal er omtalt i kapitel 4.

I tabel 36 er vist den kolde slagtevægts middeltal og standardafvigelser inden for centralcellerne i forsøgsperioden 1958–61: *1.* uden reduktion af materialet (uselekteret materiale) og *2.* efter at materialet var blevet reduceret for at opfylde kravet om en streng gennemført hierarki med mindst 2 orners afkom pr. avlscenter og mindst 2 forsøgshold (2 søers afkom) pr. orne.

Tabellens fodnote henviser til en overset fejlhulning for sogris nr. 255 fra forsøgshold 864, forsøgsstation »Jylland«, 4. beretningskvartal. Denne sogris var afkom efter ornen Skøttrup Nero, født 11/8 1957 og soen 99, født 20/5 1958, der begge var hjemmehørende på avlscentret Skøttrup, 5. distrikt. På hulkortet for denne sogris blev for kold slagtevægt fejlagtigt hullet 24.5 kg i stedet for 64.5 kg, og denne fejlhulning blev ikke opdaget førend efter materialets kørsel på elektroncifferregnemaskinen. Denne oversete fejlhulning bevirkede fejl i regressionsanalysen for de afhængigt variable i centralcellen: beretning 49 – »Jylland« – sogrise, uselekteret materiale. Disse afvigelser skønnedes dog ikke af en størrelse, at de retfærdiggjorde omkostningerne ved en omkørsel af materialet på elektronregnemaskinen.

Ved reduktionen af materialet til gennemført hierarki blev, som det var at forvente, de parvise centralceller for henholdsvis galte og sogrise i de forskellige forsøgsstation-beretningsår undergrupper med hensyn til individantal reduceret i samme grad, (tabel 36). Den eneste undtagelse udgør 50. beretning, »Fyn«, hvor centralcellen for galte reduceredes fra 539 til 211, eller til 39.1 pct., medens centralcellen for sogrise reduceredes fra 544 til 176 eller til 32.4 pct. I forvejen blev antallet af individer i centralcellerne for den 50. beretning påvirket af slagteristrejkerne i 1961, idet 24 forsøgssvin på forsøgsstationen »Sjælland«, 82 på forsøgsstationen »Fyn«, 18 på forsøgsstationen »Jylland« samt

Tabel 36. Indflydelsen af materialets reduktion på den kolde slagtevægts middeltal og standardafvigelse.

Table 36. The effect of the reduction in the numbers within the sex - station - test-report subgroups on the mean and standard deviation of the cold carcass weight.

År og beretning			1958-59 (48. beretning)					1959-60 (49. beretning)					1960-61 (50. beretning)				
Antal og skøn for uafhængig variabel			N..	pct.	$\bar{x}$	s_x	Variat. koeffic.	N..	pct.	$\bar{x}$	s_x	Variat. koeffic.	N..	pct.	$\bar{x}$	s_x	Variat. koeffic.
»Sjælland«	galte	usel.	584	100	65.8	1.79	2.72	626	100	65.4	1.83	2.80	620	100	65.3	1.74	2.66
		selekt.	129	22.0	65.8	1.78	2.71	224	35.8	65.3	1.87	2.86	186	30.0	65.2	1.76	2.70
	sogrise	usel.	608	100	65.8	1.79	2.72	629	100	65.5	1.88	2.87	615	100	65.4	1.80	2.75
		selekt.	134	22.0	65.9	1.77	2.69	223	35.5	65.5	1.99	3.04	184	29.9	65.4	1.88	2.87
»Fyn«	galte	usel.	586	100	65.8	1.72	2.61	644	100	65.6	1.79	2.73	539	100	65.7	1.84	2.80
		selekt.	181	30.9	65.7	1.62	2.46	164	25.5	65.7	1.74	2.65	211	39.1	65.7	1.72	2.62
	sogrise	usel.	624	100	65.9	1.76	2.67	652	100	65.6	1.85	2.82	544	100	65.7	1.90	2.89
		selekt.	191	30.6	66.0	1.91	2.89	170	26.1	65.5	1.84	2.81	176	32.4	65.6	1.87	2.85
»Jylland«	galte	usel.	545	100	65.6	1.77	2.70	606	100	65.3	1.76	2.70	609	100	65.6	1.74	2.65
		selekt.	132	24.2	65.5	1.77	2.70	130	21.5	65.3	1.68	2.57	170	27.9	65.7	1.80	2.74
	sogrise	usel.	580	100	66.1	1.79	2.71	644	100	65.6[1]	1.72[1]	2.57	640	100	65.9	1.67	2.53
		selekt.	144	24.8	66.2	1.66	2.51	131	20.3	65.3	1.71	2.62	175	27.3	66.0	1.60	2.42
»Vestjyll.«	galte	usel.											519	100	65.6	1.81	2.76
		selekt.											158	30.4	65.7	1.83	2.79
	sogrise	usel.											524	100	65.8	1.78	2.71
		selekt.											159	30.3	65.6	1.72	2.62

[1]) Overset fejlhulning, $\bar{x}$.. og s_x rettet i denne tabel. Se tekst.

25 på forsøgsstationen »Vestjylland«, eller i alt 149 forsøgsdyr, blev tilbageholdt på forsøgsstationerne på grund af strejken i nogle uger og derfor var overvægtige, da de blev leveret til slagtning.

Den største reduktion på grund af strejke er således sket på forsøgsstationen »Fyn«, men ved reduktionen for den hierarkiske klasseinddeling formindskedes antallet for centralcellen »Fyn«, sogrise, yderligere. I centralcellen for galte består materialet af 211 forsøgsdyr fra 110 forsøgshold; d.v.s. afkom fra 39 orner fra 18 avlscentre. Centralcellen for sogrise består imidlertid kun af 176 individer stammende fra 91 hold, d.v.s. afkom fra 33 orner fra kun 16 avlscentre. Dette skyldes, at forsøgsdyrene fra 2 svineavlscentre udgik, da sogrise fra visse hold på grund af strejken blev holdt tilbage, og derfor ved for sen slagtning var overvægtige og udgik af de sammenlignende forsøg, hvorimod materialet fra deres kuldbrødre, der blev leveret til slagtning på det korrekte tidspunkt, ikke blev berørt af strejken og derfor ikke udgik af forsøgene. Det drejer sig om forsøgsdyrene fra avlscentret »Tarup Søndergård«, 4. distrikt, der udgik med 2 orner, d.v.s. 8 forsøgshold eller 24 sogrise, samt avlscentret »Ølholm« i 7. distrikt, der udgik med 4 orner; d.v.s. 5 forsøgshold eller 9 sogrise. Derved forrykkedes forholdet imellem fraselekterede galte og fraselekterede sogrise for materialet for 50. beretning, »Fyn«, som før anført, til henholdsvis 39.1 pct. kontra 32.4 pct.

Fra den nyoprettede forsøgsstation »Vestjylland« blev der først leveret forsøgssvin til slagtning fra og med oktober 1960, således at materialet fra denne station kun består af 11 måneders leveringer.

Af tabel 36 fremgår, at den kolde slagtevægt kun varierede fra 65.2 til 66.2 kg. Dens spredning er lille; med en total variation fra laveste til højeste vægttal på 8–10 kg i de forskellige centralceller er standardafvigelsen kun 1.7–1.8 kg med en variationskoefficient på ca. 2.7 pct. Det fremgår tydeligt af tabellen, at materialets reduktion ikke har påvirket den kolde slagtevægts centralcellemiddeltal. Afvigelsen før og efter reduktionen har ikke været over 100 g. Den kolde slagtevægts spredning forandredes også kun lidt ved reduktionen. I de 20 centralceller øgedes 7 af standardafvigelserne, 12 reduceredes og 1 forblev uforandret.

I tabellerne 37–43 er vist uddrag af regressionsanalysens resultater for 14 vigtige slagtekvalitetsegenskaber. Disse resultater refererer til resultaterne for den kolde slagtevægt i tabel 36 for

Tabel 37. Uddrag af regressionsanalysens resultater.

Table 37. Abstract of results from the regression analysis.

År og beretning			1960-61 (50. beretning)						
Parameterskøn			N..	χ^2	$\bar{y}$..	s_y	Variat. koeffic.	$\bar{b}$	t
»Sjælland«	usel.	g.	620	5.2	3.00	0.303	10.10	+.045	+6.6
Gns. rygfl.-		s.	615	19.5	2.72	0.257	9.45	+.036	+6.3
tykkelse,	selekt.	g.	186	5.9	3.02	0.299	9.90	+.044	+3.7
cm		s.	184	6.3	2.69	0.245	9.11	+.038	+4.0
»Fyn«	usel.	g.	539	23.8	2.94	0.262	8.91	+.031	+5.1
		s.	544	19.7	2.67	0.238	8.91	+.026	+5.0
	selekt.	g.	211	3.6	2.91	0.264	9.07	+.029	+2.7
		s.	176	12.2	2.67	0.250	9.36	+.028	+2.9
»Jylland«	usel.	g.	609	23.5	3.00	0.290	9.67	+.034	+5.0
		s.	640	10.2	2.73	0.251	9.19	+.027	+4.7
	selekt.	g.	170	1.5	3.02	0.334	11.06	+.034	+2.4
		s.	175	2.0	2.75	0.254	9.24	+.019	+1.6
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	10.9	2.94	0.263	8.95	+.035	+5.5
		s.	524	13.8	2.71	0.246	9.08	+.020	+3.3
	selekt.	g.	158	1.4	2.91	0.239	8.21	+.016	+1.5
		s.	159	6.2	2.68	0.227	8.47	+.019	+1.9
»Sjælland«	usel.	g.	620	20.6	3.25	0.169	5.20	+.033	+8.9
Gns. bug-		s.	615	24.6	3.36	0.167	4.97	+.029	+8.1
tykkelse,	selekt.	g.	186	2.7	3.23	0.166	5.14	+.044	+7.3
cm		s.	184	4.6	3.36	0.165	4.91	+.033	+5.4
»Fyn«	usel.	g.	539	14.9	3.21	0.178	5.55	+.031	+7.9
		s.	544	7.8	3.34	0.170	5.09	+.031	+8.6
	selekt.	g.	211	9.9	3.21	0.176	5.48	+.027	+4.1
		s.	176	4.2	3.33	0.158	4.74	+.033	+5.7
»Jylland«	usel.	g.	609	15.4	3.25	0.163	5.02	+.034	+9.4
		s.	640	10.2	3.37	0.139	4.12	+.028	+8.8
	selekt.	g.	170	6.0	3.25	0.145	4.46	+.025	+4.2
		s.	175	3.7	3.37	0.148	4.39	+.034	+4.9
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	45.2	3.25	0.178	5.48	+.032	+7.6
		s.	524	32.6	3.35	0.164	4.90	+.034	+8.9
	selekt.	g.	158	6.2	3.25	0.184	5.66	+.024	+3.0
		s.	159	3.8	3.34	0.189	5.66	+.036	+4.4

beretningsåret 1960–61 (50. beretning). Det fremgår af tabellerne, at skønnene for t varierer omkring en middelværdi, som er specifik for de respektive egenskaber, men inden for egenskaberne ligger t på grund af det større antal frihedsgrader på et højere niveau i det uselekterede materiale end i det selekterede materiale. Skønnene for χ^2 er ikke så regelbundne for de forskellige egenskaber, men afhænger af variationen mellem residualspredningen for årstidsgrupperne i de forskellige centralceller.

Den gennemsnitlige rygflæsktykkelse (tabel 37). Middeltal og spredning blev kun påvirket lidt af reduktionen i materialet; variationskoefficienten for denne egenskab er 9–10 pct. Skøn for t

i det uselekterede materiale er omkring 5, i det selekterede materiale varierer t omkring 2, og $\bar{b}$ er ikke signifikant forskellig fra nul i 8 centralceller. Regressionen af gns. rygflæsktykkelse på den kolde slagtevægt er positiv; pr. 1 kg slagtevægtsøgelse stiger rygflæsket med ca. 0.3 mm.

Den gennemsnitlige bugtykkelse (tabel 37). Middeltal og spredning blev påvirket endnu mindre ved materialets reduktion, end hvad der var tilfældet for gns. rygflæsktykkelse. Variationskoefficienten for gns. bugtykkelse er ca. 5 pct. eller halvdelen af den relative variation i den gennemsnitlige rygflæsktykkelse. Skønnene for t i det uselekterede materiale er alle højt signifi-

Tabel 38. Uddrag af regressionsanalysens resultater.
Table 38. Abstract of results from the regression analysis.

År og beretning			1960-61 (50. beretning)						
Parameterskøn			N..	χ^2	$\bar{y}$..	s_y	Variat. koeffic.	$\bar{b}$	t
»Sjælland«	usel.	g.	620	9.0	94.7	2.09	2.21	+.126	+2.6
Kroplængde,		s.	615	7.8	95.4	1.98	2.08	+.057	+1.3
cm	selekt.	g.	186	2.5	94.8	2.20	2.32	+.163	+1.8
		s.	184	3.3	95.4	1.92	2.01	+.109	+1.4
»Fyn«	usel.	g.	539	16.3	95.3	1.85	1.94	+.165	+3.9
		s.	544	16.7	95.8	1.82	1.90	+.142	+3.6
	selekt.	g.	211	4.9	94.9	1.96	2.07	+.143	+1.9
		s.	176	0.7	95.8	1.88	1.96	+.227	+3.1
»Jylland«	usel.	g.	609	16.9	95.8	2.04	2.13	+.089	+1.8
		s.	640	23.1	96.4	1.99	2.06	+.116	+2.5
	selekt.	g.	170	3.7	96.2	1.96	2.04	—.023	—0.3
		s.	175	9.9	96.4	1.96	2.03	+.054	+0.6
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	8.2	95.7	2.07	2.16	+.093	+1.8
		s.	524	4.8	96.3	2.03	2.11	+.121	+2.4
	selekt.	g.	158	5.3	96.1	2.05	2.13	+.170	+1.9
		s.	159	7.2	96.8	2.12	2.19	+.165	+1.7
»Sjælland«	usel.	g.	620	33.7	12.4	0.59	4.76	—.104	—8.0
Points for		s.	615	29.8	12.7	0.50	3.94	—.094	—8.7
bov	selekt.	g.	186	14.5	12.3	0.58	4.72	—.106	—4.6
		s.	184	10.1	12.8	0.46	3.59	—.082	—4.6
»Fyn«	usel.	g.	539	17.9	12.5	0.48	3.84	—.067	—6.1
		s.	544	10.4	12.9	0.47	3.64	—.068	—6.6
	selekt.	g.	211	0.9	12.5	0.46	3.68	—.056	—3.0
		s.	176	8.2	12.9	0.49	3.80	—.061	—3.2
»Jylland«	usel.	g.	609	30.3	12.5	0.55	4.40	—.098	—8.1
		s.	640	24.0	12.9	0.54	4.19	—.079	—6.5
	selekt.	g.	170	3.2	12.5	0.51	4.08	—.108	—5.2
		s.	175	15.9	12.9	0.51	3.95	—.082	—3.6
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	12.2	12.5	0.52	4.16	—.092	—7.5
		s.	524	15.1	12.9	0.55	4.26	—.071	—5.4
	selekt.	g.	158	5.6	12.6	0.52	4.13	—.069	—3.0
		s.	159	4.2	12.9	0.54	4.19	—.083	—3.5

kante i alle centralceller og varierer mellem 5 og 11. I det selekterede materiale varierer t mellem 2 og 7, og $\bar{b}$ når således ikke i nogen af disse centralceller under 95 pct. niveauet for signifikant forskel fra nul. Regressionen af gns. bugtykkelse på den kolde slagtevægt er positiv; pr. 1 kg slagtevægtsøgelse stiger bugtykkelsen med ca. 0.3 mm.

Kroplængden (tabel 38). Ved reduktion af materialet blev middeltal og spredning kun påvirket lidt. Variationskoefficienten for denne egenskab er lille: 1.8–1.9 pct. Den er endnu mindre end variationskoefficienten for den uafhængigt variable, den kolde slagtevægt, som er ca. 2.6 pct. Afhængigheden af kold slagtevægt er også lille; $\bar{b}$, hvis bedste skøn er positiv, skifter fortegn i tre centralceller, men er i disse ikke signifikant forskellig fra nul. Der er ikke nogen regelbunden forskel i signifikansniveauet for $\bar{b}$ fra det uselekterede til det selekterede materiale. I 24 af de 40 centralceller opnår $\bar{b}$ ikke 95 pct. niveauet for signifikant forskel fra nul. Denne egenskab er et eksempel på, at korrektion ved hjælp af $\bar{b}$ gennemføres uden at der tages hensyn til signifikans for $\bar{b}$. Egenskaben blev behandlet ens på den måde, at den blev befriet for den kolde slagtevægts påvirkning i de respektive centralceller i henhold til de parameterskøn, der blev fundet i disse centralceller. I et stort materiale (det vil sige, en tilnærmelse til den sande værdi) er regressionen af kroplængden på den kolde slagtevægt positiv; pr. 1 kg kold slagtevægtsstigning øges kroplængden med 1.5–2.0 mm.

Points for bov (tabel 38). Middeltallet for denne egenskab forandredes ikke ved reduktionen, og standardafvigelsen blev kun forandret op til 5 hundrededele. Variationskoefficienten for denne egenskab er af samme størrelsesorden som variationskoefficienten for gns. bugtykkelse, 4–6 pct. I det uselekterede materiale er $\bar{b}$ højt signifikant; skøn for t er 5–10. I det selekterede materiale optræder kun een centralcelle med t mindre end 1.96. Regressionen af points for bov på kold slagtevægt er negativ; pr. 1 kg stigning i kold slagtevægt falder points for bov med 0.05–0.1 points, d.v.s. med stigende slagtevægt bliver landracen lettere af bov.

Points for skinkernes form og størrelse (tabel 39). Middeltal og spredning forandredes ved materialets reduktion meget lidt. Variationskoefficienten for denne egenskab er 5.5–6.5 pct., altså større end variationskoefficienten hos den metrisk målbare egenskab gns. bugtykkelse. Galtenes relative variation har tendens til at være større end sogrisenes på grund af sogrisenes højere

Tabel 39. Uddrag af regressionsanalysens resultater.
Table 39. Abstract of results from the regression analysis.

År og beretning			1960-61 (50. beretning)						
Parameterskøn			N..	χ^2	$\bar{y}$..	s_y	Variat. koeffic.	$\bar{b}$	t
»Sjælland«	usel.	g.	620	14.9	12.4	1.08	8.71	+.133	+5.4
Points for		s.	615	37.8	13.4	0.96	7.16	+.136	+6.4
skinkernes form	se-	g.	186	1.8	12.2	1.19	9.75	+.110	+2.2
og størrelse	lekt.	s.	184	5.1	13.5	0.89	6.59	+.066	+1.8
»Fyn«	usel.	g.	539	30.9	12.3	0.90	7.32	+.140	+6.8
		s.	544	22.8	13.3	0.90	6.77	+.120	+6.0
	selekt.	g.	211	10.5	12.3	0.83	6.75	+.104	+3.2
		s.	176	2.4	13.2	0.86	6.52	+.076	+2.2
»Jylland«	usel.	g.	609	19.6	12.3	0.91	7.40	+.138	+6.7
		s.	640	10.0	13.2	0.79	5.98	+.124	+6.7
	selekt.	g.	170	2.8	12.3	0.89	7.24	+.165	+4.7
		s.	175	2.1	13.2	0.73	5.53	+.101	+2.9
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	29.8	12.0	1.15	9.58	+,154	+5.6
		s.	524	41.4	13.0	1.02	7.85	+.141	+5.7
	selekt.	g.	158	9.0	12.0	1.10	9.17	+.191	+4.1
		s.	159	1.80	13.0	0.95	7.31	+.152	+3.6
»Sjælland«	usel.	g.	620	43.6	12.6	1.32	10.48	—.088	—2.9
Points for		s.	615	16.6	14.0	0.77	5.50	—.021	—1.2
kødfylde i	selekt.	g.	186	7.8	12.4	1.43	11.53	—.145	—2.5
oversk. side		s.	184	4.4	13.9	0.76	5.47	—.047	—1.5
»Fyn«	usel.	g.	539	11.6	12.5	1.26	10.08	—.037	—1.2
		s.	544	16.3	13.9	0.77	5.54	—.048	—2.8
	selekt.	g.	211	7.6	12.6	1.26	10.00	—.030	—0.6
		s.	176	1.4	14.0	0.78	5.57	—.062	—2.0
»Jylland«	usel.	g.	609	24.2	12.5	1.28	10.24	—.076	—2.5
		s.	640	27.2	13.9	0.85	6.12	—.049	—2.4
	selekt.	g.	170	4.4	12.5	1.46	11.68	—.105	—1.7
		s.	175	4.4	13.9	0.82	5.90	—.035	—0.9
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	30.9	12.3	1.34	10.89	—.095	—2.9
		s.	524	42.1	13.6	0.92	6.76	—.010	—0.4
	selekt.	g.	158	12.9	12.3	1.31	10.65	—.074	—1.3
		s.	159	50.8	13.7	0.99	7.23	+.020	+0.5

middeltal for skinkernes form og størrelse. $\bar{b}$ er i alle centralceller signifikant forskellig fra nul; i de uselekterede centralceller fandtes t fra 5 til 6, i de selekterede centralceller varierede t mellem 2 og 5; det vil sige, at ingen værdi for t var lavere end 1.96. Regressionen af skinkernes form og størrelse på den kolde slagtevægt er positiv; pr. 1 kg stigning i kold slagtevægt stiger points for skinker med ca. 0.1 points.

Points for kødfylde i overskåret side (tabel 39). Ved materialets reduktion forandredes middeltal og spredning kun lidt. Variationskoefficienten hos galtene er på størrelse med variationskoefficienten for mørbradvægt, ca. 10 pct. Det er karakte-

ristisk for sogrisene, at variationskoefficienten for dette køn kun varierer mellem 5 og 8 pct., hvilket skyldes galtenes mindre kødfylde og derfor lavere pointsmiddeltal. Signifikansniveauerne, der er fundet for denne egenskab, er endnu lavere end de, der fandtes hos kroplængden. Uanset materialet i centralcellerne var selekteret eller ikke selekteret, var regressionerne negative med undtagelse af tre selekterede centralceller ($\bar{b}$ insignifikant). Denne egenskab er et andet eksempel på, at korrektionen blev gennemført i alle centralceller uanset signifikans for $\bar{b}$. Regressionen af points for kødfylde i den overskårne baconside er i et stort materiale (det vil sige tilnærmelsen til den sande værdi) negativ;

Tabel 40. Uddrag af regressionsanalysens resultater.
Table 40. Abstract of results from the regression analysis.

År og beretning			1960-61 (50. beretning)						
Parameterskøn			N..	χ^2	$\bar{y}$..	s_y	Variat. koeffic.	$\bar{b}$	t
»Sjælland«	usel.	g.	620	37.7	12.2	1.13	9.26	—.077	—2.9
Points for		s.	615	13.8	13.5	0.74	5.48	—.047	—2.7
bacontype	selekt.	g.	186	10.9	12.1	1.17	9.67	—.099	—2.0
		s.	184	1.7	13.6	0.72	5.29	—.077	—2.7
»Fyn«	usel.	g.	539	28.4	12.3	0.94	7.64	—.001	—0.03
		s.	544	12.4	13.6	0.72	5.29	—.035	—2.1
	selekt.	g.	211	7.8	12.4	0.91	7.34	+.026	+0.7
		s.	176	1.0	13.6	0.70	5.15	—.052	—1.8
»Jylland«	usel.	g.	609	43.8	12.2	1.02	8.36	—.044	—1.8
		s.	640	32.2	13.5	0.74	5.48	—.032	—1.8
	selekt.	g.	170	3.2	12.2	1.12	9.18	—.054	—1.1
		s.	175	3.4	13.5	0.71	5.26	—.028	—0.8
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	29.4	12.1	1.12	9.26	—.018	—0.6
		s.	524	57.9	13.4	0.92	6.87	+.035	+1.5
	selekt.	g.	158	4.1	12.2	1.11	9.10	+.024	+0.5
		s.	159	22.3	13.4	0.86	6.42	+.082	+2.1
»Sjælland«	usel.	g.	620	18.3	2.61	0.436	16.70	+.033	+3.2
Sidespækmål,		s.	615	16.6	2.13	0.340	15.96	+.025	+3.2
cm	selekt.	g.	186	3.2	2.68	0.455	16.98	+.041	+2.2
		s.	184	4.2	2.16	0.342	15.83	+.033	+2.4
»Fyn«	usel.	g.	539	8.5	2.71	0.429	15.83	+.027	+2.7
		s.	544	14.3	2.21	0.347	15.70	+.032	+4.1
	selekt.	g.	211	1.4	2.67	0.415	15.54	+.032	+1.9
		s.	176	2.3	2.17	0.358	16.50	+.041	+2.9
»Jylland«	usel.	g.	609	10.2	2.73	0.421	15.42	+.033	+3.3
		s.	640	15.5	2.20	0.354	16.09	+.033	+3.9
	selekt.	g.	170	0.7	2.70	0.454	16.81	+.035	+1.8
		s.	175	4.2	2.20	0.344	15.64	+.038	+2.3
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	18.3	2.81	0.415	14.77	+.041	+4.0
		s.	524	18.7	2.31	0.378	16.36	+.024	+2.6
	selekt.	g.	158	7.9	2.83	0.394	13.92	+.033	+1.9
		s.	159	20.2	2.31	0.377	16.32	+.011	+0.7

kødfylden i den overskårne side bedømmes med ca. 0.05 points lavere pr. 1 kg stigning i kold slagtevægt.

Points for bacontypen (tabel 40). Dette pointstal er et indeks, idet pointstallet giver udtryk for forsøgsdyrets egnethed til bacon, og i denne vurdering indgår flere egenskaber. Signifikansniveau og størrelse af $\bar{b}$ hos denne egenskab følger derfor ret nøje signifikansniveau og størrelse af $\bar{b}$ hos de egenskaber, den sammenfatter, f.eks. den foregående egenskab, points for kødfylden i den overskårne side og den efterfølgende egenskab, sidespækmålet.

Heller ikke hos denne egenskab er middeltallet i de 20 centralceller påvirket af reduktionen. Spredningen er påvirket lidt af reduktionen; standardafvigelserne er i de fleste centralceller blevet lidt formindsket ved reduktionen. Varianskoefficienten er hos galte ca. 10 pct. og hos sogrise ca. 6 pct. på grund af sogrisenes bedre bacontype. I 9 af 20 selekterede centralceller har regressionen skiftet fortegn; i det uselekterede sogrisemateriale på stationen »Vestjylland«, 50. beretning, var $\bar{b}$ i forvejen insignifikant positiv, men opnåede ved reduktionen positiv signifikans på 95 pct. niveauet. Af 40 centralceller opnåede $\bar{b}$ signifikans på 95 pct. niveauet i 15; i een af dem, som nævnt, er $\bar{b}$ positiv. Generelt må gælde, at regressionen af points for bacontype på kold slagtevægt er negativ; pr. 1 kg stigning i den kolde slagtevægt gives ca. 0.05 points mindre for bacontype.

Sidespækmål (tabel 40). Middeltal og spredning påvirkedes kun lidt af reduktionen; i enkelte centralceller var standardafvigelsen lidt større efter reduktionen. I denne egenskab er spredningen omkring middeltallet ret stor; variationskoefficienten er ca. 16 pct. $\bar{b}$ er konsekvent positiv i alle centralceller og opnår i hvert fald 95 pct. niveauet for signifikans i alle uselekterede centralceller. I 11 af 20 selekterede centralceller er $\bar{b}$ ikke signifikant forskelligt fra nul. Generelt gælder, at pr. 1 kg stigning i kold slagtevægt øges sidespækmålet med ca. 0.3 mm.

Rygmidtemål (tabel 41). Middeltal og spredning påvirkedes kun lidt af materialets reduktion; standardafvigelsen var lidt mindre i de reducerede centralceller. Variationskoefficienten er på samme niveau som variationskoefficienten for den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, ca. 10 pct. $\bar{b}$ er konsekvent positiv og signifikant forskellig fra nul i alle uselekterede centralceller; i 5 centralceller opnåede $\bar{b}$ ikke signifikans efter reduktionen. Pr. 1 kg kold slagtevægtsstigning øges rygmidtemålet med 0.3 mm.

A-mål (tabel 41). Centralcellernes middeltal og spredning for-

Tabel 41. Uddrag af regressionsanalysens resultater.
Table 41. Abstract of results from the regression analysis.

År og beretning			1960-61 (50. beretning)						
Parameterskøn			N..	χ^2	$\bar{y}$..	s_y	Variat. koeffic.	$\bar{b}$	t
»Sjælland«	usel.	g.	620	7.7	2.20	0.323	14.68	+.049	+6.8
Rygmidte-		s.	615	14.1	1.92	0.251	13.07	+.031	+5.7
mål, cm	selekt.	g.	186	0.7	2.21	0.322	14.57	+.045	+3.4
		s.	184	5.4	1.90	0.251	13.21	+.040	+4.1
»Fyn«	usel.	g.	539	17.5	2.15	0.276	12.84	+.032	+4.9
		s.	544	13.1	1.90	0.239	12.58	+.029	+5.4
	selekt.	g.	211	2.5	2.13	0.270	12.68	+.024	+2.2
		s.	176	11.8	1.88	0.246	13.09	+.026	+2.6
»Jylland«	usel.	g.	609	8.0	2.21	0.302	13.67	+.039	+5.6
		s.	640	20.2	1.93	0.242	12.54	+.028	+4.8
	selekt.	g.	170	3.4	2.21	0.317	14.34	+.033	+2.4
		s.	175	0.2	1.93	0.236	12.23	+.019	+1.6
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	12.2	2.13	0.282	13.24	+.034	+5.0
		s.	524	20.7	1.88	0.236	12.55	+.020	+3.5
	selekt.	g.	158	2.0	2.12	0.263	12.41	+.023	+2.0
		s.	159	10.8	1.87	0.238	12.73	+.018	+1.6
»Sjælland«	usel.	g.	620	16.7	3.11	0.354	11.38	+.053	+6.5
A-mål, cm		s.	615	13.3	2.93	0.331	11.30	+.039	+5.2
	selekt.	g.	186	2.2	3.12	0.360	11.54	+.058	+3.9
		s.	184	4.6	2.89	0.310	10.73	+.040	+3.2
»Fyn«	usel.	g.	539	24.4	3.08	0.336	10.91	+.027	+3.5
		s.	544	16.4	2.88	0.324	11.25	+.033	+4.5
	selekt.	g.	211	2.9	3.04	0.331	10.89	+.030	+2.2
		s.	176	0.7	2.87	0.311	10.84	+.028	+2.2
»Jylland«	usel.	g.	609	18.4	3.18	0.369	11.60	+.041	+4.8
		s.	640	18.6	2.97	0.339	11.41	+.043	+5.3
	selekt.	g.	170	4.5	3.19	0.384	12.04	+.033	+2.0
		s.	175	4.9	3.00	0.354	11.80	+.035	+2.1
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	10.1	3.13	0.344	10.99	+.039	+4.7
		s.	524	10.8	2.94	0.304	10.34	+.028	+3.7
	selekt.	g.	158	2.5	3.14	0.316	10.06	+.017	+1.2
		s.	159	10.1	2.93	0.290	9.90	+.022	+1.7

andredes kun lidt af materialets reduktion; i 8 af 20 centralceller var standardafvigelsen en ubetydelighed større efter reduktionen. Variationskoefficienten er ca. 10 pct. $\bar{b}$ er konsekvent positiv i alle 40 centralceller. I de selekterede centralceller faldt signifikansen; i 6 af de selekterede centralceller opnåede $\bar{b}$ ikke signifikant forskel fra nul. Pr. 1 kg kold slagtevægtsstigning øges A-målet med ca. 0.3 mm.

Totalt kødareal og arealet af musc. long. dorsi i overskåret side (tabel 42). Disse to egenskaber reagerer ens, da den ene er indeholdt i den anden. Deres middeltal forandredes næppe ved reduktionen, og standardafvigelsen forandredes kun lidt; når i

Tabel 42. Uddrag af regressionsanalysens resultater.

Table 42. Abstract of results from the regression analysis.

År og beretning			1960-61 (50. beretning)						
Parameterskøn			N..	χ^2	$\bar{y}$..	s_y	Variat. koeffic.	$\bar{b}$	t
»Sjælland«	usel.	g.	620	10.8	33.9	3.09	9.12	+.469	+7.0
Totalt kødareal i		s.	615	16.7	36.6	3.12	8.52	+.498	+7.7
oversk. side,	selekt.	g.	186	5.1	33.3	2.98	8.95	+.254	+2.0
cm²		s.	184	0.9	36.2	3.02	8.34	+.470	+4.1
»Fyn«	usel.	g.	539	26.2	33.7	3.10	9.20	+.491	+7.0
		s.	544	10.8	36.3	3.06	8.43	+.489	+7.4
	selekt.	g.	211	4.9	33.7	3.26	9.67	+.485	+3.8
		s.	176	4.6	36.4	3.04	8.35	+.528	+4.5
»Jylland«	usel.	g.	609	6.1	33.5	3.28	9.79	+.515	+7.0
		s.	640	11.5	36.1	3.38	9.36	+.581	+7.6
	selekt.	g.	170	1.8	33.1	3.45	10.42	+.416	+2.9
		s.	175	1.1	35.8	3.59	10.03	+.601	+3.6
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	15.0	33.5	3.13	9.34	+.314	+4.2
		s.	524	5.7	36.3	3.09	8.51	+.530	+7.4
	selekt.	g.	158	4.6	33.6	3.29	9.79	+.356	+2.6
		s.	159	4.7	35.9	3.17	8.83	+.620	+4.7
»Sjælland«	usel.	g.	620	6.0	27.6	2.76	10.00	+.431	+7.3
Areal af musklen		s.	615	14.8	29.9	2.70	9.03	+.436	+7.8
long. dorsi	selekt.	g.	186	9.2	27.0	2.56	9.48	+.253	+2.4
i oversk. side, cm²		s.	184	2.5	29.7	2.59	8.72	+.384	+4.0
»Fyn«	usel.	g.	539	19.0	27.2	2.66	9.78	+.405	+6.8
		s.	544	10.0	29.6	2.64	8.92	+.424	+7.5
	selekt.	g.	211	1.4	27.2	2.72	10.00	+.409	+3.9
		s.	176	7.0	29.6	2.67	9.02	+.400	+3.8
»Jylland«	usel.	g.	609	6.9	27.2	2.81	10.33	+.449	+7.1
		s.	640	16.2	29.6	2.91	9.83	+.488	+7.4
	selekt.	g.	170	1.2	27.0	2.86	10.59	+.401	+3.4
		s.	175	2.0	29.4	3.06	10.41	+.475	+3.3
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	9.7	27.2	2.69	9.89	+.258	+4.0
		s.	524	6.4	29.8	2.65	8.89	+.487	+8.0
	selekt.	g.	158	4.3	27.2	2.64	9.71	+.331	+3.0
		s.	159	4.0	29.4	2.66	9.05	+.538	+4.8

en centralcelle s_y forandredes i den ene egenskab, forandredes den tilsvarende i den anden. Variationskoefficienten er ca. 10 pct. $\bar{b}$ er i alle uselekterede centralceller statistisk højt signifikant; i enkelte selekterede centralceller falder signifikansen under 95 pct. niveauet, men $\bar{b}$ skifter ikke fortegn. De to egenskaber reagerer så automatisk ens, at t-værdierne for dem er højt korreleret; når $\bar{b}$ for det totale kødareal ikke opnår statistisk signifikans i en centralcelle, opnår longissimus dorsi arealet det heller ikke. Residualspredningerne er ikke identiske, hvilket fremgår af χ^2-værdierne.

Da arealet af long. dorsi-musklen er en del af det totale kødareal, skulle regressionen af longissimus arealet på kold slagtevægt altid være mindre end regressionen af det totale kødareal på den kolde slagtevægt. Dette er ikke tilfældet i 5 centralceller inden for den 48. beretning. Samhørigheden mellem regressionerne for de to automatisk korrelerede egenskaber fremgår af følgende opstilling.

Regressioner af kødarealerne på den kolde slagtevægt:		1958-59		1959-60		1960-61	
		Totalt kød-areal	Areal af m. long. dorsi	Totalt kød-areal	Areal af m. long. dorsi	Totalt kød-areal	Areal af m. long. dorsi
»Sjælland«							
usel.	g	+0.54	+0.42	+0.47	+0.43	+0.47	+0.43
	s	+0.52	+0.49	+0.48	+0.41	+0.50	+0.44
selekt.	g	+0.60	+0.51	+.041	+0.40	+0.25	+0.25
	s	+0.53	+0.54	+0.61	+0.55	+0.47	+0.38
»Fyn«							
usel.	g	+0.40	+0.37	+0.39	+0.31	+0.49	+0.40
	s	+0.42	+0.42	+0.47	+0.37	+0.49	+0.42
selekt.	g	+0.25	+0.19	+0.47	+0.34	+0.49	+0.41
	s	+0.51	+0.50	+0.49	+0.41	+0.53	+0.40
»Jylland«							
usel.	g	+0.59	+0.55	+0.62	+0.54	+0.51	+0.45
	s	+0.34	+0.38	+0.20	+0.17	+0.58	+0.49
selekt.	g	+0.46	+0.47	+0.39	+0.42	+0.42	+0.40
	s	+0.40	+0.44	+0.55	+0.45	+0.60	+0.48
»Vestjylland«							
usel.	g					+0.31	+0.26
	s					+0.53	+0.49
selekt.	g					+0.36	+0.33
	s					+0.62	+0.54

Det ses tydeligt, at når den ene egenskab har et lavt skøn for $\bar{b}$, har den anden egenskab det også. Generelt er regressionen for arealet af long. dorsi musklen på den kolde slagtevægt lidt svagere end regressionen for det totale kødareal på samme uafhængige, derfor bør også af denne grund arealet af musc. long. dorsi foretrækkes i avlsarbejdet. Pr. 1 kg stigning i kold slagtevægt øges musc. long dorsi arealet i den overskårne side med ca. 0.4 cm^2.

Fedtarealet i den overskårne side (tabel 43). Middeltallet i centralcellerne reduceredes i den 48. beretning med indtil 1.2 cm^2 i det selekterede materiale, men i de to øvrige beretninger mindre. Spredningen ændredes meget lidt. Variationskoefficienten varierer fra 10 til 12 pct. Signifikansen for $\bar{b}$ er svagere hos fedtarea-

let end hos muskelarealerne. I alle uselekterede centralceller er $\bar{b}$ signifikant forskellig fra nul, men i 8 selekterede centralceller opnår $\bar{b}$ ikke nogen statistisk sikker forskel fra nul. Regressionen af fedtarealet i den overskårne side på den kolde slagtevægt er positiv; pr. 1 kg slagtevægtsstigning øges fedtarealet med ca. 0.4 cm^2.

Tabel 43. Uddrag af regressionsanalysens resultater.
Table 43. Abstract of results from the regression analysis.

År og beretning			1960-61 (50. beretning)						
Parameterskøn			N..	χ^2	$\bar{y}$..	s_y	Variat. koeffic.	$\bar{b}$	t
»Sjælland«	usel.	g.	620	13.1	36.2	5.33	14.72	+.510	+4.2
Fedtareal i		s.	615	15.1	30.4	4.50	14.80	+.326	+3.2
oversk. side,	selekt.	g.	186	2.9	37.0	5.45	14.73	+.699	+3.2
cm²		s.	184	3.0	30.7	4.31	14.04	+.513	+3.0
»Fyn«	usel.	g.	539	13.1	36.9	5.26	14.25	+.560	+4.6
		s.	544	20.9	31.2	4.42	14.17	+.387	+3.9
	selekt.	g.	211	4.2	36.4	5.32	14.62	+.621	+3.0
		s.	176	1.7	31.2	4.63	14.84	+.328	+1.7
»Jylland«	usel.	g.	609	12.7	37.0	4.96	13.41	+.476	+4.1
		s.	640	9.4	31.1	4.61	14.82	+.463	+4.2
	selekt.	g.	170	0.2	37.0	5.35	14.46	+.787	+3.5
		s.	175	0.7	31.5	4.34	13.78	+.480	+2.3
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	17.4	37.5	5.16	13.76	+.514	+4.1
		s.	524	17.0	31.8	4.67	14.69	+.321	+2.8
	selekt.	g.	158	4.2	37.9	5.28	13.93	+.206	+0.9
		s.	159	10.5	31.7	4.68	14.76	+.219	+1.1
»Sjælland«	usel.	g.	620	20.6	3.70	1.26	34.05	+.061	+2.1
Areal af tredie		s.	615	30.0	2.84	1.01	35.56	+.061	+2.7
fedtlag i	selekt.	g.	186	8.5	3.90	1.32	33.85	+.131	+2.4
oversk. side		s.	184	0.8	3.00	0.99	33.00	+.089	+2.3
»Fyn«	usel.	g.	539	7.9	3.57	1.10	30.81	+.081	+3.2
		s.	544	11.1	2.86	0.97	33.92	+.061	+2.8
	selekt.	g.	211	5.3	3.52	1.06	30.11	+.125	+3.0
		s.	176	0.8	2.79	0.96	34.41	+.045	+1.1
»Jylland«	usel.	g.	609	21.3	3.58	1.10	30.73	+.083	+3.2
		s.	640	25.1	2.79	0.95	34.05	+.089	+4.0
	selekt.	g.	170	3.2	3.46	1.11	32.08	+.098	+2.1
		s.	175	1.2	2.80	0.89	31.79	+.091	+2.1
»Vestjyll.«	usel.	g.	519	33.1	3.60	1.18	32.78	+.061	+2.1
		s.	524	28.0	2.87	1.02	35.54	+.073	+2.9
	selekt.	g.	158	16.3	3.63	1.13	31.13	+.054	+1.1
		s.	159	12.2	2.80	1.01	36.07	+.047	+1.0

Arealet af tredie fedtlag i den overskårne side (tabel 43). Ved reduktionen ændredes middeltal og spredning kun lidt. Variationskoefficienten er 3–4 pct. I alle uselekterede centralceller er $\bar{b}$ signifikant forskellig fra nul, men i 13 af de 20 selekterede

centralceller opnår $\bar{b}$ ikke 95 pct. niveauet for statistisk sikker forskel fra nul. I alle 40 centralceller er regressionen positiv. Pr. 1 kg slagtevægtsstigning øges arealet af det tredie fedtlag med 0.05–0.1 cm².

c. Diskussion af regressionskorrektionens virkning.

Af de 15 her gennemgåede regressioner for slagtekvalitetsegenskaber på den kolde slagtevægt i vægtintervallet 61–71 kg hos Dansk Landrace har 12 regressioner været positive, medens 3, regressionerne for points for bov, for kødfylden i overskåret side og for bacontype, var negative. Skøn for t varierede efter forventning og overskred hos visse egenskaber i nogle centralceller ikke signifikansgrænsen for 95 pct. niveauet. Der blev dog konsekvent inden for centralcellerne foretaget korrektion for årstidsvariation, hvor $\bar{b}$ er indbygget, samt for den kolde slagtevægt.

I 4. beretningskvartal for beretningsåret 1961–62 var for 344 forsøgshold det laveste holdgennemsnit for den kolde slagtevægt 62.9 kg og det højeste holdgennemsnit var 68.0 kg. I 1. kvartalsberetning for beretningsåret 1962–63 var for 280 hold det laveste holdgennemsnit for den kolde slagtevægt 62.0 kg og det højeste 67.9 kg. Det er således realistisk hos den kolde slagtevægt at regne med en forskel på 6 kg mellem højeste og laveste holdgen-

Tabel 44. Virkningen af den inden for et beretningskvartal maksimale forskel i kold slagtevægt (6 kg) mellem to forsøgshold på deres gennemsnit for 14 slagtekvalitetsegenskaber.

Table 44. The effect on 14 carcass quality characteristics of the maximum difference of 6 kg cold carcass weight between two test groups within the same quarterly report.

Egenskab	Anslået $\bar{b}$	Anslået maksimal forskel mellem 2 forsøgshold på grund af den kolde slagtevægt
Gns. rygflæsktykkelse	+0.03 cm	0.18 cm
Gns. bugtykkelse	+0.03 cm	0.18 cm
Kroplængde	+0.1 cm	0.6 cm
Points for bov	—0.08 points	0.48 points
» » skinkernes form og størrelse	+0.1 points	0.6 points
» » kødfylde i overskåret side	—0.05 points	0.3 points
» » bacontype	—0.05 points	0.3 points
Sidespækmål	+0.03 cm	0.18 cm
Rygmidtemål	+0.03 cm	0.18 cm
A-mål	+0.03 cm	0.18 cm
Totalt kødareal i overskåret side	+0.4 cm²	2.4 cm²
Areal af long. dorsi i overskåret side	+0.4 cm²	2.4 cm²
Fedtareal i overskåret side	+0.4 cm²	2.4 cm²
3. fedtlag i overskåret side	+0.1 cm²	0.6 cm²

nemsnit, og dette korresponderer med 8–10 kg forskel i kold slagtevægt hos individuelle grise inden for centralcellerne. Med de i omstående tabel 44 anslåede gennemsnitsregressioner fås hos de i tabellerne 37–43 gennemgåede 14 slagtekvalitetsegenskaber følgende maksimale forskel mellem 2 forsøgshold, der alene skyldes forskel i den kolde slagtevægt.

Nedgangen i centralcellernes totalvarians på grund af regressionskorrektionen er vist i tabellerne 45 og 46. I nedenstående opstilling er for en tilfældig centralcelle i relation til tabel 44 vist, hvor meget totalspredningen i realiteten er for stor for enkeltobservationerne på grund af det forhold, at den kolde slagtevægt ikke kan holdes konstant.

1960–61, »Fyn«, 580 sogrise.	r_{xy}	$\bar{b}_{y/x}$	s^2_y	$(1-r^2_{xy})\, s^2_y$	s^2_y reduceret, pct.
Gns. rygflæsktykkelse ..	+0.185	+0.025	0.05968	0.05764	3.4 pct.
Areal af musc. long. dorsi	+0.287	+0.443	7.66182	7.02963	8.3 pct.
Sidespækmål	+0.138	+0.028	0.12989	0.12740	1.9 pct.

Korrelationen mellem den kolde slagtevægt og de tre afhængigt variable har ikke oversteget $r = 0.3$.

Forholdet kan også vendes om, idet der kan spørges, hvor meget en korrektion for den kolde slagtevægts indflydelse betyder for de af den afhængige slagtekvalitetsegenskaber. Det ses da, at for disse tre vigtige slagtekvalitetsegenskaber er reduktionens størrelse højst forskellig, fra 2 procent til 8 procent, og denne variansreduktion viser ikke umiddelbart virkningen på de individuelle forsøgshold.

Den anslåede maksimale forskel mellem to forsøgshold på grund af forskel i den kolde slagtevægt, der kan forekomme i et beretningskvartal, har for de fem slagtekvalitetsegenskaber rygflæskgennemsnit og gennemsnitlig bugtykkelse samt sidespækmål, rygmidtemål og A-mål i de to på side 172 nævnte kvartalsberetninger udgjort 0.18 cm (tabel 44). Dette er den samme forskel som nedgangen i sidespækmålet fra 2.66 cm i 1958/59 til 2.47 cm i 1960/61. En korrektion af forsøgsholdenes slagtekvalitetsresultater for påvirkning af den kolde slagtevægt synes derfor at være påkrævet.

Forsøgsholdenes gennemsnit for de forskellige egenskaber er et af de vigtigste redskaber i eliteavlernes daglige udvalgsarbejde. Derfor er det vigtigt, at holdgennemsnittene er så upåvirkede af milieufaktorer som muligt. En løsning ville være at foretage både en årstids- og en kold slagtevægtskorrektion på forsøgsholdsgen-

nemsnittene. Imidlertid er det vigtigt for eliteavlerne og avlsledelsen, at disse holdgennemsnit er tilgængelige så hurtigt som muligt. I praksis er et forsøgsholds resultater tilgængelige ca. 2 uger efter at holdets sidste gris er slagtet. Såfremt korrektion skal foretages, må diskussionen stå om, hvorvidt en sådan korrektion skal foretages straks inden tallene er tilgængelige og derfor ved hjælp af tidligere års (andre centralcellers) årstidskonstanter og slagtevægtsregressioner eller der skal beregnes aktuelle korrektioner. På grund af de fundne vekselvirkninger

Tabel 45. Regressionskorrektionens indflydelse på middeltal og totalvariansen
Table 45. The influence of the correction due to regression on the mean and the total

Beretningsåret 1959–60, forsøgsstation: »*Sjælland*«

		ukorrigeret		korrigeret		s^2 red.
		$\bar{y}$	s^2	$\bar{y}$	s^2	pct.
Alder i dage ved 20 kg levendevægt ..	*galte*	77.91	90.66	77.91	87.00	4.0
	sogrise	77.67	85.74	77.67	81.17	5.3
Daglig tilvækst, g	*galte*	680.7	1146.2	680.7	867.0	24.4
	sogrise	686.9	1212.7	686.9	959.2	20.9
Foderforbrug pr. kg tilvækst, f.e. ..	*galte*	2.992	0.0224	2.992	0.0197	12.1
	sogrise	2.939	0.0236	2.939	0.0206	13.0
Gns. rygflæsktykkelse, cm	*galte*	3.047	0.0882	3.044	0.0814	7.6
	sogrise	2.760	0.0585	2.760	0.0539	7.8
Gns. bugtykkelse, cm	*galte*	3.191	0.0272	3.190	0.0239	12.0
	sogrise	3.323	0.0313	3.324	0.0258	17.6
Kroplængde, cm	*galte*	95.16	3.47	95.18	3.41	1.9
	sogrise	95.75	3.96	95.75	3.86	2.3
Points for skinkernes form og str. ..	*galte*	12.29	1.010	12.31	0.911	9.7
	sogrise	13.48	0.762	13.48	0.688	9.7
Points for kødfylden i oversk. side ..	*galte*	12.48	1.795	12.47	1.735	3.3
	sogrise	13.96	0.636	13.96	0.613	3.7
Points for bacontype	*galte*	12.19	1.267	12.20	1.228	3.1
	sogrise	13.53	0.555	13.55	0.530	4.4
Rygmidtemål, cm	*galte*	2.261	0.0985	2.260	0.0923	6.3
	sogrise	1.985	0.0580	1.986	0.0542	6.6
A-mål, cm	*galte*	3.159	0.1260	3.161	0.1188	5.7
	sogrise	2.944	0.0998	2.945	0.0917	8.2
Totalt kødareal, cm^2	*galte*	33.30	9.41	33.17	8.32	11.5
	sogrise	36.35	12.19	36.37	11.06	9.3
Areal af musc. long. dorsi, cm^2	*galte*	26.93	6.88	26.86	6.01	12.6
	sogrise	29.69	7.65	29.70	6.89	9.9
Fedtareal i oversk. side cm^2	*galte*	35.54	25.88	35.68	23.96	7.4
	sogrise	29.28	22.39	29.32	20.18	9.8
Areal af 3. fedtlag i oversk. side, cm^2	*galte*	3.98	1.75	4.01	1.69	3.2
	sogrise	3.06	1.25	3.07	1.21	3.0
Sidespækmål i oversk. side, cm	*galte*	2.711	0.186	2.716	0.177	5.0
	sogrise	2.186	0.119	2.187	0.110	7.0
Points for kødfarve i oversk. side ..	*galte*	2.340	0.362	2.351	0.352	2.7
	sogrise	2.293	0.378	2.304	0.356	5.8

mellem på den ene side årstider og slagtevægtsregressioner og på den anden side centralceller, kan det første ikke anbefales. En regression er specifik for sit eget materiale, d.v.s. den »slår« tilbage til det gennemsnit, den er beregnet på. For at få et tilstrækkeligt stort materiale til beregning af en aktuel regression til korrektion af forsøgsholdgennemsnit for slagtekvalitetsegenskaber foreslås det derfor, at korrigere forsøgsholdene kvartalsvis, inden de publiceres som kvartårlig beretning. Dette kan gøres maskinelt. Det er ganske vist efter at de ukorrigerede hold-

inden for 6 fænotypiske centralceller. Uselekteret materiale.
variance within 6 phenotypic sub-groups. Total, not restricted material.

»Fyn«					»Jylland«				
ukorrigeret		korrigeret		s^2 red.	ukorrigeret		korrigeret		s^2 red.
$\bar{y}$	s^2	$\bar{y}$	s^2	pct.	$\bar{y}$	s^2	$\bar{y}$	s^2	pct.
76.35	73.01	76.35	71.02	2.7	81.08	94.12	81.08	89.86	4.5
76.03	71.16	76.03	67.05	5.8	81.77	92.27	81.77	88.35	4.3
679.3	923.7	679.3	879.1	4.8	685.3	1180.1	685.3	1118.2	5.3
688.0	1164.4	688.1	1081.2	7.1	687.2	1526.6	687.2	1402.7	8.1
2.974	0.0206	2.974	0.0189	7.9	2.975	0.0199	2.975	0.0189	5.0
2.896	0.0195	2.896	0.0178	8.4	2.927	0.0170	2.927	0.0153	9.9
2.993	0.0739	2.993	0.0709	4.2	3.020	0.0723	3.019	0.0685	5.2
2.715	0.0501	2.714	0.0481	4.0	2.769	0.0645	2.770	0.0603	6.5
3.231	0.0292	3.227	0.0245	15.9	3.233	0.0249	3.231	0.0215	13.8
3.346	0.0222	3.344	0.0199	10.1	3.344	0.0213	3.343	0.0191	10.1
95.11	3.51	95.08	3.48	0.9	95.75	4.22	95.75	3.94	6.5
95.71	3.31	95.69	2.99	9.5	96.20	4.26	96.21	3.94	7.4
12.44	0.632	12.44	0.593	6.1	12.29	0.717	12.30	0.626	12.7
13.47	0.613	13.47	0.547	10.8	13.24	0.646	13.24	0.624	3.3
12.13	1.976	12.15	1.859	5.9	12.23	2.050	12.23	1.948	5.0
13.67	0.727	13.67	0.690	5.1	13.72	0.850	13.72	0.812	4.4
12.22	1.368	12.23	1.316	3.8	12.20	1.214	12.20	1.155	4.8
13.68	0.508	13.68	0.485	4.6	13.50	0.567	13.50	0.545	3.9
2.221	0.0852	2.221	0.0821	3.6	2.179	0.0812	2.174	0.0763	6.1
1.947	0.0470	1.947	0.0439	6.6	1.942	0.0615	1.941	0.0583	5.1
3.121	0.1204	3.120	0.1167	3.1	3.200	0.1310	3.199	0.1229	6.2
2.912	0.0894	2.913	0.0840	6.0	2.994	0.1232	2.996	0.1132	8.0
32.42	9.62	32.46	8.71	9.5	32.88	10.96	32.88	9.30	15.2
35.22	10.04	35.19	8.70	13.3	35.35	11.82	35.30	10.84	8.3
26.28	6.37	26.32	5.80	8.9	26.60	7.73	26.60	6.38	17.5
28.68	7.02	28.66	6.21	11.5	28.89	8.46	28.86	7.62	9.9
37.25	26.85	37.25	25.30	5.8	37.36	27.94	37.37	25.20	9.8
31.04	21.24	31.05	19.82	6.7	31.03	25.67	31.05	23.71	7.6
3.83	1.44	3.82	1.35	6.5	3.91	1.49	3.93	1.41	5.7
2.96	1.03	2.95	0.97	5.9	3.03	1.23	3.02	1.17	5.3
2.884	0.176	2.879	0.163	7.3	2.837	0.181	2.835	0.168	7.1
2.355	0.132	2.353	0.124	6.1	2.336	0.151	2.336	0.136	9.5
2.219	0.293	2.234	0.257	12.3	2.312	0.286	2.306	0.271	5.0
2.140	0.321	2.152	0.287	10.5	2.226	0.352	2.228	0.338	4.1

Tabel 46. Regressionskorrektionens indflydelse på middeltal og totalvariansen ind

Table 46. The influence of the correction due to regress
Material, restricted according

Beretningsåret 1960–61, forsøgsstation: »*Sjælland*«

		ukorrigeret		korrigeret		s^2 red.	ukorriger	
		$\bar{y}$	s^2	$\bar{y}$	s^2	pct.	$\bar{y}$	
Alder i dage ved 20 kg levendevægt ..	*galte*	75.47	66.78	75.47	66.52	0.4	76.17	9
	sogrise	74.18	60.37	74.18	60.26	0.2	75.60	7
Daglig tilvækst, g	*galte*	685.9	768.9	685.9	740.8	3.7	691.4	8
	sogrise	695.1	1037.4	695.1	1002.5	3.4	698.4	12
Foderforbrug pr. kg tilvækst, f.e. ..	*galte*	2.980	0.0171	2.980	0.0170	0.6	2.937	0.0
	sogrise	2.903	0.0144	2.903	0.0143	0.4	2.882	0.0
Gns. rygflæsktykkelse, cm	*galte*	3.016	0.0892	3.016	0.0804	9.9	2.914	0.0
	sogrise	2.690	0.0601	2.690	0.0546	9.1	2.666	0.0
Gns. bugtykkelse, cm	*galte*	3.231	0.0276	3.230	0.0204	25.9	3.210	0.0
	sogrise	3.355	0.0270	3.355	0.0220	18.8	3.333	0.0
Kroplængde, cm	*galte*	94.81	4.82	94.81	4.68	2.7	94.92	
	sogrise	95.37	3.66	95.37	3.61	1.3	95.78	
Points for skinkernes form og str. ..	*galte*	12.18	1.420	12.18	1.381	2.8	12.30	0
	sogrise	13.45	0.800	13.45	0.767	4.2	13.24	0
Points for kødfylde i oversk. side ..	*galte*	12.38	2.050	12.38	1.903	7.2	12.59	1
	sogrise	13.93	0.571	13.93	0.551	3.5	13.95	0
Points for bacontype	*galte*	12.09	1.364	12.09	1.296	5.0	12.37	0
	sogrise	13.58	0.513	13.58	0.484	5.6	13.59	0
Rygmidtemål, cm	*galte*	2.211	0.1034	2.211	0.0932	9.8	2.132	0.0
	sogrise	1.902	0.0630	1.901	0.0555	11.9	1.884	0.0
A-mål, cm	*galte*	3.120	0.1293	3.120	0.1171	9.4	3.041	0.1
	sogrise	2.885	0.0963	2.885	0.0902	6.3	2.866	0.0
Totalt kødareal, cm^2	*galte*	33.31	8.87	33.31	8.42	5.1	33.67	1
	sogrise	36.15	9.10	36.15	7.70	15.4	36.38	
Areal af musc. long. dorsi, cm^2	*galte*	27.00	6.54	27.00	6.04	7.7	27.18	
	sogrise	29.65	6.71	29.65	5.46	18.7	29.55	
Fedtareal i oversk. side, cm^2	*galte*	36.99	29.68	36.99	26.53	10.6	36.37	2
	sogrise	30.65	18.59	30.65	17.25	7.2	31.18	2
Areal af 3. fedtlag i oversk. side, cm^2	*galte*	3.90	1.74	3.90	1.62	6.8	3.52	
	sogrise	3.00	0.97	3.00	0.90	7.1	2.79	
Sidespækmål i oversk. side, cm	*galte*	2.677	0.207	2.677	0.193	6.5	2.671	0
	sogrise	2.162	0.117	2.162	0.111	4.7	2.169	0
Points for kødfarve i oversk. side ..	*galte*	2.360	0.334	2.360	0.333	0.3	2.166	0
	sogrise	2.361	0.318	2.361	0.309	2.6	2.250	0

gennemsnit er tilgået avlerne og avlsledelsen, men det må anses for en acceptabel løsning, idet holdenes gennemsnit så kan sammenlignes før og efter korrektion. Ved at beregne kold slagtevægtsregressioner på egenskaberne inden for samme beretningskvartal inden for de fire forsøgsstationer, fås pr. køn et tilsvarende stort materiale som en centralcelle, ca. 300 forsøgshold eller 600 individer af samme køn. Regressionerne kunne også beregnes inden for de to køn; der skal dog vendes tilbage til for-

notypiske centralceller. Selekteret materiale.

lean and the total variance within 8 phenotypic sub-groups.
eeding centre groups and sire groups.

«			»Jylland«					»Vestjylland«				
rrigeret		s^2 red.	ukorrigeret		korrigeret		s^2 red.	ukorrigeret		korrigeret		s^2 red.
	s^2	pct.	$\bar{y}$	s^2	$\bar{y}$	s^2	pct.	$\bar{y}$	s^2	$\bar{y}$	s^2	pct.
5	89.70	0.8	80.13	94.71	80.13	93.43	1.3	78.99	54.33	78.99	46.64	14.2
)	73.34	1.7	79.21	77.70	79.20	76.37	1.7	78.72	59.12	78.72	51.89	12.2
1	840.2	0.4	693.3	1129.6	693.3	1079.4	4.4	693.1	1425.8	693.1	1340.3	6.0
1	1191.6	2.8	700.0	1316.2	700.0	1279.3	2.8	699.9	1594.4	699.9	1440.8	9.6
7	0.0191	1.8	2.952	0.0181	2.952	0.0169	6.4	2.910	0.0256	2.910	0.0230	9.8
2	0.0196	2.3	2.893	0.0179	2.893	0.0174	2.7	2.844	0.0229	2.844	0.0202	11.7
1	0.0667	4.1	3.020	0.1114	3.020	0.1055	5.2	2.912	0.0568	2.912	0.0543	4.4
5	0.0578	7.4	2.751	0.0647	2.751	0.0572	11.5	2.677	0.0516	2.677	0.0476	7.7
)	0.0268	13.2	3.248	0.0210	3.247	0.0182	13.5	3.246	0.0337	3.246	0.0308	8.5
3	0.0202	18.4	3.373	0.0219	3.372	0.0191	12.8	3.335	0.0355	3.334	0.0308	13.2
2	3.30	14.2	96.15	3.82	96.15	3.76	1.6	96.09	4.19	96.10	4.01	4.1
3	3.13	11.8	96.44	3.82	96.44	3.73	2.4	96.84	4.49	96.84	4.21	6.2
)	0.654	4.9	12.31	0.795	12.31	0.653	17.9	12.04	1.201	12.04	1.073	10.6
1	0.684	8.2	13.21	0.532	13.21	0.504	5.3	13.00	0.903	13.00	0.803	11.1
)	1.577	0.2	12.50	2.143	12.50	2.057	4.0	12.26	1.705	12.26	1.660	2.7
5	0.592	3.5	13.92	0.680	13.92	0.652	4.1	13.65	0.980	13.65	0.904	7.7
7	0.834	0.3	12.17	1.249	12.17	1.206	3.5	12.23	1.234	12.23	1.210	1.9
)	0.476	4.0	13.52	0.498	13.52	0.471	5.4	13.36	0.744	13.36	0.699	6.0
2	0.0709	2.7	2.210	0.1004	2.210	0.0956	4.7	2.119	0.0690	2.119	0.0653	5.4
4	0.0578	4.5	1.930	0.0557	1.930	0.0529	5.0	1.865	0.0564	1.865	0.0522	7.5
1	0.1048	4.3	3.185	0.1472	3.184	0.1397	5.1	3.141	0.0996	3.141	0.0978	1.7
5	0.0927	4.2	2.997	0.1255	2.996	0.1143	8.9	2.931	0.0840	2.931	0.0814	3.1
3	9.82	7.9	33.13	11.92	33.13	10.79	9.4	33.59	10.83	33.59	9.64	11.0
3	8.20	11.2	35.83	12.90	35.83	11.55	10.5	35.89	10.05	35.89	7.95	20.9
3	6.77	8.7	26.98	8.19	26.98	7.24	11.6	27.16	6.96	27.16	6.20	10.9
5	6.52	8.1	29.38	9.38	29.38	8.42	10.2	29.38	7.05	29.38	5.60	20.6
7	26.12	7.6	36.97	28.56	36.97	26.35	7.7	37.91	27.82	37.91	24.77	11.0
3	20.95	2.2	31.52	18.80	31.52	17.71	5.8	31.68	21.93	31.68	18.80	14.2
2	1.07	4.4	3.46	1.23	3.46	1.15	6.3	3.63	1.27	3.63	1.22	4.0
9	0.90	1.5	2.80	0.78	2.80	0.76	3.6	2.80	1.01	2.80	0.93	7.3
1	0.168	2.4	2.702	0.206	2.702	0.194	5.6	2.828	0.155	2.828	0.148	4.0
9	0.120	6.5	2.204	0.118	2.204	0.108	8.6	2.309	0.142	2.309	0.133	6.5
5	0.232	4.6	2.315	0.194	2.314	0.172	11.2	2.247	0.273	2.247	0.266	2.4
)	0.302	2.0	2.403	0.234	2.403	0.215	8.1	2.142	0.335	2.141	0.328	2.3

hold vedrørende galtene i et senere afsnit. Ved at beregne regressionerne inden for de fire stationer pr. samme kvartal, kan stationsforskelle korrigeres efter samme model, som anvendt i det foreliggende materiale. Der vil så pr. beretningsår optræde kvartals-(årstids-)forskelle, men disse vil for slagtekvalitetsegenskaberne betyde mindre end forskelle i kold slagtevægt. Forskelle i kvartalsgennemsnit for kold slagtevægt betyder intet; fem kvartalers gennemsnit var følgende:

Beretningsår	Beretningskvartal	Kold slagtevægt, gns.	Antal forsøgshold
1961–62	1	65.6	308
	2	65.3	352
	3	65.4	283
	4	65.7	344
1962–63	1	65.5	280

Alle egenskaber vil inden for et beretningsår være påvirket af årstiderne med varierende styrke; de virker dog stærkest på daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst. Da foderforbruget under den nuværende fodring i henhold til forsøgsledelsen har nået sit optimale gennemsnit og derfor har mistet sin betydning i udvalgsarbejdet, kan dets årstidsvariation ignoreres, da foderforbrugets virkning på slagtekvalitetsegenskaberne ikke er af en størrelse, så den menes at kunne influere på deres forsøgsholdsgennemsnit i kvartalsopgørelserne.

Det fremgår af tabellerne 35–43, at reduktionen af materialet, som var nødvendig for at tilfredsstille kravet om gennemført hierarki med hensyn til den fænotypiske klasseinddeling, kun har påvirket den fænotypiske varians lidt. I tabellerne 45 og 46 er vist, i hvor høj grad den fænotypiske varians faktisk er blevet reduceret ved korrektionen for kold slagtevægt og årstidsvariation. I tabellerne er vist middeltal og middelkvadrater før og efter korrektionen samt pct. reduktion. I tabel 45 er opført 17 egenskabers resultater fra 49. beretnings 6 centralceller med uselekteret materiale og i tabel 46 er vist de samme 17 egenskabers resultater fra 50. beretnings 8 centralceller med selekteret materiale. Reduktionens størrelse er inden for samme egenskab meget varierende. Den afhænger både af regressionens og årstidsvariationens størrelse. Det anses derfor for vigtigt at foretage en regressionskorrektion inden for samme centralcelle.

KAPITEL IX

Varians- og kovariansanalyse.

1. Analysemodel.

Den fænotypiske variations fire årsagskomponenter er indledningsvis kort omtalt i kapitel 6 på siderne 118–119. Den defineres som variationen inden for en centralcelle, det vil sige en forsøgsstation-beretningsår-køn undergruppe, og er sammensat af de fire fænotypiske årsagskomponenter: *1.* avlscentre, *2.* orner, *3.* forsøgshold og *4.* kuldsøskende af samme køn. Variationen, der skyldes årstider og kold slagtevægt, forudsættes elimineret.

Der forudsættes derfor, i lighed med regressionsmodellen, en population af centralceller. Disse centralceller er klassificeret efter tre inddelingskriterier: køn i, beretningsår j og station k. Inden for en i henhold til køn, beretningsår og forsøgsstation klassificeret centralcelle forudsættes en underpopulation af observationer af en variabel y observeret på individer, repræsenterende et for denne centralcelle typisk udsnit af svineavlscentre. En vilkårlig observation inden for denne centralcelle forudsættes dernæst additivt sammensat på følgende måde som den lineære ligning (analysemodel for en centralcelle):

$$y_{ijklmno} = \mu_{ijk} + c_{ijkl} + o_{ijklm} + h_{ijklmn} + e'_{ijklmno}$$

$i = 1, 2$ er 2 køn
$j = 1, 2 \ldots p$ er antal beretningsår
$k = 1, 2 \ldots q$ er antal forsøgsstationer

$l = 1, 2 \ldots n_{ijk}$ er antal svineavlscentre
$m = 1, 2 \ldots n_{ijkl}$ er antal orner
$n = 1, 2 \ldots n_{ijklm}$ er antal forsøgshold
$o = 1, 2 \ldots n_{ijklmn}$ er antal forsøgsgrise

μ_{ijk} antages at være populationsmiddelværdien for variablen y i centralcellen af køn i, beretningsåret j og stationen k. De fænotypiske komponenter c_{ijkl}, o_{ijklm}, h_{ijklmn} og $e'_{ijklmno}$ opfattes som tilfældige variable med middelværdierne nul og varianserne σ_c^2, σ_o^2, σ_h^2 og σ_e^2. Variablerne forudsættes uafhængige af hinanden og normalt fordelt. De står hver især for den teoretisk forventede eller sande spredning for henholdsvis de for denne centralcelle typiske svineavlscentre, orner inden for disse svine-

avlscentre, forsøgshold efter disse orner samt den tilfældige variation mellem kuldsøskende af samme køn inden for disse forsøgshold. Denne tilfældige restvariation forudsættes ikke påvirket af årstids- og kold slagtevægtsforskelle; derfor benævnes den σ^2_e.

Variansanalysen pr. centralcelle har i henhold til modellen tre hierarkiske grupperinger. Dens teoretisk forventede middelkvadrater har ifølge modellen den i tabel 47 viste sammensætning. Denne variansanalyse er tilgængelig i regnecentralens publikationer (*Nymand* 1962b).

For at opnå tilstrækkeligt sikre skøn for de fire fænotypiske varianskomponenter blev materialet sammenfattet pr. station over enten tre eller fire år. Derved blev det også muligt at vurdere faktorerne køn, beretningsår og forsøgsstationer. For at beregne skøn for disse faktorers marginaleffekter kræves, at materialet er orthogonalt, d.v.s. at antallet af individer er ens i alle centralceller. For at vise afvigelser fra orthogonaliteten i det empiriske materiale er i næste afsnit, IX 2, tabel 49, vist antal og procent individer i centralcellerne og marginalsummerne for de to materialer i tidsperioderne 1951–54 og 1954–58. Afvigelse fra streng orthogonalitet skønnedes ikke større, end at det mentes tilladeligt at udføre variansanalysen traditionelt uden anvendelse af metoden for vejning af de kvadrerede marginalmiddeltal (*Yates* 1934). I kapitel 15 er vist, hvor meget denne vejning betyder i en vekselvirkningsanalyse inden for visse grupperinger af materialet. Det ses dog i tabel 49, at der er en systematisk men lille overvægt i antal sogrise fra centralcellepar til centralcellepar i begge tidsperioder, som for årsberetningerne 41 til 43 i gennemsnit androg 2.82 procent og for årsberetningerne 44 til 47 gennemsnitlig androg 2.72 procent. Dette skyldes avlernes tilbøjelighed til i forsøgsholdene at lade indgå flere sogrise end galte på grund af sogrisenes bedre slagtekvalitet.

Ved at sammenfatte materialet i de to tidsperioder var det, som ovenfor nævnt, muligt at teste nulhypotesen for marginalfaktorerne køn, beretningsår og forsøgsstationer. For at opstille en korrekt hypotese kræves en definering af, hvorvidt disse tre faktorer skal opfattes som stokastisk variable faktorer *eller* faktorer med fikseret virkning.

Med undtagelse af alderen ved 20 kg levendevægt, points for kødfarven i den overskårne karbonademuskel samt points for næseforandringer findes der hos alle i dette arbejde analyserede egenskaber en regelbunden forskel mellem galte og sogrise. Denne forskel må i første række skyldes virkningen af ornegrisenes

Tabel 47. De fire forventede middelkvadraters opbygning i variansanalysen for en centralcelle (forsøgsstation-beretningsår-køn undergruppe).

Table 47. The composition of the four expected mean quares within a station-year-sex sub-group.

Model: $y_{ijklmno} = \mu_{ijk} + c_{ijkl} + o_{ijklm} + h_{ijklmn} + e'_{ijklmno}$

Variationsårsag	Frihedsgrader	Forventede middelkvadrater for de fire fænotypiske variationsårsager
Mellem avlscentre inden for samme centralcelle	$\left[\sum_{l} (1) - 1\right]$	$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_{l} (1) - 1\right]} \left[\left(\sum_{lmn} \frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijkl..}} \right) - \frac{1}{N_{ijk...}} \left(\sum_{lmn} n^2_{ijklmn} \right) \right] \sigma^2_h$ $+ \frac{1}{\left[\sum_{l} (1) - 1\right]} \left[\left(\sum_{lm} \frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ijkl..}} \right) - \frac{1}{N_{ijk...}} \left(\sum_{lm} N^2_{ijklm.} \right) \right] \sigma^2_o$ $+ \frac{1}{\left[\sum_{l} (1) - 1\right]} \left[N_{ijk...} - \frac{1}{N_{ijk...}} \left(\sum_{l} N^2_{ijkl..} \right) \right] \sigma^2_c$
Mellem orner inden for samme avlscenter	$\left[\sum_{lm} (1) - \sum_{l} (1)\right]$	$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_{lm} (1) - \sum_{l} (1)\right]} \left[\left(\sum_{lmn} \frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijklm.}} \right) - \left(\sum_{lmn} \frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijkl..}} \right) \right] \sigma^2_h$ $+ \frac{1}{\left[\sum_{lm} (1) - \sum_{l} (1)\right]} \left[N_{ijk...} - \left(\sum_{lm} \frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ijkl..}} \right) \right] \sigma^2_o$
Mellem forsøgshold efter samme orne	$\left[\sum_{lmn} (1) - \sum_{lm} (1)\right]$	$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_{lmn} (1) - \sum_{lm} (1)\right]} \left[N_{ijk...} - \left(\sum_{lmn} \frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijklm.}} \right) \right] \sigma^2_h$
Mellem kuldsøskende af samme køn	$\left[N_{ijk...} - \sum_{lmn} (1)\right]$	$\sigma^2_{e'}$
Total pr. centralcelle	$N_{ijk...} - 1$	$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{N_{ijk...} - 1} \left[N_{ijk...} - \frac{1}{N_{ijk...}} \sum_{ijklmn} n^2_{ijklmn} \right] \sigma^2_h$ $+ \frac{1}{N_{ijk...} - 1} \left[N_{ijk...} - \frac{1}{N_{ijk...}} \sum_{ijklm} N^2_{ijklm.} \right] \sigma^2_o$ $+ \frac{1}{N_{ijk...} - 1} \left[N_{ijk...} - \frac{1}{N_{ijk...}} \sum_{ijkl} N^2_{ijkl..} \right] \sigma^2_c$

kastration. Denne kastration må formodes i overvældende grad at have tilbagetrængt det oprindelige kønspræg på de i dette arbejde analyserede egenskaber hos det ukastrerede handyr, såfremt disse egenskaber var blevet bedømt på dette ukastrerede handyr ved 90 kg levendevægt.

Hvorvidt en effekt imidlertid opfattes som fikseret eller hidrørende fra en stokastisk variabel er en subjektiv afgørelse. Fik-

serede faktorer er i forsøgsplanlægningen, f.eks. i fodringsforsøg, inden forsøgets begyndelse fastlagt som behandlinger af forskellige hold, hvorimod forskellen mellem sogrise og galte er rent biologisk, og denne effekts biologiske natur er næppe helt klarlagt hos alle egenskaber. Alligevel er faktoren kastrat og faktoren hundyr i den statistiske model opfattet som faktorer med fikseret virkning, hvilket fremgår af opstillingen for de forventede middelkvadrater for den 3-faktorielle vekselvirkning på side 188. Symbolet for denne trefaktorvekselvirkning er betegnet med $\kappa^2_{kbs.}$

De to faktorer beretningsår og forsøgsstationer er ligeledes opfattet som faktorer med fikseret virkning. Der vil være vekslende klimatiske og regionale faktorer fra forsøgsstation til forsøgsstation og vekslende klimatiske faktorer fra beretningsår til beretningsår. Det må også tages i betragtning, at selv om stationerne er opført og indrettet ens, vil der altid være forskelle i deres reaktion over for en egenskab på grund af forskelle i bygning, indretning og personalets pasning, selv om disse forskelle kan være små.

Hertil kommer den påvirkning på stationsmiddeltallet, som skyldes avlscentergruppen som helhed, der traditionelt sender forsøgshold til samme forsøgsstation. Denne påvirkning kan være milieubetinget eller/og skyldes forbigående forskel i genfrekvens på det afprøvede materiale. Det kan ikke forventes, at stationsgrupperne af eliteavlere skal disponere ens fra beretningsår til beretningsår.

Disse enkeltfaktorer virker utvivlsomt med forskellig vægt fra egenskab til egenskab, og det vil være vanskeligt at udrede deres andel på de enkelte egenskaber. Dette er imidlertid af mindre betydning, da de er den fænotypiske varians uvedkommende og derfor skal ekskluderes fra denne.

I tabel 48 er vist modellen for 2-faktor analysen beretningsår og forsøgsstationer pr. køn. Desuden er vist de i henhold til modellen teoretisk forventede middelkvadrater. Da beretningsår og forsøgsstationer hver især er opfattet som faktorer med fikseret virkning, er vekselvirkningen imellem dem ikke indeholdt i deres forventede middelkvadrater.

Den i tabel 48 viste model for summering af fænotypiske variationsårsager over centralceller inden for forsøgsstationer og beretningsår pr. køn er anvendt ved alle beregninger af skøn over egenskabernes fænotypiske varians- og kovarianskomponenter. Analysen er blevet udført som varians- og kovariansanalyse, der i princippet er ens. Derved beregnedes skøn for korrelations-

Beregningsformler for kvadratsummer til variansanalyserne.

a. Beregning af kvadratsummer for en variansanalyse for køn i.

Mellem kuldsøskende af samme køn indenfor samme forsøgshold:

$$\sum_{jklmno} y^2_{ijklmno} - \sum_{jklmn} 1/n_{ijklmn}\ Y^2_{ijklmn.}$$

Mellem forsøgshold efter samme orne:

$$\sum_{jklmn} 1/n_{ijklmn}\ Y^2_{ijklmn.} - \sum_{jklm} 1/N_{ijklm.}\ Y^2_{ijklm..}$$

Mellem orner inden for samme avlscenter:

$$\sum_{jklm} 1/N_{ijklm.}\ Y^2_{ijklm..} - \sum_{jkl} 1/N_{ijkl..}\ Y^2_{ijkl...}$$

Mellem avlscentre inden for samme centralcelle:

$$\sum_{jkl} 1/N_{ijkl..}\ Y^2_{ijkl...} - \sum_{jk} 1/N_{ijk...}\ Y^2_{ijk....}$$

Mellem forsøgsstationer for køn i:

$$\sum_{k} 1/N_{i.k}\ Y^2_{i.k....} - 1/N_{i..}\ ...\ Y^2_{i..}\ ....$$

Mellem beretningsår for køn i:

$$\sum_{j} 1/N_{ij.}\ Y^2_{ij.}\ .... - 1/N_{i..}\ ...\ Y^2_{i..}\ ....$$

Vekselvirkning for køn i; beretningsår x forsøgsstationer:

$$\sum_{jk} 1/N_{ijk...}\ Y^2_{ijk....} + 1/N_{i..}\ ...\ Y^2_{i..}\ .... - \sum_{j} 1/N_{ij....}\ Y^2_{ij.....} - \sum_{k} 1/N_{i.k...}\ Y^2_{i.k....}$$

b. Beregning af kvadratsummer for marginaleffekter og vekselvirkninger for de tre faktorer køn, beretningsår og forsøgsstationer i variansanalysen, der inkluderer disse tre faktorer.

Mellem galte og sogrise:

$$\sum_{i} 1/N_{i\ldots} \; Y^2_{i\ldots} - 1/N_{\ldots} \; Y^2_{\ldots}$$

Mellem beretningsår:

$$\sum_{j} 1/N_{.j\ldots} \; Y^2_{.j\ldots} - 1/N_{\ldots} \; Y^2_{\ldots}$$

Mellem forsøgsstationer:

$$\sum_{k} 1/N_{..k\ldots} \; Y^2_{..k\ldots} - 1/N_{\ldots} \; Y^2_{\ldots}$$

Vekselvirkningen køn x beretningsår:

$$\sum_{ij} 1/N_{ij\ldots} \; Y^2_{ij\ldots} + 1/N_{\ldots} \; Y^2_{\ldots} - \sum_{i} 1/N_{i\ldots} \; Y^2_{i\ldots} - \sum_{j} 1/N_{.j\ldots} \; Y^2_{.j\ldots}$$

Vekselvirkningen køn x forsøgsstationer:

$$\sum_{ik} 1/N_{i.k\ldots} \; Y^2_{i.k\ldots} + 1/N_{\ldots} \; Y^2_{\ldots} - \sum_{i} 1/N_{i\ldots} \; Y^2_{i\ldots} - \sum_{k} 1/N_{..k\ldots} \; Y^2_{..k\ldots}$$

Vekselvirkningen beretningsår x forsøgsstationer:

$$\sum_{jk} 1/N_{.jk\ldots} \; Y^2_{.jk\ldots} + 1/N_{\ldots} \; Y^2_{\ldots} - \sum_{j} 1/N_{.j\ldots} \; Y^2_{.j\ldots} - \sum_{k} 1/N_{..k\ldots} \; Y^2_{..k\ldots}$$

Vekselvirkningerne køn x beretningsår x forsøgsstationer:

$$\sum_{ijk} 1/N_{ijk\ldots} \; Y^2_{ijk\ldots} + \sum_{i} 1/N_{i\ldots} \; Y^2_{i\ldots} + \sum_{j} 1/N_{.j\ldots} \; Y^2_{.j\ldots} + \sum_{k} 1/N_{..k\ldots} \; Y^2_{..k\ldots}$$

$$- \sum_{ij} 1/N_{ij\ldots} \; Y^2_{ij\ldots} - \sum_{ik} 1/N_{i.k\ldots} \; Y^2_{i.k\ldots} - \sum_{jk} 1/N_{.jk\ldots} \; Y^2_{.jk\ldots} \; 1/N_{\ldots} \; Y^2_{\ldots}$$

c. Beregning af de to øverste kvadratsummer i den rent hierarkiske variansanalyse for det selekterede materiale fra forsøgsperioden 1958-62 for køn i.

Mellem 14 centralceller for køn i:

$$\sum_{jk}^{14} 1/N_{ijk\ldots} \; Y^2_{ijk\ldots} - 1/N_{i\ldots} \; Y^2_{i\ldots}$$

Mellem avlscentre inden for de 14 centralceller:

$$\sum_{jkl} 1/N_{ijkl..} \; Y^2_{ijkl...} - \sum_{jk}^{14} 1/N_{ijk\ldots} \; Y^2_{ijk\ldots}$$

etc.

Tabel 48. De forventede middelkvadraters opbygning i variansanalysen for materialet inden for hvert af de to køn.

Table 48. The composition of the expected mean squares in the analysis of variance within each of the two sexes.

Model: $y_{ijklmno} = \mu_i + b_j + s_k + (bs)_{jk} + c_{ijkl} + o_{ijklm} + h_{ijklmn} + e'_{ijklmno}$

Variationsårsag: Mellem beretningsår inden for galtematerialet.

Frihedsgrader $= \left[\sum_j (1) - 1\right]$

Det forventede middelkvadrats sammensætning:

$$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_j (1) - 1\right]}\left[\sum_{jklmn} \frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ij.\ \ ...}} - \frac{1}{N_{i.....}} \sum_{jklmn} n^2_{ijklmn}\right]\sigma^2_h$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_j (1) - 1\right]}\left[\sum_{jklm} \frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ij....}} - \frac{1}{N_{i..\ ...}} \sum_{jklm} N^2_{ijklm.}\right]\sigma^2_o$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_j (1) - 1\right]}\left[\sum_{jkl} \frac{N^2_{ijkl..}}{N_{ij....}} - \frac{1}{N_{i.....}} \sum_{jkl} N^2_{ijkl..}\right]\sigma^2_c$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_j (1) - 1\right]}\left[N_{i..\ ...} - \frac{1}{N_{i..\ ...}} \sum_j N^2_{ij.\ \ ...}\right]\kappa^2_b$$

Variationsårsag: Mellem forsøgsstationer inden for galtematerialet.

Frihedsgrader $= \left[\sum_k (1) - 1\right]$

Det forventede middelkvadrats sammensætning:

$$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_k (1) - 1\right]}\left[\sum_{jklmn} \frac{n^2_{ijklmn}}{N_{i.k...}} - \frac{1}{N_{i..\ ...}} \sum_{jklmn} n^2_{ijklmn}\right]\sigma^2_h$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_k (1) - 1\right]}\left[\sum_{jklm} \frac{N^2_{ijklm.}}{N_{i.k...}} - \frac{1}{N_{i..\ ...}} \sum_{jklm} N^2_{ijklm.}\right]\sigma^2_o$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_k (1) - 1\right]}\left[\sum_{jkl} \frac{N^2_{ijkl..}}{N_{i.k...}} - \frac{1}{N_{i.....}} \sum_{jkl} N^2_{ijkl..}\right]\sigma^2_c$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_k (1) - 1\right]}\left[N_{i..\ ...} - \frac{1}{N_{i..\ ...}} \sum_k N^2_{i.k...}\right]\kappa^2_s$$

Variationsårsag: Vekselvirkning mellem beretningsår og forsøgsstationer.

$$\text{Frihedsgrader} = \left[\sum_{j}(1) - 1\right]\left[\sum_{k}(1) - 1\right]$$

Det forventede middelkvadrats sammensætning:

$$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_{j}(1) - 1\right]\left[\sum_{k}(1) - 1\right]}\left[\sum_{jklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijk\ldots}} - \sum_{jklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ij.\ \ldots}}\right.$$

$$\left. - \sum_{jklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{i.k\ldots}} + \frac{1}{N_{i..\ \ldots\ \ldots}}\sum_{jklmn} n^2_{ijklmn}\right]\sigma^2_h$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_{j}(1) - 1\right]\left[\sum_{k}(1) - 1\right]}\left[\sum_{jklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ijk\ldots}} - \sum_{jklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ij....}}\right.$$

$$\left. - \sum_{jklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{i.k\ldots}} + \frac{1}{N_{i..\ \ldots\ \ldots}}\sum_{jklm} N^2_{ijklm.}\right]\sigma^2_o$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_{j}(1) - 1\right]\left[\sum_{k}(1) - 1\right]}\left[\sum_{jkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{ijk\ldots}} - \sum_{jkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{ij.\ \ldots}}\right.$$

$$\left. - \sum_{jkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{i.k\ldots}} + \frac{1}{N_{i..\ \ldots\ \ldots}}\sum_{jkl} N^2_{ijkl..}\right]\sigma^2_c$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_{j}(1) - 1\right]\left[\sum_{k}(1) - 1\right]}\left[N_{i..\ \ldots\ \ldots} - \sum_{jk}\frac{N^2_{ijk\ldots}}{N_{ij.\ \ldots}}\right.$$

$$\left. - \sum_{jk}\frac{N^2_{ijk\ldots}}{N_{i.k\ldots}} + \frac{1}{N_{i..\ \ldots\ \ldots}}\sum_{jk} N^2_{ijk\ldots}\right]\kappa^2_{bs}$$

Variationsårsag: mellem svineavlscentre inden for beretningsår- forsøgsstation undergrupper.

$$\text{Frihedsgrader} = \left[\sum_{jkl}(1) - \sum_{jk}(1)\right]$$

Det forventede middelkvadrats sammensætning:

$$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_{jkl}(1) - \sum_{jk}(1)\right]}\left[\sum_{jklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijkl..}} - \sum_{jklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijk\ldots}}\right]\sigma^2_h$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_{jkl}(1) - \sum_{jk}(1)\right]}\left[\sum_{jklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ijkl..}} - \sum_{jklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ijk\ldots}}\right]\sigma^2_o$$

$$+ \frac{1}{\left[\sum_{jkl}(1) - \sum_{jk}(1)\right]}\left[N_{i\ \ldots\ \ldots} - \sum\frac{N^2_{ijkl..}}{N}\right]\sigma^2_c$$

Variationsårsag: Mellem orner inden for samme avlscenter.

$$\text{Frihedsgrader} = \left[\sum_{jklm}(1) - \sum_{jkl}(1)\right]$$

Det forventede middelkvadrats sammensætning:

$$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_{jklm}(1) - \sum_{jkl}(1)\right]}\left[\sum_{jklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijklm.}} - \sum_{jklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijkl..}}\right]\sigma^2_h$$

$$- \frac{1}{\left[\sum_{jklm}(1) - \sum_{jkl}(1)\right]}\left[N_{i..\ ...} - \sum_{jklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ijkl..}}\right]\sigma^2_o$$

Variationsårsag: Mellem forsøgshold efter samme orne.

$$\text{Frihedsgrader} = \left[\sum_{jklmn}(1) - \sum_{jklm}(1)\right]$$

Det forventede middelkvadrats sammensætning:

$$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_{jklmn}(1) - \sum_{jklm}(1)\right]}\left[N_{i..\ ...} - \sum_{jklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijklm.}}\right]\sigma^2_h$$

Variationsårsag: Mellem kuldsøskende af samme køn.

$$\text{Frihedsgrader} = \left[N_{i.....} - \sum_{jklmn}(1)\right]$$

Det forventede middelkvadrats sammensætning:

$$\sigma^2_{e'}$$

Modellen for 3-faktor variansanalysen forudsættes sammensat således:

$$y_{ijklmno} = \mu + k_i + b_j + s_k + (kb)_{ij} + (ks)_{ik} + (bs)_{jk} + (kbs)_{ijk} + c_{ijkl} + o_{ijklm} + h_{ijklmn} + e'_{ijklmno}$$

Her er kun vist sammensætningen af det forventede middelkvadrat for 3-faktor vekselvirkningen køn - beretningsår - forsøgsstationer, da dette middelkvadrat viser variansanalysens opbygning og dermed princippet i beregningen.

Middelkvadratet for 3-faktor vekselvirkningen har frihedsgraderne:

$$\left[\sum_{i}(1)-1\right]\left[\sum_{j}(1)-1\right]\left[\sum_{k}(1)-1\right],$$

og det forventede middelkvadrat har sammensætningen:

$$\sigma^2_{e'} + \frac{1}{\left[\sum_{i}(1)-1\right]\left[\sum_{j}(1)-1\right]\left[\sum_{k}(1)-1\right]}\left[\sum_{ijklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ijk\ldots}}\right.$$

$$+\sum_{ijklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{i..\ \ldots}}+\sum_{ijklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{.j.\ \ldots}}+\sum_{ijklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{..k\ldots}}$$

$$-\sum_{ijklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{ij.\ \ldots}}-\sum_{ijklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{i.k\ldots}}-\sum_{ijklmn}\frac{n^2_{ijklmn}}{N_{.jk\ldots}}$$

$$\left.-\frac{1}{N_{.....}}\sum_{ijklmn}n^2_{ijklmn}\right]\sigma^2_h$$

$$+\frac{1}{\left[\sum_{i}(1)-1\right]\left[\sum_{j}(1)-1\right]\left[\sum_{k}(1)-1\right]}\left[\sum_{ijklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ijk\ldots}}\right.$$

$$+\sum_{ijklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{i.....}}+\sum_{ijklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{.j.\ \ldots}}+\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{..k\ldots}}-\sum_{ijklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{ij.\ \ldots}}$$

$$\left.-\sum_{ijklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{i.k\ldots}}-\sum_{ijklm}\frac{N^2_{ijklm.}}{N_{.jk\ldots}}-\frac{1}{N_{\ldots\ \ldots}}\sum_{ijklm}N^2_{ijklm.}\right]\sigma^2_o$$

$$+\frac{1}{\left[\sum_{i}(1)-1\right]\left[\sum_{j}(1)-1\right]\left[\sum_{k}(1)-1\right]}\left[\sum_{ijkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{ijk\ldots}}+\sum_{ijkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{i..\ \ldots}}\right.$$

$$+\sum_{ijkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{.j...}}+\sum_{ijkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{..k\ldots}}-\sum_{ijkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{ij...}}-\sum_{ijkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{i.k\ldots}}$$

$$\left.-\sum_{ijkl}\frac{N^2_{ijkl..}}{N_{.jk\ldots}}-\frac{1}{N_{\ldots\ \ldots}}\sum_{ijkl}N^2_{ijkl..}\right]\sigma^2_c$$

$$+\frac{1}{\left[\sum_{i}(1)-1\right]\left[\sum_{j}(1)-1\right]\left[\sum_{k}(1)-1\right]}\left[N_{\ldots\ \ldots}+\sum_{ijk}\frac{N^2_{ijk\ldots}}{N_{i.....}}\right.$$

$$+\sum_{ijk}\frac{N^2_{ijk\ldots}}{N_{.j.\ \ldots}}+\sum_{ijk}\frac{N^2_{ijk\ldots}}{N_{..k\ldots}}-\sum_{ijk}\frac{N^2_{ijk\ldots}}{N_{ij.\ \ldots}}-\sum_{ijk}\frac{N^2_{ijk\ldots}}{N_{i.k\ldots}}$$

$$\left.-\sum_{ijk}\frac{N^2_{ijk}}{N_{.jk\ldots}}-\frac{1}{N_{\ldots\ \ldots}}\sum_{ijk}N^2_{ijk\ldots}\right]\kappa^2_{kbs}$$

koefficienter for egenskabskombinationer. Metoden til beregning af kvadrat- og produktsummer for de forskellige variansanalysers variationsårsager er standardmetoden til beregning af en hierarkisk variansanalyse, som f.eks. vist af *Kempthorne* (1952, 1957). 2-faktor vekselvirkningens natur er vist af *Eisenhart* (1947). 3-faktor analysen er taget med for at belyse vekselvirkningen mellem disse tre faktorer på de undersøgte egenskaber.

2. Variansanalyse af ti traditionelle egenskaber i perioden 1951–54 og 1954–58.

I tabel 49 er som indledning til de 10 analyserede egenskabers resultater i disse to perioder opstillet de absolutte og relative individantal. Opstillingen er centralcellevis og pr. forsøgsstation og beretningsår. Procenttallene viser de to materialers afvigelse fra orthogonalitet, hvilket kort er diskuteret i det foregående afsnit side 180 i forbindelse med valg af analysemodellen.

I tabel 50 er gengivet de størrelser, der i de forskellige variationsårsagers teoretisk forventede middelkvadrater indgår som konstanter til beregning af varianskomponentskøn for variationsårsagerne. Disse konstanter er beregnet i henhold til de viste opstillinger i tabel 48, siderne 185–188 i det foregående afsnit. Som det fremgår af de viste opstillinger, er disse konstanter vejede middeltal for antal individer pr. hierarkisk gruppeinddeling, der i de to tidsperioder havde de nedenstående størrelser.

	1951-54		1954-58	
	galte	sogrise	galte	sogrise
Pr. forsøgshold	1.83	1.93	1.88	1.99
Pr. orne	2.91	3.06	2.86	2.99
Pr. avlscenter	5.84	6.19	6.16	6.50
Pr. centralcelle	514.3	544.2	568.3	600.5
Pr. forsøgsstation	1545.1	1634.9	2274.6	2403.3
Pr. årsberetning	1543.7	1634.1	1706.8	1802.5

Det lille antal individer pr. ornefamilie er bemærkelsesværdigt. Da udvalgsarbejdet på grund af den stærke selektion på ungornerne fortrinsvist sker inden for samme beretningsår og forsøgsstation (d.v.s. her i materialet for begge køn pr. centralcellepar), bedømmes en ungornes avlsværdi på grundlag af denne lille afkoms-(halvsøskende-)familie. Der skal derfor i en senere diskussion vendes tilbage til forhold vedrørende de afprøvede ornefamiliers størrelse. Antallet af individer pr. avlscenter var det dobbelte af den gennemsnitlige ornefamilie, og der blev afprøvet ca. 100 avlscentre pr. centralcelle.

Tabel 49. De absolutte og relative individantal i centralceller og marginalgrupper for perioderne 1951–54 og 1954–58.

Table 49. The absolute and relative numbers in the sub-groups and marginal groups in the periods 1951–54 and 1954–58.

Årsberetning			41	42	43	3 beretninger		44	45	46	47	4 beretninger	
»*Sjælland*«	galte,	ant.	502	543	555	1600	*galte og sogrise*	547	536	533	549	2165	*galte og sogrise*
	»	pct.	5.26	5.69	5.82	16.77		3.90	3.82	3.80	3.91	15.42	
	sogrise,	ant.	524	559	577	1660	ant. 3260	583	578	586	601	2348	ant. 4513
	»	pct.	5.49	5.86	6.04	17.39	pct. 34.16	4.15	4.12	4.17	4.28	16.72	pct. 32.15
»*Fyn*«	galte,	ant.	457	528	524	1509		548	574	609	600	2331	
	»	pct.	4.79	5.53	5.49	15.81		3.90	4.09	4.34	4.27	16.60	
	sogrise,	ant.	482	558	543	1583	ant. 3092	570	604	621	622	2417	ant. 4748
	»	pct.	5.05	5.84	5.69	16.59	pct. 32.40	4.06	4.30	4.42	4.43	17.22	pct. 33.82
»*Jylland*«	galte,	ant.	479	525	524	1528		590	573	578	591	2332	
	»	pct.	5.02	5.50	5.49	16.01		4.20	4.08	4.12	4.21	16.61	
	sogrise,	ant.	540	555	568	1663	ant. 3191	618	602	592	634	2446	ant. 4778
	»	pct.	5.66	5.82	5.95	17.43	pct. 33.44	4.40	4.29	4.22	4.52	17.42	pct. 34.03
3 forsøgs-	galte,	ant.	1438	1596	1603	**4637**		1685	1683	1720	1740	**6828**	
stationer	»	pct.	15.07	16.72	16.80	**48.59**		12.00	11.99	12.25	12.39	**48.64**	
	sogrise,	ant.	1546	1672	1688	**4906**		1771	1784	1799	1857	**7211**	
	»	pct.	16.20	17.52	17.69	**51.41**		12.61	12.71	12.81	13.23	**51.36**	
galte og sogrise,		ant.	2984	3268	3291		**9543**	3456	3467	3519	3597		**14039**
	»	pct.	31.27	34.24	34.49		100.00	24.62	24.70	25.07	25.62		100.00

Grunden til at konstanterne for den samme fænotypiske varianskomponent bliver større op igennem de forskellige variationsårsagers forventede middelkvadrater skyldes de mere eller mindre forskellige antal individer, der danner de forskellige grupper inden for den samme hierarkiske inddeling. Således kan antallet af galte eller antallet af sogrise pr. forsøgshold kun variere fra 1 til 3 (forsøgshold med 4 grise af samme køn modtages ikke af forsøgsledelsen uden særlig vægtig grund). Det ses derfor i tabel 50, at helsøskendefamilierne i beretningerne 41–43 kun varierede fra 1.8 galte til 1.9 galte og fra 1.9 sogrise til 2.0 sogrise. Derimod næsten fordobledes konstanten for skønnet for varianskomponenten for orner, og også konstanten for centerkomponenten forstørredes, dog ikke i samme grad.

I dette arbejde er den almindeligt anerkendte udlægning af vekselvirkningen anvendt. Denne siger, i lighed med prøvelsen for forkastelse eller anerkendelse af nulhypotesen for en hvilken som helst variationsårsag, at vekselvirkning forefindes, såfremt dens middelkvadrat indeholder et skøn for en varianskomponent for vedkommende vekselvirkning (se opstilling i tabel 48, siderne 185–188), der statistisk signifikant afviger fra nul i henhold til et af de 3 traditionelle i forvejen valgte sandsynlighedskriterier; d.v.s. at nulhypotesen ikke er opfyldt. Beregningen af kvadratsummerne for vekselvirkningerne fremgår af opstillingerne på siderne 185–188.

To faktorer vekselvirker med hinanden, når forskellige typer eller varianter af den ene faktor reagerer forskelligt over for forskellige typer eller varianter af den anden faktor. Dette demonstreres måske bedst ved følgende fiktive eksempel af vekselvirkningen mellem på den ene side 2 orner og på den anden side deres galte- og sogriseafkom (daglig tilvækst).

	Eksempel 1			Eksempel 2		
	galt	so		galt	so	
orne$_1$	400	600	500	400	600	500
orne$_2$	500	700	600	800	300	550
	450	650	**550**	600	450	**525**

Vekselvirkningen beregnes (se opstillingen på side 183) efter ligheden $\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{i.} + \bar{x}_{.j} - \bar{x}_{..}$, hvor $\hat{x}_{ij}$ er den forventede værdi. Så er en vilkårlig afvigelse fra dette: $d_{ij} = x_{ij} - \hat{x}_{ij} = x_{ij} - \bar{x}_{i.} - \bar{x}_{.j} + \bar{x}_{..}$

I *1. eksempel:* $\sum_{ij}^{4} d_{ij} = (400-500-450+550) + (600-500-650+550) + (500-600-450+550) + (700-600-650+550) = (0) + (0) + (0) + (0)$; *ingen vekselvirkning.*

Tabel 50. Sammensætningen af variationsårsagernes forventede middelkvardrate
Table 50. The composition of the expected mean squares for the different source

1951–54 (årsberetningerne 41–43) *2-faktor analyse*	Frihedsgrader Galte	
Mellem årsberetninger (forsøgsår)	2	$\sigma^2_{ind.} + 1.94\ \sigma^2_{hold} + 5.25\ \sigma^2_{orne} + 8.30\ \sigma^2_{cente}$
» forsøgsstationer	2	$\sigma^2_{ind.} + 1.94\ \sigma^2_{hold} + 5.26\ \sigma^2_{orne} + 8.32\ \sigma^2_{cente}$
Årsberetninger × forsøgsstationer	4	$\sigma^2_{ind.} + 1.94\ \sigma^2_{hold} + 5.23\ \sigma^2_{orne} + 8.27\ \sigma^2_{cente}$
Mellem avlscentre inden for samme centralcelle	780	$\sigma^2_{ind.} + 1.91\ \sigma^2_{hold} + 4.05\ \sigma^2_{orne} + 5.84\ \sigma^2_{cente}$
» orner inden for samme avlscenter	488	$\sigma^2_{ind.} + 1.86\ \sigma^2_{hold} + 2.91\ \sigma^2_{orne}$
» forsøgshold (kuld) efter samme orne	1210	$\sigma^2_{ind.} + 1.83\ \sigma^2_{hold}$
» kuldsøsk. af samme køn	2150	$\sigma^2_{ind.}$
1954–58 (årsberetningerne 44–48) *2-faktor analyse*	Galte	
Mellem årsberetninger (forsøgsår)	3	$\sigma^2_{ind.} + 1.95\ \sigma^2_{hold} + 4.84\ \sigma^2_{orne} + 8.59\ \sigma^2_{cente}$
» forsøgsstationer	2	$\sigma^2_{ind.} + 1.95\ \sigma^2_{hold} + 4.84\ \sigma^2_{orne} + 8.61\ \sigma^2_{cente}$
Årsberetninger × forsøgsstationer	6	$\sigma^2_{ind.} + 1.95\ \sigma^2_{hold} + 4.84\ \sigma^2_{orne} + 8.59\ \sigma^2_{cente}$
Mellem avlscentre inden for samme centralcelle	1090	$\sigma^2_{ind.} + 1.93\ \sigma^2_{hold} + 3.89\ \sigma^2_{orne} + 6.16\ \sigma^2_{cente}$
» orner inden for samme avlscenter	880	$\sigma^2_{ind.} + 1.90\ \sigma^2_{hold} + 2.86\ \sigma^2_{orne}$
» forsøgshold (kuld) efter samme orne	1608	$\sigma^2_{ind.} + 1.88\ \sigma^2_{hold}$
» kuldsøsk. af samme køn	3238	$\sigma^2_{ind.}$

I *2. eksempel:* $\sum_{ij}^{4} d_{ij} = (400—500—600+525) + (600—500—450+525) + (800—550—600+525) + (300—550—450+525) = —175+175+175—175.$

Kvadratsum for vekselvirkning mellem orner og køn: $\sum_{ij}^{4} d^2_{ij} = (—175)^2 + (+175)^2 + (+175)^2 + (—175)^2 = 122\,500.$

Variansanalyse	Fr. gr.	Middelkvadrat	
Mellem orne 1 og orne 2	1	2500	$P > 0.2$
Mellem galte og søer	1	22500	$P > 0.2$
Vekselvirkning mellem orner og køn	1	122500	
Totalvariation	3	49167	

Det ses, at den alt overvejende største del af variationen mellem de 4 grise findes som vekselvirkning imellem marginalgrupperne. Det ses også, at vekselvirkning er det samme som forsøgsfejl. Vekselvirkningen fås også sådan:

$$1/4\ [(400+300)-(800+600)]^2 = 122500,$$

)51–54 og 1954–58.

f variation. 1951–54 and 1954–58.

		Frihedsgrader Sogrise								
1543.7	$\kappa^2_{\text{beretninger}}$	2	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 2.04	σ^2_{hold}	+ 5.52	σ^2_{orne}	+ 8.74	σ^2_{center}	+ 1634.1	$\kappa^2_{\text{beretnin}}$
1545.1	$\kappa^2_{\text{stationer}}$	2	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 2.04	σ^2_{hold}	+ 5.53	σ^2_{orne}	+ 8.74	σ^2_{center}	+ 1634.9	$\kappa^2_{\text{station}}$
514.3	$\kappa^2_{\text{ber.}} \times \text{stat.}$	4	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 2.04	σ^2_{hold}	+ 5.51	σ^2_{orne}	+ 8.71	σ^2_{center}	+ 544.2	$\kappa^2_{\text{ber.}} \times$ s
		779	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 2.01	σ^2_{hold}	+ 4.30	σ^2_{orne}	+ 6.19	σ^2_{center}		
		491	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 1.96	σ^2_{hold}	+ 3.06	σ^2_{orne}				
		1214	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 1.93	σ^2_{hold}						
		2413	$\sigma^2_{\text{ind.}}$								
		Sogrise								
1706.8	$\kappa^2_{\text{beretninger}}$	3	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 2.05	σ^2_{hold}	+ 5.13	σ^2_{orne}	+ 9.06	σ^2_{center}	+ 1802.5	$\kappa^2_{\text{beretnin}}$
2274.6	$\kappa^2_{\text{stationer}}$	2	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 2.05	σ^2_{hold}	+ 5.13	σ^2_{orne}	+ 9.07	σ^2_{center}	+ 2403.3	$\kappa^2_{\text{station}}$
568.3	$\kappa^2_{\text{ber.}} \times \text{stat.}$	6	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 2.05	σ^2_{hold}	+ 5.14	σ^2_{orne}	+ 9.06	σ^2_{center}	+ 600.5	$\kappa^2_{\text{ber.}} \times$ s
		1091	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 2.03	σ^2_{hold}	+ 4.12	σ^2_{orne}	+ 6.50	σ^2_{center}		
		882	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 1.98	σ^2_{hold}	+ 2.99	σ^2_{orne}				
		1612	$\sigma^2_{\text{ind.}}$	+ 1.99	σ^2_{hold}						
		3614	$\sigma^2_{\text{ind.}}$								

hvilket forklarer frihedsgraden 1, da der kun er foretaget 1 sammenligning og derved muligheder for orthogonale sammenligninger er udtømt.

Variansanalysernes resultater i tabellerne 51–60 er beregnet på materialet fra beretningsårene 1951–54 (beretningerne 41–43) og beretningsårene 1954–58 (beretningerne 44–47). Disse beretningsårs individantal i centralcellerne og i marginalgrupperne er vist i tabel 49. Bevægelsen i middeltallene for alle i tabellerne 51–60 analyserede egenskaber med undtagelse af points for bov er vist i tabel 14, den første tabel i kapitel 4.

Ved P-angivelserne i tabellerne 51–60 skal P< læses P≤ og P> læses P≥.

Alder i dage ved forsøgets begyndelse (tabel 51). Den stigning i årsmiddeltallene fra 75.5 (resp. 75.6) dage til 77.9 (resp. 77.8) dage er fortrinsvis sket i de 3 første beretningsår. Stignin-

Tabel 51. Alder i dage ved forsøgets begyndelse

Table 51. Age at beginning of test

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	1133.63	<.01	0.55	
» forsøgsstationer	2	1674.36	<.001	0.90	0.6
Beretninger × forsøgsstationer	4	210.22	>.2	0.14	
Mellem avlscentre	780	227.59	<.001	18.68	21.2
» orner inden for samme avlsc.	488	109.54	<.001	6.45	7.3
» fors.hold efter samme orne	1210	89.60	<.001	32.55	36.9
» grise fra samme fors.hold ..	2150	29.94		29.94	34.0
Totalvariation	4636	88.48		88.13	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	982.79	<.05	0.42	
» forsøgsstationer	2	1734.40	<.001	0.88	0.5
Beretninger × forsøgsstationer	4	233.12	>.2	–0.11	
Mellem avlscentre	780	227.59	<.001	18.68	21.2
» orner inden for samme avlsc.	491	112.95	<.001	7.85	9.2
» fors.hold efter samme orne	1214	88.09	<.001	31.74	37.3
» grise fra samme fors.hold ..	2413	26.59		26.59	31.3
Totalvariation	4905	85.34		85.02	99.9
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	565.85	<.05	0.19	
» forsøgsstationer	2	5439.71	<.001	2.28	1.0
Beretninger × forsøgsstationer	6	162.74	>.2	–0.15	
Mellem avlscentre	1090	206.71	<.001	15.24	18.2
» orner inden for samme avlsc.	880	106.98	<.001	4.50	5.4
» fors.hold efter samme orne	1608	93.38	<.001	34.51	41.3
» grise fra samme fors.hold ..	3238	28.46		28.46	34.1
Totalvariation	6827	84.27		83.54	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	583.72	<.05	0.18	
» forsøgsstationer	2	5991.03	<.001	2.39	1.1
Beretninger × forsøgsstationer	6	166.55	>.2	–0.14	
Mellem avlscentre	1091	208.57	<.001	16.04	19.9
» orner inden for samme avlsc.	882	100.25	<.001	2.06	2.6
» fors.hold efter samme orne	1612	94.40	<.001	32.71	40.5
» grise fra samme fors.hold ..	3614	29.13		29.13	36.1
Totalvariation	7210	81.58		80.81	100.2

(20 kg levendevægt). 1951–54 og 1954–58.

(20 kg live weight) in days. 1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	2072.50	<.001	0.56	
» forsøgsstationer	2	3399.50	<.001	0.98	
» galte og sogrise	1	96.50	>.2	–0.04	
Forsøgsstationer × køn	2	9.00	>.2	–0.35	0.3
Beretninger × køn	2	43.75	>.2	–0.10	
Beretninger × forsøgsstationer	4	425.88	<.2	0.13	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	17.75	>.2	–0.51	
Mellem avlscentre	1559	232.95	<.001	18.53	21.5
» orner inden for samme avlsc.	979	111.25	<.001	7.17	8.3
» fors.hold efter samme orne	2424	88.84	<.001	32.18	37.3
» grise fra samme fors.hold ..	4563	28.17		28.17	32.6
Totalvariation	9542	86.87		86.31	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	1098.33	<.001	0.24	
» forsøgsstationer	2	11426.50	<.001	2.39	
» galte og sogrise	1	260.00	>.2	0.00	
Forsøgsstationer × køn	2	4.50	>.2	–0.21	0.6
Beretninger × køn	3	51.33	>.2	–0.07	
Beretninger × forsøgsstationer	6	254.00	>.2	0.00	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	75.50	>.2	–0.30	
Mellem avlscentre	2181	207.64	<.001	15.64	19.1
» orner inden for samme avlsc.	1762	103.61	<.001	3.26	4.0
» fors.hold efter samme orne	3220	93.89	<.001	33.57	41.1
» grise fra samme fors.hold ..	6852	28.82		28.82	35.2
Totalvariation	14038	82.90		81.77	100.0

Tabel 52. Daglig tilvækst

Table 52. Average daily gain in grams

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	43900.98	<.001	27.24	
» forsøgsstationer	2	83952.34	<.001	53.13	3.8
Beretninger × forsøgsstationer	4	11246.06	<.001	18.26	
Mellem avlscentre	780	1584.11	<.001	101.23	11.0
» orner inden for samme avlsc.	488	967.95	<.001	14.35	1.6
» forsøgshold efter samme orne	1210	919.94	<.001	177.04	19.2
» grise fra samme forsøgshold	2150	595.47		595.47	64.5
Totalvariation	4636	949.53		922.79	100.1
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	61300.18	<.001	36.46	
» forsøgsstationer	2	123339.92	<.001	74.39	4.7
Beretninger × forsøgsstationer	4	10819.64	<.001	16.73	
Mellem avlscentre	779	1512.91	<.001	87.01	8.9
» orner inden for samme avlsc.	491	984.31	>.2	–16.85	–1.7
» forsøgshold efter samme orne	1214	1031.53	<.001	182.76	18.7
» grise fra samme forsøgshold	2413	677.40		677.40	69.4
Totalvariation	4905	1011.47		976.09	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	20506.44	<.001	11.14	
» forsøgsstationer	2	169439.63	<.001	73.83	4.7
Beretninger × forsøgsstationer	6	23188.27	<.001	38.16	
Mellem avlscentre	1090	1333.66	<.001	47.57	5.6
» orner inden for samme avlsc.	880	984.20	<.001	49.92	5.8
» forsøgshold efter samme orne	1608	838.41	<.001	137.21	16.0
» grise fra samme forsøgshold	3238	580.33		580.33	67.9
Totalvariation	6827	891.55		855.02	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	7948.38	<.001	3.50	
» forsøgsstationer	2	247512.70	<.001	102.31	5.2
Beretninger × forsøgsstationer	6	34148.64	<.001	54.14	
Mellem avlscentre	1091	1478.22	<.001	43.48	4.4
» orner inden for samme avlsc.	882	1137.58	<.001	43.99	4.5
» forsøgshold efter samme orne	1612	1007.33	<.001	165.63	16.9
» grise fra samme forsøgshold	3614	676.82		676.82	69.0
Totalvariation	7210	1027.70		980.99	100.0

(20–90 kg levendevægt) g. 1951–54 og 1954–58.

from 20 to 90 kg live weight. 1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	103232.00	<.001	31.92	
» forsøgsstationer	2	202912.00	<.001	63.24	
» galte og sogrise	1	281216.00	<.001	58.61	
Forsøgsstationer × køn	2	4384.00	<.1	3.28	3.4
Beretninger × køn	2	1984.00	>.2	0.08	
Beretninger × forsøgsstationer	4	22496.00	<.001	19.54	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	–416.00	>.2	–4.16	
Mellem avlscentre	1559	1548.53	<.001	93.90	10.00
» orner inden for samme avlsc.	979	976.16	<.001	–1.67	–0.2
» forsøgshold efter samme orne	2424	975.83	<.001	178.77	19.0
» grise fra samme forsøgshold	4563	638.80		638.80	67.8
Totalvariation	9542	1010.75		941.74	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	24149.33	<.001	6.43	
» forsøgsstationer	2	409632.00	<.001	87.23	
» galte og sogrise	1	299008.00	<.001	42.40	
Forsøgsstationer × køn	2	7328.00	<.01	4.94	3.6
Beretninger × køn	3	4309.33	<.05	0.94	
Beretninger × forsøgsstationer	6	54880.00	<.001	54.74	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	2485.33	<.1	1.57	
Mellem avlscentre	2181	1405.97	<.001	45.49	5.0
» orner inden for samme avlsc.	1762	1060.98	<.001	46.81	5.2
» forsøgshold efter samme orne	3220	922.97	<.001	150.52	16.6
» grise fra samme forsøgshold	6852	631.22		631.22	69.7
Totalvariation	14038	982.72		906.28	100.1

gen var stærkest hos galtene (1.7 dage; $P \leq 0.01$), men sogrisenes øgelse af begyndelsesalderen på 1.4 dage var også statistisk sikker. Der var hos begge køn statistisk sikker forskel mellem forsøgsstationerne og ingen statistisk signifikant vekselvirkning mellem disse og beretningsårene. Denne egenskab har hos begge køn reageret ens, hvilket slutteligt blev bekræftet i 3-faktorvekselvirkningen mellem beretninger, forsøgsstationer og køn i begge perioder.

De tre fænotypiske variationsårsager: avlscentre, orner inden for avlscentre og forsøgshold fra samme orne har varianskomponenter, der alle tre er statistisk signifikant forskellige fra nul på 99.9 pct. niveauet.

Af de 10 her analyserede egenskaber har alderen ved forsøgets begyndelse den største variationskoefficient ($s_y / \bar{y}$)100, d.v.s. den største relative spredning. Denne variation ligger fortrinsvis inden for de fænotypiske centralceller, idet de sideordnede overbygningers bidrag til variationen for disse her gennemgåede 7 årsberetninger kun bidrager med omkring 1 procent til totalvariansen. Marginaleffekternes lille andel i totalspredningen i 3-faktor analyserne skyldes primært de negative vekselvirkninger, som vel skyldes et samspil mellem det forhold, at der virkelig ikke findes vekselvirkning og materialets afvigelse fra orthogonalitet. Årsagerne til den betydelige fænotypiske spredning hos begyndelsesalderen vil blive diskuteret i kapitel 12.

Daglig tilvækst (20–90 kg levendevægt), g. (tabel 52). Den daglige tilvækst steg for hele syvårsperioden kun 10 g, men dette skete med betydelige svingninger (der var både frem- og tilbagegang) fra beretning til beretning og fra station til station. Dette bevirkede, at de sideordnede overbygninger bidrog betydeligt mere til totalvariansen (3–5 pct.) end de gjorde for alderen ved forsøgets begyndelse. Hos både galte og sogrise var der en statistisk stærk signifikant vekselvirkning mellem beretninger og forsøgsstationer.

Den absolutte størrelse for denne vekselvirknings varianskomponent var betydelig større i perioden 1954–58, hos sogrise 54 kvadrerede gram. Galte og sogrise har ikke reageret ens over for beretninger og stationer, og dette har været særlig tydeligt i perioden 1954–58, hvilket fremgår af denne periodes tre-faktor analyse.

Det er bemærkelsesværdigt, at der for denne egenskab i perioden 1951–54 ikke fandtes nogen statistisk signifikant fra nul afvigende varianskomponent for orner hos sogrisene; denne varianskomponent bidrog også kun hos galte med 1.6 pct. til total-

variationen i samme periode. Dette stemmer overens med, at tilvæksten ikke forbedredes på de faste forsøgsstationer i disse tre beretningsår.

Foderforbruget pr. kg tilvækst (20–90 kg levendevægt), f.e. (tabel 53). Denne egenskab udviklede sig på linie med den daglige tilvækst, men udviklingen er mere regelbunden for foderforbruget, rimeligvis nok fordi eliteavlerne i udvalgsarbejdet lægger større vægt på foderforbruget pr. kg tilvækst end selve den daglige tilvækst. Foderforbruget gik i syvårsperioden ned fra 3.06 f.e. til 2.95 f.e., og denne nedgang var i begge perioder generelt statistisk stærkt signifikant. Der fandtes dog signifikante forskelle mellem forsøgsstationerne, der fra år til år ikke var de samme (signifikant vekselvirkning mellem årsberetninger og forsøgsstationer). Bemærkelsesværdig er den regelbundne forskel mellem galte og sogrise. Dette fremgår tydeligt af 3-faktor analysen for begge perioder. Den sideordnede overbygnings variation bidrog med 4–5 pct. til totalvariationen, men den altovervejende variationsårsag var de tre faktorer beretninger, stationer og køn; den eneste signifikante vekselvirkning fandtes, i lighed med 2-faktor analysen, mellem beretninger og forsøgsstationer.

Omkring 95 pct. af totalvariationen fandtes således inden for de fænotypiske centralceller, men 63–68 pct. skyldtes vekselvirkningen mellem kuldsøskende af samme køn. Forskellen mellem avlscentre, mellem orner og mellem forsøgshold var dog i begge perioder og hos begge køn signifikant forskellig fra nul på 99.9 pct. niveauet.

Galte og sogrise (3-faktor analyse).	$(s_y/\bar{y})$ 100		$(s_{ind.}/s_y)$ 100	
Årsberetningerne:	41-43	44-47	41-43	44-47
Alder ved forsøgets begyndelse	12.2	11.7	57.0	59.3
Daglig tilvækst (20–90 kg)	4.7	4.6	79.6	80.2
Foderforbruget pr. kg tilvækst (20–90 kg)	4.9	4.7	73.3	78.6

Den relative variation i alderen ved forsøgets begyndelse er mere end 2 gange den relative variation i de to automatisk korrelerede egenskaber, og variationen findes først og fremmest inden for de fænotypiske centralceller mellem avlscentrene, mellem forsøgshold og mellem kuldsøskende. De to andre egenskaber spreder meget mindre i forhold til deres middeltal, og den største del af deres variation findes som vekselvirkning mellem kuldsøskende af samme køn. Dette fremgår også af den kendsgerning, at standardafvigelsen for begyndelsesalderen inden for forsøgshold kun er lidt over halvdelen af standardafvigelsen for

Tabel 53. Foderforbrug pr. kg tilvækst

Table 53. Feed consumption pr. kg gain

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	0.4250	<.001	0.0002	
» forsøgsstationer	2	1.5922	<.001	0.0010	2.4
Beretninger × forsøgsstationer	4	0.0850	<.05	0.0001	
Mellem avlscentre	780	0.0359	<.001	0.0017	8.4
» orner inden for samme avlsc.	488	0.0241	<.001	0.0013	6.1
» forsøgshold efter samme orne	1210	0.0203	<.001	0.0038	18.5
» grise fra samme forsøgshold	2150	0.0134		0.0134	64.7
Totalvariation	4636	0.0210		0.0206	100.1
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	0.4338	<.001	0.0002	
» forsøgsstationer	2	2.8656	<.001	0.0017	4.1
Beretninger × forsøgsstationer	4	0.0873	<.05	0.0001	
Mellem avlscentre	779	0.0294	<.001	0.0012	6.2
» orner inden for samme avlsc.	491	0.0214	<.001	0.0005	2.7
» forsøgshold efter samme orne	1214	0.0197	<.001	0.0035	18.8
» grise fra samme forsøgshold	2413	0.0129		0.0129	68.3
Totalvariation	4905	0.0194		0.0188	100.1
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	2.4979	<.001	0.0014	
» forsøgsstationer	2	1.5996	<.001	0.0007	5.4
Beretninger × forsøgsstationer	6	0.4847	<.001	0.0008	
Mellem avlscentre	1090	0.0307	<.001	0.0012	6.3
» orner inden for samme avlsc.	880	0.0220	<.001	0.0013	7.2
» forsøgshold efter samme orne	1608	0.0181	<.001	0.0033	17.7
» grise fra samme forsøgshold	3238	0.0119		0.0119	63.5
Totalvariation	6827	0.0196		0.0187	100.1
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	2.2848	<.001	0.0013	
» forsøgsstationer	2	2.5433	<.001	0.0010	5.9
Beretninger × forsøgsstationer	6	0.4814	<.001	0.0008	
Mellem avlscentre	1091	0.0272	<.001	0.0007	3.7
» orner inden for samme avlsc.	882	0.0212	<.001	0.0014	7.7
» forsøgshold efter samme orne	1612	0.0172	<.001	0.0026	14.6
» grise fra samme forsøgshold	3614	0.0120		0.0120	68.0
Totalvariation	7210	0.0186		0.0177	99.9

(20–90 kg levendevægt) f.e. 1951–54 og 1954–58.

from 20 to 90 kg live weight. S.F.U. 1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	0.8148	<.001	0.0002	
» forsøgsstationer	2	4.4392	<.001	0.0014	
» galte og sogrise	1	13.2136	<.001	0.0028	
Forsøgsstationer × køn	2	0.0188	>.2	0	4.0
Beretninger × køn	2	0.0440	>.2	0	
Beretninger × forsøgsstationer	4	0.1736	<.001	0.0001	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	–0.0010	>.2	–0.0001	
Mellem avlscentre	1559	0.0326	<.001	0.0014	7.2
» orner inden for samme avlsc.	979	0.0227	<.001	0.0009	4.4
» forsøgshold efter samme orne	2424	0.0200	<.001	0.0037	18.5
» grise fra samme forsøgshold	4563	0.0131		0.0131	65.9
Totalvariation	9542	0.0216		0.0199	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	4.7867	<.001	0.0014	
» forsøgsstationer	2	4.0048	<.001	0.0008	
» galte og sogrise	1	18.7952	<.001	0.0027	
Forsøgsstationer × køn	2	0.1392	<.01	0.0001	5.4
Beretninger × køn	3	–0.0032	>.2	0	
Beretninger × forsøgsstationer	6	0.9531	<.001	0.0009	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	0.0131	>.2	0	
Mellem avlscentre	2181	0.0290	<.001	0.0009	5.0
» orner inden for samme avlsc.	1762	0.0216	<.001	0.0014	7.5
» forsøgshold efter samme orne	3220	0.0176	<.001	0.0029	16.2
» grise fra samme forsøgshold	6852	0.0120		0.0120	65.9
Totalvariation	14038	0.0205		0.0181	100.0

Tabel 54. Mørbradvægt, g.

Table 54. Weight of loin muscle (musc. psoas major et minor)

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	36866.4	<.001	19.7	
» forsøgsstationer	2	134517.2	<.001	82.9	1.1
Beretninger × forsøgsstationer	4	5489.5	>.2	–1.9	
Mellem avlscentre	780	5592.0	<.001	231.0	6.8
» orner inden for samme avlsc.	488	3946.9	<.001	242.2	7.1
» forsøgshold efter samme orne	1210	3227.0	<.001	391.9	11.5
» grise fra samme forsøgshold	2150	2508.7		2508.7	73.5
Totalvariation	4636	3440.7		3411.8	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	105393.0	<.001	60.4	
» forsøgsstationer	2	73900.8	<.001	41.1	1.1
Beretninger × forsøgsstationer	4	4375.8	>.2	–4.2	
Mellem avlscentre	779	5759.6	<.001	245.0	7.1
» orner inden for samme avlsc.	491	3944.5	<.001	226.3	6.6
» forsøgshold efter samme orne	1214	3242.6	<.001	323.5	9.4
» grise fra samme forsøgshold	2413	2615.8		2615.8	75.9
Totalvariation	4905	3475.6		3447.5	100.1
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	38133.9	<.001	19.2	
» forsøgsstationer	2	247403.1	<.001	106.4	1.9
Beretninger × forsøgsstationer	6	36532.8	<.001	55.0	
Mellem avlscentre	1090	4716.7	<.001	166.2	5.5
» orner inden for samme avlsc.	880	3493.7	<.001	179.4	5.9
» forsøgshold efter samme orne	1608	2972.2	<.001	373.9	12.3
» grise fra samme forsøgshold	3238	2268.9		2268.9	74.5
Totalvariation	6827	3100.9		3047.3	100.1
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	48968.7	<.001	23.9	
» forsøgsstationer	2	217668.0	<.001	88.1	1.8
Beretninger × forsøgsstationer	6	48134.4	<.001	70.4	
Mellem avlscentre	1091	5190.2	<.001	158.0	4.9
» orner inden for samme avlsc.	882	3872.5	<.001	240.5	7.4
» forsøgshold efter samme orne	1612	3155.0	<.001	360.8	11.1
» grise fra samme forsøgshold	3614	2435.1		2435.1	74.9
Totalvariation	7210	3305.9		3252.7	100.1

1951–54 og 1954–58.

in grams. 1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	133600.0	<.001	40.0	
» forsøgsstationer	2	185325.0	<.001	56.2	
» galte og sogrise	1	3797350.0	<.001	795.1	
Forsøgsstationer × køn	2	23075.0	<.05	20.8	4.1
Beretninger × køn	2	8650.0	>.2	0.9	
Beretninger × forsøgsstationer	4	7862.5	>.2	1.2	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	2025.0	>.2	–8.6	
Mellem avlscentre	1559	5675.8	<.001	238.1	6.7
» orner inden for samme avlsc.	979	3945.7	<.001	234.1	6.6
» forsøgshold efter samme orne	2424	3234.8	<.001	355.1	10.0
» grise fra samme forsøgshold	4563	2565.3		2565.3	72.5
Totalvariation	9542	3856.2		3539.3	99.9
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	85333.3	<.001	22.7	
» forsøgsstationer	2	479400.0	<.001	101.3	
» galte og sogrise	1	6071500.0	<.001	864.8	
Forsøgsstationer × køn	2	–14350.0	>.2	–17.1	5.0
Beretninger × køn	3	1750.0	>.2	–1.3	
Beretninger × forsøgsstationer	6	83716.7	<.001	80.2	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	975.0	>.2	–7.9	
Mellem avlscentre	2181	4953.5	<.001	162.1	5.0
» orner inden for samme avlsc.	1762	3683.3	<.001	210.7	6.5
» forsøgshold efter samme orne	3220	3063.7	<.001	364.9	11.2
» grise fra samme forsøgshold	6852	2356.5		2356.5	72.4
Totalvariation	14038	3638.5		3255.6	100.1

Tabel 55. Gennemsnitlig rygflæsktykkelse, cm.

Table 55. Average backfat thickness in cms.

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	5.6928	<.001	0.0036	
» forsøgsstationer	2	2.3034	<.001	0.0014	1.8
Beretninger × forsøgsstationer	4	0.1432	>.2	–0.0001	
Mellem avlscentre	780	0.1775	<.001	0.0073	7.4
» orner inden for samme avlsc.	488	0.1240	<.001	0.0089	9.0
» forsøgshold efter samme orne	1210	0.0973	<.001	0.0199	20.2
» grise fra samme forsøgshold	2150	0.0608		0.0608	61.6
Totalvariation	4636	0.1001		0.0987	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	5.4463	<.001	0.0033	
» forsøgsstationer	2	2.0581	<.001	0.0012	2.6
Beretninger × forsøgsstationer	4	0.3990	<.01	0.0005	
Mellem avlscentre	779	0.1184	<.001	0.0042	6.1
» orner inden for samme avlsc.	491	0.0850	<.001	0.0055	8.0
» forsøgshold efter samme orne	1214	0.0677	<.001	0.0107	15.4
» grise fra samme forsøgshold	2413	0.0471		0.0471	68.0
Totalvariation	4905	0.0706		0.0693	100.1
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	13.7512	<.001	0.0080	
» forsøgsstationer	2	1.6406	<.001	0.0007	4.1
Beretninger × forsøgsstationer	6	0.7395	<.001	0.0010	
Mellem avlscentre	1090	0.1424	<.001	0.0053	6.1
» orner inden for samme avlsc.	880	0.1039	<.001	0.0051	5.9
» forsøgshold efter samme orne	1608	0.0888	<.001	0.0175	19.9
» grise fra samme forsøgshold	3238	0.0560		0.0560	64.0
Totalvariation	6827	0.0908		0.0875	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	18.9987	<.001	0.0105	
» forsøgsstationer	2	0.5512	<.01	0.0002	6.4
Beretninger × forsøgsstationer	6	0.4432	<.001	0.0005	
Mellem avlscentre	1091	0.1149	<.001	0.0033	4.9
» orner inden for samme avlsc.	882	0.0848	<.001	0.0069	10.2
» forsøgshold efter samme orne	1612	0.0643	<.001	0.0114	16.9
» grise fra samme forsøgshold	3614	0.0416		0.0416	61.6
Totalvariation	7210	0.0714		0.0675	100.0

1951–54 og 1954–58.

1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	11.0013	<.001	0.0034	
» forsøgsstationer	2	4.6375	<.001	0.0014	
» galte og sogrise	1	159.2725	<.001	0.0334	
Forsøgsstationer × køn	2	–0.2769	>.2	–0.0006	7.1
Beretninger × køn	2	0.1375	>.2	0	
Beretninger × forsøgsstationer	4	0.4863	<.05	0.0003	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	0.0569	>.2	–0.0002	
Mellem avlscentre	1559	0.1480	<.001	0.0057	6.5
» orner inden for samme avlsc.	979	0.1044	<.001	0.0072	8.2
» forsøgshold efter samme orne	2424	0.0825	<.001	0.0154	17.4
» grise fra samme forsøgshold	4563	0.0535		0.0535	60.8
Totalvariation	9542	0.1016		0.0880	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	32.7713	<.001	0.0093	
» forsøgsstationer	2	1.8356	<.001	0.0004	
» galte og sogrise	1	237.7450	<.001	0.0339	
Forsøgsstationer × køn	2	0.3556	<.1	0.0002	9.0
Beretninger × køn	3	–0.0221	>.2	–0.0001	
Beretninger × forsøgsstationer	6	1.0346	<.001	0.0009	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	0.1488	>.2	0	
Mellem avlscentre	2181	0.1286	<.001	0.0043	5.3
» orner inden for samme avlsc.	1762	0.0943	<.001	0.0060	7.5
» forsøgshold efter samme orne	3220	0.0766	<.001	0.0145	18.0
» grise fra samme forsøgshold	6852	0.0484		0.0484	60.1
Totalvariation	14038	0.0978		0.0805	99.9

den totale spredning. Hos tilvæksten og foderforbruget er standardafvigelsen for spredningen inden for forsøgshold ikke reduceret i nævneværdig grad i forhold til totalspredningen. Årsagerne til disse forhold bliver diskuteret i kapitel 12.

Mørbradvægt, g (tabel 54). Vægten af mørbraden øgedes som gennemsnit af begge køn i syvårsperioden med 21 g. Sammenlignes centralcellemiddeltallene for 41. beretning med centralcellemiddeltallene for 43. beretning, var fremgangen i middeltallene for galte henholdsvis 3 g, 10 g og 8 g og hos sogrisene 5 g, 12 g og 6 g, altså meget ens for de to køn på samme forsøgsstation, men fremgangen var forskellig fra forsøgsstation til forsøgsstation. Der fandtes ingen statistisk signifikant vekselvirkning mellem forsøgsstationer og beretninger, hverken hos galtene eller hos sogrisene. Sammenlignes på samme måde centralcellemiddeltallene for 44. beretning med centralcellemiddeltallene for 47. beretning, var fremgangen for galtene henholdsvis 12 g og 22 g og tilbagegangen var 5 g; hos sogrisene var fremgangen tilsvarende 13 g og 25 g og tilbagegangen 6 g. Vekselvirkningen mellem beretninger og forsøgsstationer i denne periode var hos begge køn statistisk signifikant forskellig fra nul på 99.9 pct. niveauet. Der fandtes således igen en stærk parallellitet mellem galte og sogrise.

Den sideordnede overbygning bidrog i perioden 1951–54 med 4.1 pct. til totalvariationen. I perioden 1954–58 udgjorde den 5.0 pct. af totalvariationen. Forskellen mellem avlscentre, mellem orner og mellem forsøgshold var statistisk signifikant forskellig fra nul i begge perioder på 99.9 pct. niveauet.

Gennemsnitlig rygflæsktykkelse, cm (tabel 55). Den gennemsnitlige rygflæsktykkelse faldt som gennemsnit for begge køn i treårsperioden med 0.10 cm fra 3.41 til 3.31 og fireårsperioden med 0.22 cm fra 3.25 til 3.03. Det ses tydeligt på varianskomponenten for årsberetninger, at perioden 1954–58 havde den største fremgang. Forskellen mellem forsøgsstationer var, særligt i sidste periode hos sogrisene, ikke stor, men stadig statistisk signifikant på 99 pct. niveauet. Der var også i denne periode signifikant vekselvirkning mellem beretningsår og forsøgsstationer. Dette er naturligt, da det ikke kan forventes, at de tre grupper af eliteavlere samtidigt kan præstere samme selektionspres på alle tre forsøgsstationer. Men fremgangen var ens for galte og sogrise. Dette fremgår tydeligt af sidste periodes middelkvadrater for 3-faktor vekselvirkningerne; den eneste varianskomponent af betydning skyldes vekselvirkningen mellem årsberetninger og sta-

tioner. Den stærkt regelbundne forskel mellem galte og sogrise gav sig udslag i, at af de 9 pct., den 3-faktorielle overbygning bidrog med til totalvariationen for fireårsperioden, tegnede forskellen mellem galte og sogrise sig for 76 pct.; forskellen mellem årsberetninger udgjorde 21 pct. og forskellen mellem de tre forsøgsstationer bidrog kun med 0.9 pct. af overbygningsvariationen. I modsætning til alderen ved forsøgets begyndelse, hvor den sideordnede overbygning kun udgjorde ca. 0.5 pct. af totalvariationen, bevirkede forskellen mellem galte og sogrise i rygflæsktykkelsen, at overbygningsvariationen steg op imod 10 pct. af totalvariationen.

Forskellen mellem avlscentrene, mellem orner inden for avlscentre og mellem forsøgshold var i begge perioder og hos begge køn signifikant forskellig fra nul på 99.9 pct. niveauet.

Gennemsnitlig bugtykkelse, cm (tabel 56). I treårsperioden forblev bugens tykkelse næsten uforandret hos sogrisene med et svagt men sikkert fald i middeltallene på 0.3 mm. Forskel mellem forsøgsstationer udgjorde kun en lille del af variationen for dette køn. Hos galtene var billedet omvendt. Galtenes middeltal steg fra 3.14 cm over 3.20 til 3.25 cm, og deres varianskomponent for beretningsår var 7 gange større end deres vekselvirkning. Galtenes overbygningsvariation var også 3.8 pct. af deres totalvariation i modsætning til sogrisenes 1.5 pct. I fireårsperioden frembød bugtykkelsens middeltal ingen bevægelse; den største varianskomponent hos begge køn skyldtes forsøgsstationerne, men den 2-faktorielle overbygning udgjorde kun 1.7, resp. 1.1 pct. af totalvariationen. Dog bevirkede den regelbundne forskel mellem galte og sogrise, at varianskomponenten for forskellen mellem de to køn udgjorde 84 pct. af den 3-faktorielle overbygnings variation.

Forskellen mellem avlscentre, mellem orner og mellem forsøgshold var i begge perioder og hos begge køn signifikant forskellig fra nul.

Kroplængden, cm (tabel 57). I treårsperioden fandtes så godt som ingen fremgang i kroplængden (2 mm), hvorimod kroplængden i fireårsperioden steg med 1 cm fra 93.8 til 94.8 cm. Dette forårsagede en større varianskomponent for forsøgsstationer i treårsperioden. I fireårsperioden var varianskomponenterne for årsberetninger og forsøgsstationer ens. Fordi galte og sogrise reagerede ens, var vekselvirkningen mellem forsøgsstationer og årsberetninger hos begge køn og perioder (særligt i treårsperioden, se varianskomponenten for denne vekselvirkning) den samme og i begge perioder signifikant forskellig fra nul. Dette gav sig igen

Tabel 56. Gennemsnitlig bugtykkelse, cm.
Table 56. Average belly thickness in cms.

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	4.3613	<.001	0.0028	
» forsøgsstationer	2	1.3317	<.001	0.0008	3.8
Beretninger × forsøgsstationer	4	0.2834	<.001	0.0004	
Mellem avlscentre	780	0.0576	<.001	0.0001	0.3
» orner inden for samme avlsc.	488	0.0513	<.001	0.0046	11.8
» forsøgshold efter samme orne	1210	0.0378	<.001	0.0062	15.9
» grise fra samme forsøgshold	2150	0.0265		0.0265	68.2
Totalvariation	4636	0.0400		0.0388	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	0.3307	<.001	0.0002	
» forsøgsstationer	2	2.2401	<.001	0.0013	1.5
Beretninger × forsøgsstationer	4	0.1970	<.05	0.0002	
Mellem avlscentre	779	0.0670	<.001	0.0012	2.9
» orner inden for samme avlsc.	491	0.0539	<.001	0.0045	11.2
» forsøgshold efter samme orne	1214	0.0400	<.001	0.0065	16.2
» grise fra samme forsøgshold	2413	0.0274		0.0274	68.2
Totalvariation	4905	0.0406		0.0401	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	0.4424	<.001	0.0002	
» forsøgsstationer	2	2.8427	<.001	0.0012	1.7
Beretninger × forsøgsstationer	6	0.2058	<.001	0.0003	
Mellem avlscentre	1090	0.0516	<.001	0.0012	3.5
» orner inden for samme avlsc.	880	0.0417	<.001	0.0025	7.3
» forsøgshold efter samme orne	1608	0.0345	<.001	0.0057	17.1
» grise fra samme forsøgshold	3238	0.0237		0.0237	70.4
Totalvariation	6827	0.0342		0.0336	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	0.1049	<.1	0	
» forsøgsstationer	2	1.8041	<.001	0.0007	1.1
Beretninger × forsøgsstationer	6	0.1104	<.05	0.0001	
Mellem avlscentre	1091	0.0426	<.001	0.0007	2.5
» orner inden for samme avlsc.	882	0.0357	<.001	0.0018	6.5
» forsøgshold efter samme orne	1612	0.0302	<.001	0.0050	18.0
» grise fra samme forsøgshold	3614	0.0202		0.0202	72.0
Totalvariation	7210	0.0283		0.0280	100.1

1951–54 og 1954–58.
1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	1.0206	<.001	0.0003	
» forsøgsstationer	2	3.2613	<.001	0.0010	
» galte og sogrise	1	109.2738	<.001	0.0229	
Forsøgsstationer × køn	2	0.3106	<.01	0.0003	9.8
Beretninger × forsøgsstationer	2	3.6713	<.001	0.0015	
Beretninger × køn	4	0.2006	<.05	0.0001	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	0.2800	<.01	0.0004	
Mellem avlscentre	1559	0.0623	<.001	0.0007	1.6
» orner inden for samme avlsc.	979	0.0526	<.001	0.0045	10.6
» forsøgshold efter samme orne	2424	0.0389	<.001	0.0063	14.9
» grise fra samme forsøgshold	4563	0.0269		0.0269	63.2
Totalvariation	9542	0.0517		0.0427	100.1
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	0.3396	<.001	0.0001	
» forsøgsstationer	2	4.4031	<.001	0.0009	
» galte og sogrise	1	54.5863	<.001	0.0078	
Forsøgsstationer × køn	2	0.2431	<.01	0.0002	4.4
Beretninger × køn	3	0.2071	<.01	0.0001	
Beretninger × forsøgsstationer	6	0.2763	<.001	0.0002	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	0.0406	>.2	0	
Mellem avlscentre	2181	0.0471	<.001	0.0009	2.9
» orner inden for samme avlsc.	1762	0.0387	<.001	0.0021	6.7
» forsøgshold efter samme orne	3220	0.0324	<.001	0.0054	17.1
» grise fra samme forsøgshold	6852	0.0218		0.0218	68.8
Totalvariation	14038	0.0351		0.0317	99.9

Tabel 57. Kroplængde, cm.

Table 57. Body length in cms.

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	64.09	<.001	0.0365	
» forsøgsstationer	2	136.89	<.001	0.0836	1.5
Beretninger × forsøgsstationer	4	37.22	<.001	0.0573	
Mellem avlscentre	780	6.76	<.001	0.2364	5.9
» orner inden for samme avlsc.	488	4.96	<.001	0.3418	8.6
» forsøgshold efter samme orne	1210	3.94	<.001	0.7049	17.7
» grise fra samme forsøgshold	2150	2.65		2.6472	66.4
Totalvariation	4636	4.03		3.9896	100.1
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	38.78	<.001	0.0194	
» forsøgsstationer	2	223.76	<.001	0.1325	1.8
Beretninger × forsøgsstationer	4	34.43	<.001	0.0503	
Mellem avlscentre	779	6.32	<.001	0.1347	3.5
» orner inden for samme avlsc.	491	5.03	<.001	0.3339	8.6
» forsøgshold efter samme orne	1214	3.99	<.001	0.7056	18.2
» grise fra samme forsøgshold	2413	2.63		2.6256	67.9
Totalvariation	4905	3.92		3.8693	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	369.42	<.001	0.2125	
» forsøgsstationer	2	461.21	<.001	0.1998	4.3
Beretninger × forsøgsstationer	6	31.97	<.001	0.0444	
Mellem avlscentre	1090	5.99	<.001	0.1549	4.1
» orner inden for samme avlsc.	880	4.65	<.001	0.3578	9.4
» forsøgshold efter samme orne	1608	3.61	<.001	0.5419	14.2
» grise fra samme forsøgshold	3238	2.59		2.5921	68.0
Totalvariation	6827	3.96		3.8110	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	326.84	<.001	0.1773	
» forsøgsstationer	2	463.38	<.001	0.1898	3.9
Beretninger × forsøgsstationer	6	52.21	<.001	0.0749	
Mellem avlscentre	1091	6.46	<.001	0.1682	4.3
» orner inden for samme avlsc.	882	4.98	<.001	0.3069	7.8
» forsøgshold efter samme orne	1612	4.07	<.001	0.7747	19.7
» grise fra samme forsøgshold	3614	2.52		2.5246	64.2
Totalvariation	7210	4.07		3.9295	99.9

1951–54 og 1954–58.

1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	99.20	<.001	0.0289	
» forsøgsstationer	2	355.20	<.001	0.1093	
» galte og sogrise	1	994.56	<.001	0.2070	
Forsøgsstationer × køn	2	5.44	>.2	–0.0025	1.8
Beretninger × køn	2	3.84	>.2	–0.0015	
Beretninger × forsøgsstationer	4	69.12	<.001	0.0582	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	2.88	>.2	–0.0086	
Mellem avlscentre	1559	6.54	<.001	0.1841	4.7
» orner inden for samme avlsc.	979	5.00	<.001	0.3377	8.6
» forsøgshold efter samme orne	2424	3.97	<.001	0.7056	17.9
» grise fra samme forsøgshold	4563	2.64		2.6357	67.0
Totalvariation	9542	4.08		3.9322	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	693.33	<.001	0.1956	
» forsøgsstationer	2	910.08	<.001	0.1930	
» galte og sogrise	1	1546.24	<.001	0.2194	
Forsøgsstationer × køn	2	15.36	<.1	0.0072	3.2
Beretninger × køn	3	3.41	>.2	–0.0012	
Beretninger × forsøgsstationer	6	77.87	<.001	0.0728	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	6.40	>.2	–0.0010	
Mellem avlscentre	2181	6.23	<.001	0.1619	4.2
» orner inden for samme avlsc.	1762	4.82	<.001	0.3311	8.6
» forsøgshold efter samme orne	3220	3.84	<.001	0.6629	17.3
» grise fra samme forsøgshold	6852	2.56		2.5565	66.7
Totalvariation	14038	4.13		3.8355	100.0

Tabel 58. Points for bov.

Table 58. Points for shoulder.

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	35.35	<.001	0.0224	
» forsøgsstationer	2	20.83	<.001	0.0129	2.7
Beretninger × forsøgsstationer	4	4.40	<.001	0.0069	
Mellem avlscentre	780	0.77	<.001	0.0126	2.3
» orner inden for samme avlsc.	488	0.65	<.001	0.0369	6.6
» forsøgshold efter samme orne	1210	0.54	<.001	0.0607	10.9
» grise fra samme forsøgshold	2150	0.43		0.4306	77.5
Totalvariation	4636	0.57		0.5557	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	22.00	<.001	0.0130	
» forsøgsstationer	2	12.53	<.001	0.0072	2.0
Beretninger × forsøgsstationer	4	3.68	<.001	0.0055	
Mellem avlscentre	779	0.63	<.001	0.0217	4.8
» orner inden for samme avlsc.	491	0.48	<.001	0.0060	1.3
» forsøgshold efter samme orne	1214	0.46	<.001	0.0517	11.5
» grise fra samme forsøgshold	2413	0.36		0.3601	80.3
Totalvariation	4905	0.46		0.4486	99.9
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	0.26	>.2	–0.0001	
» forsøgsstationer	2	14.03	<.001	0.0060	1.5
Beretninger × forsøgsstationer	6	7.75	<.001	0.0128	
Mellem avlscentre	1090	0.46	<.001	–0.0018	–0.5
» orner inden for samme avlsc.	880	0.44	<.001	0.0248	6.8
» forsøgshold efter samme orne	1608	0.37	<.001	0.0407	11.1
» grise fra samme forsøgshold	3238	0.30		0.2960	81.1
Totalvariation	6827	0.37		0.3650	100.0
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	0.42	>.2	0	
» forsøgsstationer	2	13.15	<.001	0.0053	1.1
Beretninger × forsøgsstationer	6	4.19	<.001	0.0062	
Mellem avlscentre	1091	0.42	<.001	0.0023	0.7
» orner inden for samme avlsc.	882	0.38	<.001	0.0183	5.9
» forsøgshold efter samme orne	1612	0.33	<.001	0.0407	13.0
» grise fra samme forsøgshold	3614	0.25		0.2471	79.2
Totalvariation	7210	0.32		0.3119	99.9

1951–54 og 1954–58.

1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	56.34	<.001	0.0175	
» forsøgsstationer	2	30.94	<.001	0.0095	
» galte og sogrise	1	382.76	<.001	0.0801	
Forsøgsstationer × køn	2	2.42	<.05	0.0021	3.8
Beretninger × køn	2	1.02	>.2	0.0001	
Beretninger × forsøgsstationer	4	7.34	<.001	0.0062	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	0.74	>.2	–0.0001	
Mellem avlscentre	1559	0.70	<.001	0.0173	3.4
» orner inden for samme avlsc.	979	0.57	<.001	0.0210	4.1
» forsøgshold efter samme orne	2424	0.50	<.001	0.0571	11.2
» grise fra samme forsøgshold	4563	0.39		0.3933	77.4
Totalvariation	9542	0.55		0.5081	99.9
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	0.37	>.2	0	
» forsøgsstationer	2	25.35	<.001	0.0053	
» galte og sogrise	1	523.16	<.001	0.0745	
Forsøgsstationer × køn	2	1.84	<.05	0.0012	3.9
Beretninger × køn	3	0.30	>.2	–0.0001	
Beretninger × forsøgsstationer	6	10.91	<.001	0.0107	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	1.04	<.05	0.0010	
Mellem avlscentre	2181	0.44	<.001	0.0003	0.1
» orner inden for samme avlsc.	1762	0.41	<.001	0.0215	6.2
» forsøgshold efter samme orne	3220	0.35	<.001	0.0414	11.9
» grise fra samme forsøgshold	6852	0.27		0.2702	77.9
Totalvariation	14038	0.38		0.3469	100.0

i 3-faktor analysen udslag i, at medens de tre øvrige vekselvirkninger, hvor forskellen mellem køn var involveret, ikke afveg fra nul, havde af de fire vekselvirkninger vekselvirkningen mellem forsøgsstationer og årsberetninger den eneste betydelige varianskomponent. Den regelbundne forskel mellem galte og sogrise bevirkede, at deres varianskomponent, der i begge perioder hørte til de største for marginaleffekterne, i begge perioder havde samme størrelse. Årsagen til, at den 3-faktorielle overbygnings relative variation i forhold til totalvariationen i begge perioder ikke afveg fra de to 2-faktorielle, må sikkert søges i de negative varianskomponenter for vekselvirkninger med køn.

I nedenstående opstilling er vist forholdet mellem standardafvigelsen mellem kuldsøskende, $s_{ind.}$, og standardafvigelsen for den totale spredning, s_y, hos fire af de hidtil gennemgåede egenskaber med forskellige variationskoefficienter.

Galte og sogrise (3-faktor analysen)	$(s_y/\bar{y})$ 100		$(s_{ind.}/s_y)$ 100	
Årsberetningerne:	41-43	44-47	41-43	44-47
Mørbradvægt	10.0	9.6	81.6	80.4
Gns. rygflæsktykkelse	9.4	9.9	72.4	70.3
Gns. bugtykkelse	6.9	5.6	72.2	79.1
Kroplængde	2.2	2.2	80.2	78.8

Af disse fire slagtekvalitetsegenskaber havde mørbradvægten den største relative variation; dens standardafvigelse for totalvariationen var i begge perioder ca. 10 pct. af sit middeltal. Men i grel modsætning til den første egenskab, alderen ved forsøgets begyndelse, fandtes den overvejende del af variationen som vekselvirkning mellem kuldsøskende af samme køn; i 3-faktor analyserne 72.5 pct. og 72.4 pct. Dette giver sig udslag i, at standardafvigelsen for denne spredning inden for forsøgshold, i modsætning til standardafvigelsen inden for forsøgshold for begyndelsesalderen, procentvis ikke er ret meget mindre end mørbradvægtens standardafvigelse for dens totale spredning; 18.4 pct. i treårsperioden og 19.6 pct. i fireårsperioden.

Den gennemsnitlige rygflæsktykkelse havde samme variationskoefficient som mørbradvægten, men betydelig mere variation mellem end inden for forsøgshold. Variationskoefficienten for den gennemsnitlige bugtykkelse var ca. 6 pct. Dens standardafvigelse inden for forsøgshold var i samme grad reduceret i forhold til dens totale spredning, som det var tilfældet med den gennemsnitlige rygflæsktykkelse.

Forskellen mellem avlscentre, mellem orner og mellem forsøgshold var hos kroplængden i begge perioder og hos begge køn signifikant forskellig fra nul på 99.9 pct. niveauet.

Points for bov (tabel 58). Der var i løbet af treårsperioden ubetydelige svingninger i middeltallene for årsberetningerne; i fireårsperioden var beretningsmiddeltallene uforandrede. At der i begge 2-faktor analyser optræder middelkvadrater for beretninger skyldes, at der faktisk har været forskel på middeltallene i de følgende decimaler, som her ikke er medtaget. Mellem forsøgsstationer fandtes hos begge køn signifikante forskelle, men stationerne reagerede ikke ens fra beretningsår til beretningsår; der fandtes statistisk signifikante vekselvirkninger mellem beretningsår og forsøgsstationer hos begge køn, både i treårs- og fireårsperioden.

Den regelbundne forskel mellem galte og sogrise fremgår igen af 3-faktor analyserne; den betydeligste varianskomponent fandtes for variationen mellem køn, og vekselvirkninger, hvor køn indgik, var ubetydelige.

Varianskomponenterne for avlscentre, orner og forsøgshold var hos begge køn i begge perioder signifikant forskellige fra nul på 99.9 pct. niveauet.

Points for skinkernes form og størrelse (tabel 59). Bevægelsen i beretningsmiddeltallene viste ret nøje det samme billede som det var tilfældet for beretningsmiddeltallenes bevægelse for points for boven; næsten ingen forandring. Forsøgsstationerne viste i alle fire 2-faktor analyser signifikante forskelle, og deres varianskomponenters størrelse var ret ens, men mindre i fireårsperioden end i treårsperioden. Dette ses i de to 3-faktor analyser; vekselvirkningen mellem beretningsår og forsøgsstationer var større i treårsperioden end i fireårsperioden. Forskellen mellem galte og sogrise giver sig igen udtryk i ret ens varianskomponenter i de to 3-faktor analyser. Der fandtes dog signifikante vekselvirkninger mellem køn og de to andre marginalfaktorer i 3-faktoranalyserne, særligt i treårsperioden.

Varianskomponenterne for avlscentre, orner og forsøgshold inden for centralcellerne var hos begge køn i begge perioder signifikant forskellige fra nul på 99.9 pct. niveauet.

Points for kødfylden i hel og i overskåret baconside (tabel 60). Hos både galte og sogrise var der ingen bevægelse i beretningsmiddeltallene førend i 47. beretningsår, hvor middeltallene faldt til henholdsvis 11.8 og 13.4 points, hvilket bevirkede en fra nul signifikant forskellig varianskomponent for beretninger på 99.9 pct. niveauet. Denne var af samme størrelsesorden som komponenten for forsøgsstationerne i samme tidsperiode, der havde sin årsag i forsøgsstationen »Fyn«'s lave middeltal for

Tabel 59. Points for skinkernes form

Tabel 59. Points for size and shape

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	14.36	<.01	0.0074	
» forsøgsstationer	2	84.81	<.001	0.0529	1.5
Beretninger × forsøgsstationer	4	8.61	<.01	0.0109	
Mellem avlscentre	780	2.63	<.001	0.0967	5.8
» orner inden for samme avlsc.	488	1.94	<.001	0.1009	6.0
» forsøgshold efter samme orne	1210	1.63	<.001	0.2260	13.5
» grise fra samme forsøgshold	2150	1.22		1.2203	73.1
Totalvariation	4636	1.69		1.6693	99.9
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	1.23	>.2	–0.0004	
» forsøgsstationer	2	62.96	<.001	0.0374	1.5
Beretninger × forsøgsstationer	4	7.61	<.01	0.0105	
Mellem avlscentre	779	1.68	<.001	0.0419	3.9
» orner inden for samme avlsc.	491	1.33	<.001	0.0690	6.4
» forsøgshold efter samme orne	1214	1.11	<.001	0.1706	15.8
» grise fra samme forsøgshold	2413	0.78		0.7796	72.3
Totalvariation	4905	1.09		1.0776	99.9
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	1.30	>.2	–0.0003	
» forsøgsstationer	2	58.34	<.001	0.0249	0.8
Beretninger × forsøgsstationer	6	2.89	<.1	0.0020	
Mellem avlscentre	1090	1.65	<.001	0.0226	2.0
» orner inden for samme avlsc.	880	1.43	<.001	0.0706	6.2
» forsøgshold efter samme orne	1608	1.22	<.001	0.2038	17.8
» grise fra samme forsøgshold	3238	0.84		0.8393	73.3
Totalvariation	6827	1.15		1.1454	100.1
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	9.74	<.001	0.0046	
» forsøgsstationer	2	83.18	<.001	0.0340	1.7
Beretninger × forsøgsstationer	6	1.60	>.2	0.0002	
Mellem avlscentre	1091	1.30	<.001	0.0501	6.2
» orner inden for samme avlsc.	882	0.94	<.001	0.0285	3.5
» forsøgshold efter samme orne	1612	0.85	<.001	0.1370	16.9
» grise fra samme forsøgshold	3614	0.58		0.5788	71.6
Totalvariation	7210	0.82		0.8081	99.9

og størrelse. 1951–54 og 1954–58.

of hams. 1951–54 and 1954–58.

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	10.04	<.01	0.0024	
» forsøgsstationer	2	140.90	<.001	0.0435	
» galte og sogrise	1	2128.86	<.001	0.4460	
Forsøgsstationer × køn	2	6.88	<.05	0.0056	5.8
Beretninger × køn	2	5.55	<.05	0.0013	
Beretninger × forsøgsstationer	4	13.83	<.001	0.0107	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	2.40	>.2	–0.0001	
Mellem avlscentre	1559	2.15	<.001	0.0687	4.8
» orner inden for samme avlsc.	979	1.63	<.001	0.0843	5.9
» forsøgshold efter samme orne	2424	1.37	<.001	0.2040	14.3
» grise fra samme forsøgshold	4563	0.99		0.9873	69.2
Totalvariation	9542	1.60		1.4264	100.0
1954–58 (årsberetningerne 44–47).					
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	3.43	<.1	0.0005	
» forsøgsstationer	2	139.77	<.001	0.0295	
» galte og sogrise	1	3532.64	<.001	0.5034	
Forsøgsstationer × køn	2	1.75	>.2	0.0001	7.8
Beretninger × køn	3	7.60	<.01	0.0020	
Beretninger × forsøgsstationer	6	2.94	<.1	0.0014	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	1.55	>.2	–0.0001	
Mellem avlscentre	2181	1.47	<.001	0.0366	3.5
» orner inden for samme avlsc.	1762	1.18	<.001	0.0492	4.7
» forsøgshold efter samme orne	3220	1.04	<.001	0.1730	16.6
» grise fra samme forsøgshold	6852	0.70		0.7019	67.4
Totalvariation	14038	1.23		1.0418	100.0

Tabel 60. Points for kødfylde i den hele baconside (1951–54)

Table 60. Points for the amount of lean meat in the uncut baconside (1951–54)

2-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	Varianskompon. pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).		*Points for kødfylde i den hele baconside.*			
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	8.75	<.01	0.0045	
» forsøgsstationer	2	13.38	<.001	0.0075	0.5
Beretninger × forsøgsstationer	4	1.53	>.2	–0.0005	
Mellem avlscentre	780	1.58	<.001	0.0645	6.8
» orner inden for samme avlsc.	488	1.13	<.001	0.0539	5.7
» forsøgshold efter samme orne	1210	0.97	<.001	0.1679	17.6
» grise fra samme forsøgshold	2150	0.66		0.6613	69.5
Totalvariation	4636	0.96		0.9519	100.1
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	10.68	<.001	0.0059	
» forsøgsstationer	2	12.30	<.001	0.0068	0.9
Beretninger × forsøgsstationer	4	3.03	<.05	0.0036	
Mellem avlscentre	779	0.95	<.001	0.0519	8.7
» orner inden for samme avlsc.	491	0.62	<.001	0.0080	1.3
» forsøgshold efter samme orne	1214	0.59	<.001	0.0653	10.9
» grise fra samme forsøgshold	2413	0.47		0.4660	78.1
Totalvariation	4905	0.60		0.5969	99.9
1954–58 (årsberetningerne 44–47).		*Points for kødfylde i den overskårne baconside.*			
Galte:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	83.48	<.001	0.0473	
» forsøgsstationer	2	78.12	<.001	0.0331	2.0
Beretninger × forsøgsstationer	6	3.07	>.2	0.0005	
Mellem avlscentre	1090	2.47	<.001	0.0608	4.0
» orner inden for samme avlsc.	880	1.93	<.001	0.1550	10.2
» forsøgshold efter samme orne	1608	1.48	<.001	0.2425	16.0
» grise fra samme forsøgshold	3238	1.03		1.0256	67.7
Totalvariation	6827	1.54		1.5141	99.9
Sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	12.56	<.001	0.0062	
» forsøgsstationer	2	24.11	<.001	0.0094	0.8
Beretninger × forsøgsstationer	6	2.31	<.1	0.0015	
Mellem avlscentre	1091	1.26	<.001	0.0424	5.7
» orner inden for samme avlsc.	882	0.92	<.001	0.0548	7.3
» forsøgshold efter samme orne	1612	0.75	<.001	0.1090	14.6
» grise fra samme forsøgshold	3614	0.54		0.5364	71.6
Totalvariation	7210	0.75		0.7486	100.0

og points for kødfylde i den overskårne baconside (1954–58).

and points for the amount of lean meat in the cut baconside (1954–58).

3-faktor analyse *Variationsårsag*	Fr. gr.	Middel-kvadr.	P	Varianskompon. abs.	pct.
1951–54 (årsberetningerne 41–43).	*Points for kødfylde i den hele baconside.*				
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	2	20.35	<.001	0.0059	
» forsøgsstationer	2	23.89	<.001	0.0071	
» galte og sogrise	1	3374.78	<.001	0.7075	
Forsøgsstationer × køn	2	1.78	>.2	0.0004	13.0
Beretninger × køn	2	–0.92	>.2	–0.0010	
Beretninger × forsøgsstationer	4	4.20	<.01	0.0026	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	4	0.38	>.2	–0.0020	
Mellem avlscentre	1559	1.27	<.001	0.0581	6.6
» orner inden for samme avlsc.	979	0.87	<.001	0.0303	3.4
» forsøgshold efter samme orne	2424	0.78	<.001	0.1180	13.4
» grise fra samme forsøgshold	4563	0.56		0.5580	63.5
Totalvariation	9542	1.13		0.8790	99.9

1954–58 (årsberetningerne 44–47).	*Points for kødfylde i den overskårne baconside.*				
Galte og sogrise:					
Mellem beretninger (forsøgsår)	3	67.11	<.001	0.0185	
» forsøgsstationer	2	99.09	<.001	0.0207	
» galte og sogrise	1	6335.56	<.001	0.9029	
Forsøgsstationer × køn	2	3.14	<.2	0.0009	11.5
Beretninger × køn	3	28.92	<.001	0.0092	
Beretninger × forsøgsstationer	6	5.06	<.05	0.0030	
Beretninger × forsøgsstationer × køn	6	0.32	>.2	–0.0030	
Mellem avlscentre	2181	1.87	<.001	0.0511	4.1
» orner inden for samme avlsc.	1762	1.42	<.001	0.1041	8.3
» forsøgshold efter samme orne	3220	1.12	<.001	0.1805	14.5
» grise fra samme forsøgshold	6852	0.77		0.7676	61.6
Totalvariation	14038	1.59		1.2470	100.0

Tabel 61 a. Variationen af beretningsår, forsøgsstationer og køn i procent af totalvariationen.

Table 61 a. Percentage contribution to the total variance by test-years, test-stations and sexes.

Beretningsår	1951-54			1954-58		
Køn	galte	so-grise	galte og so-grise	galte	so-grise	galte og so-grise
Alder i dage ved forsøgets begyndelse	0.6	0.5	0.3	1.0	1.1	0.6
Daglig tilvækst, g	3.8	4.7	3.4	4.7	5.2	3.6
Foderforbrug pr. kg tilvækst, f.e.	2.4	4.1	4.0	5.4	5.9	5.4
Mørbradvægt, g	1.1	1.1	4.1	1.9	1.8	5.0
Gns. rygflæsktykkelse, cm	1.8	2.6	7.1	4.1	6.4	9.0
Gns. bugtykkelse, cm	3.8	1.5	9.8	1.7	1.1	4.4
Kroplængde, cm	1.5	1.8	1.8	4.3	3.9	3.2
Points for bov	2.7	2.0	3.8	1.5	1.1	3.9
Points for skinkernes form og størrelse	1.5	1.5	5.8	0.8	1.7	7.8
Points for kødfylde; 1951–54: hel side; 1954–58: overskåret side	0.5	0.9	13.0	2.0	0.8	11.5

kødfylde i overskåret baconside hos galte i beretningsårene 44 og 47. Vekselvirkningerne mellem beretningsår og forsøgsstationer var ubetydelige med undtagelse af treårsperioden hos sogrisene; her nåede vekselvirkningen mellem beretninger og forsøgsstationer netop 95 pct. niveauet for signifikant forskel fra nul.

Forskellen mellem galte og sogrise var meget regelbunden for kødfyldekarakteren. Forskellen var også ret stor, 1.4 points, hvilket bevirkede en varianskomponent for køn i de to 3-faktor analyser på henholdsvis 98 pct. og 95 pct. af de to 3-faktor overbygningers andel i totalvariationen. I fireårsperioden fandtes vekselvirkningen mellem årsberetningerne og de to køn signifikante på 99.9 pct. niveauet.

Varianskomponenterne for avlscentre, orner og forsøgshold inden for centralcellerne var hos begge køn i begge perioder signifikant forskellige fra nul på 99.9 pct. niveauet.

Galte og sogrise (3-faktor analyse).	$(s_y/\bar{y})$ 100		$(s_{ind.}/s_y)$ 100	
Årsberetningerne:	41-43	44-47	41-43	44-47
Points for bov	5.9	4.9	85.1	83.9
» » skinkernes form og størrelse	10.2	8.7	78.0	75.7
» » kødfylden	8.2[1])	9.8[2])	70.8[1])	69.8[2])

[1]) Hel baconside.
[2]) Overskåret baconside.

Den største variationskoefficient havde points for skinkernes form og størrelse, den relative variation var lidt lavere for points

b. Fejlvariansen eller vekselvirkningen mellem kuldsøskende af samme køn.

b. Residual variation between littermates of the same sex.

1951-54						1954-58					
galte		sogrise		galte og sogrise		galte		sogrise		galte og sogrise	
absol.	pct.	absol.	pct.	absol.	pct.	absol.	pct.	absol.	pct.	absol.	pct.
29.9	34.0	26.6	31.3	28.2	32.6	28.5	34.1	29.1	36.1	28.8	35.2
595	64.5	677	69.4	639	67.8	580	67.9	677	69.0	631	69.7
.0134	64.7	.0129	68.3	.0131	65.9	.0119	63.5	.0120	68.0	.0120	65.9
2509	73.5	2616	75.9	2565	72.5	2269	74.5	2435	74.9	2357	72.4
.0608	61.6	.0471	68.0	.0535	60.8	.0560	64.0	.0416	61.6	.0484	60.1
.0265	68.2	.0274	68.2	.0269	63.2	.0237	70.4	.0202	72.0	.0218	68.8
2.65	66.4	2.63	67.9	2.64	67.0	2.59	68.0	2.52	64.2	2.56	66.7
0.43	77.5	0.36	80.3	0.39	77.4	0.30	81.1	0.25	79.2	0.27	77.9
1.22	73.1	0.78	72.3	0.99	69.2	0.84	73.3	0.58	71.6	0.70	67.4
0.66	69.5	0.47	78.1	0.56	63.5	1.03	67.7	0.54	71.6	0.77	61.6

for kødfylde, og points for bov havde en variationskoefficient af samme størrelsesorden som den relative variation for daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst.

Den største vekselvirkning mellem kuldsøskende af samme køn (fejlspredningen) fandtes hos points for bov, som havde den laveste variationskoefficient, og dette gav sig også udslag i, at standardafvigelsen inden for forsøgshold er henholdsvis 85.1 pct. og 83.9 pct. af standardafvigelsen for den totale variation.

Den sideordnede overbygnings lille relative andel i den samlede variation hos de 10 her diskuterede egenskaber i treårs- og fireårsperioden af de tre nye stationers første syv års drift er bemærkelsesværdig (tabel 61). 99 procent af variationen i alderen ved forsøgets begyndelse er fundet inden for de fænotypiske centralceller. Forsøgsstationers og årsberetningers bidrag til totalvariationen inden for hvert køn overstiger ikke 5 procent hos de resterende 9 egenskaber, hvorimod forskellen mellem sogrise og galte får faktoroverbygningens andel i variationen til at stige op til 13 procent. Dette understreger betydningen af at eliminere virkningen af denne kønsforskel. Når de andre faktorer holdes ens, bidrager forskellen mellem de to køn mest til totalvariationen hos egenskaber med stor variationskoefficient.

Fejlvariansens relative andel i totalvariationen var mindst hos begyndelsesalderen. Dette særlige forhold er diskuteret i afsnit XII 2 a. Derimod havde mørbradvægten, der har en variationskoefficient af samme størrelsesorden som begyndelsesalde-

ren, 73 procent af sin totale variation inden for forsøgsholdene. Hos de tre øverste egenskaber i tabel 61 samt hos kroplængden var den relative fejlvarians i 3-faktor analysen af intermediær størrelse i forhold til de to 2-faktor analysers. Dette skyldes faktoroverbygningernes ens relative andel i totalvariationen hos hver af disse egenskaber. Hos de øvrige egenskaber er fejlvariansen for 3-faktoranalysen mindst, fordi 3-faktor overbygningens relative andel i variationen var størst, og dette er særlig fremtrædende i tabellens sidste egenskab, points for kødfylde. Dette forhold understreger betydningen af at sammenligne forsøgshold inden for samme beretningsår og forsøgsstation, da det er vanskeligt at beregne generelle korrektionsfaktorer for forsøgsstationer og beretningsår på grund af de i tabellerne 14, 16 samt 51 til 60 viste fluktueringer.

KAPITEL X

Den relative arv vurderet på grundlag af ligheden mellem beslægtede individer.

1. Indledning.

Analyseringen af arvelig variation til hjælp ved forbedring af karakterer eller egenskaber både inden for fauna og inden for flora bygger på metoder, der har deres oprindelse i det nittende århundrede. I slutningen af århundredet påbegyndtes undersøgelser af kvantitative egenskabers nedarvningsforhold. Man undersøgte variationen i vilde populationer. For de nutidige metoder til analysering af kvantitative egenskaber var Francis Galtons og Karl Pearsons arbejder grundlæggende (f.eks. *Galton* 1889a og *Pearson* 1897). Disse to engelske forskere byggede på mindste kvadraters metoden, der blev udviklet af A. M. Legendre (1752–1833), Laplace (1749–1827) og C. F. Gauss (1777–1855) i første halvdel af det nittende århundrede (*Hald* 1952 og *Bell* 1944).

Galton (1889a) beskrev og definerede korrelationen således (citat, p. 135) »Co-relation or correlation of structure is a phrase much used in biology, and not least in that branch of it which refers to heredity« ... »two variable organs are said to be co-related when the variation of the one is accompanied, on the average, by more or less variation of the other, and in the same direction«. Og samme sted (citat, pp. 142–143) »Again the mean deviation measure in inches of the structures of the sons was found to be two-thirds of the deviation in inches of the mid-parents, while the mean deviation in inches of the midparent was one-third of the deviation of the sons«. Karl Pearson offentliggjorde, sammen med en entusiastisk lovprisning af det grundlæggende i Galtons arbejde (han kaldte korrelationen for Galtons funktion), en del af Galtons fundne korrelationer og regressioner (*Pearson* 1897).

Galton havde beregnet de empiriske korrelationer mellem ophav og afkom (*Pearson* 1897) og fandt for legemshøjde korrelationen mellem mænd og hustruer 0.09, mellem fædre og sønner

0.4, mellem fædre og døtre 0.4, mellem mødre og sønner 0.3 og mellem mødre og døtre 0.3. Af regressioner (*Pearson* 1897) fandt Galton 0.44 eng. tommer for sønner på fædre, 0.31 eng. tommer for døtre på fædre, 0.34 eng. tommer for sønner på mødre og 0.29 eng. tommer for døtre på mødre. Han opstillede sin regressionslov m.h.t. legemshøjde således (*Galton* 1889b, citat, p. 104) »The law of regression in respect to stature may be phrased as follows; namely, that the deviation of the sons from P are, on the average, equal to one-third of the deviation of the parents from P, and in the same direction«. Vi ved nu, at grunden til hans lave regressioner var, at legemshøjden ikke er 100 pct. arvelig. Det, han ville have fundet, om han havde multipliceret sine korrelationskoefficienter med 2, var heritabiliteten eller den relative arv for legemshøjden hos mennesker.

Den danske arvelighedsforsker W. Johannsen, der allerede i 1890'erne begyndte sine undersøgelser med obligate selvbestøvere, ønskede ved et selektionsforsøg med selvbestøveren prinsessebønnen (phaseolus vulgaris) at efterprøve Galtons regressionslov (som Johannsen kaldte »tilbageslagsloven«) (*Johannsen* 1903). I sine klassiske forsøg 1900–1916 med 19 homozygotiske, rene linier fandt han efter indtil 13 generationers selektion ingen selektionsvirkning og konkluderede, at kårbetingede forskelle ikke kan nedarves; han indførte betegnelsen *gen* som erstatning for Gregor Mendels faktorpar, forkortede den af Bateson indførte betegnelse *allelomorph* til *allel* og definerede fænotypen som værende genotypens reaktionsnorm over for de givne ydre kår (*Johannsen*, 1909, 1915).

Johannsen skelnede således skarpt mellem genotypen og fænotypen, men gik ikke videre for at sætte den arvelige variation kvantitativt i relation til totalvariationen, idet han så sin opgave i at holde linier konstante for at kunne selektere imellem dem. Johannsen viste, hvordan en genotype i praksis kunne låses fast, og derved blev hans arbejde grundlæggende for den samtidige og senere planteforædling.

R. A. Fisher og Sewall Wright var de vigtigste arkitekter for den moderne populationsgenetik, der bygger på Gregor Mendels spaltningslove. Husdyrgenetikeren Jay L. Lush anser sig som Wrights elev. Lush har udviklet alle vigtige metoder til vurdering af den fænotypiske variation i husdyravlen og har dermed klart anvist muligheder for selektion i husdyravlen. *Lush* (1945) fremhæver, at en af de første klart analyserede arbejder om arvens og milieuets relative betydning var Sewall Wrights analyse af mængden af hvide aftegn i en bestand af brogede marsvin

(*Wright* 1920). Husdyrforsøgsinstitutionen for USA's landbrugsministerium, dengang Bureau of Animal Industry, havde i 1906 startet et indavlsforsøg med marsvin, fordi problemet slægtskabindavl trængte sig meget på. Der startedes i 1906 med 23 marsvinfamilier for at måle virkningen af indavl på disse. Disse familier blev uden undtagelse startet ved parring af broder med søster og derefter forplantet ved søskendeparring. Hver familie må således efter 20–25 generationers søskendeparring, da man i 1916 gjorde resultaterne op, have været så godt som isogenetisk. Der var samtidigt fra samme udgangsmateriale startet en kontrolgruppe til sammenligning, i hvilken endda parring mellem halvfætter og halvkusine blev undgået. Wright udviklede i 1916 og 1917 en metode til kvantitativ tabellering af de hvide aftegns udbredelse på skindet for de 17 ved helsøskendeparring udviklede familier, der på det tidspunkt endnu var ved hånden. Ved denne kvantitative bestemmelse holdtes kønnene adskilt.

Det var en af Wrights første opgaver at analysere og interpretere resultaterne af disse vigtige indavlsforsøg, og dette fik Wright til at udvikle sine grundlæggende arbejder om forskellige avlssystemers genetiske konsekvenser. Men et halvt år før det første af disse fem skrifters fremkomst, den 17. marts 1920, publicerede Wright sit arbejde om den relative arv og milieuets betydning baseret på analysen af disse indavls- og kontrollinier. Det er karakteristisk for amerikansk forskning, at personen, der introducerede dette skrift i det amerikanske tekniske tidsskrift, var R. Pearl, der var nået til et vist punkt i løsningen af indavlsproblemet men ikke kunne generalisere det. Wright løste indavlsproblemet og generaliserede det for alle avlssystemer, og Wright fik Pearls fulde støtte.

I dette skrift udviklede Wright sin path coefficient metode. Denne måler den relative andel, årsagsfaktorer har i variationen af to variable. Metoden er indgående beskrevet i hans ovenfor nævnte senere skrifter (*Wright* 1921). Ved at beregne de 5 mulige korrelationer mellem forældre og afkom og de 3 mulige korrelationer mellem afkom indbyrdes, kunne Wright ved sin path coefficient metode, efter det simple skema: relativ arv + relativt milieu = 1, dele variansen i en del, der skyldes arv (i videre betydning) (inden for den indavlede bestand: 2.8 pct., inden for kontrolbestanden: 42.2 pct.), en del, der skyldes milieu, der er fælles for kuldsøskende (inden for den indavlede bestand: 5.5 pct., inden for kontrolbestanden: 0.3 pct.) samt restvariationen, af Lush kaldet embryologiske tilfældigheder, der ikke er fælles for kuldsøskende, men som udgør en betydelig del af variationen

(inden for den indavlede bestand: 91.7 pct., inden for kontrolbestanden: 57.5 pct.). Det fremgår tydeligt af disse tal, at indavlen i den ene del af bestanden havde forårsaget næsten al den oprindelige variation til at gå tabt ved at fiksere generne (gøre allelparrene homozygotiske); derved gjordes den relative arv, heritabiliteten, bevidst vidt forskellig i de to bestande. Dette eksempel fremhæver det faktum, at en heritabilitet kun kan gælde for en specifik race under specifikke forhold og under hensyntagen til anvendte avlsmetoder, tilstedeværende indavl eller slægtskab etc. Milieuvariansen, summen af de ydrekårfaktorer, havde i begge bestande ens absolutte størrelser; inden for den indavlede bestand: 0.354 points og inden for kontrolbestanden: 0.372 points. Den totale varians for hvide aftegn var i den indavlede bestand 0.364 points og i kontrolbestanden 0.643 points. Den totale fænotypiske varians var altså i kontrolbestanden næsten dobbelt så stor som i den indavlede bestand.

Professor Jay L. Lush udviklede sine for husdyrgenetikken grundlæggende metoder i tiden 1930–40, men har efter den tid stadig udvidet dem. Lush meddeler, at han ved at arbejde med fejlspredningen for vægttal hos kvæg begyndte med korrelationsmetoden, men i dette arbejde slog bro til variansanalysen (*Lush* 1955). Variansanalysen, og dermed intraklassekorrelationsmetoden, blev udviklet af Fisher 1920 i hans Rothamsteadtid, men blev almindelig kendt i hans bog, der udkom fem år senere (*Fisher* 1925). Samme sted viste Fisher analogien mellem mindstekvadraters regressionsmetode og den af ham introducerede variansanalyse.

Jay L. Lush støttede sig i sin populationsgenetiske tænkning til Sewall Wrights arbejder fra 1921 til 1931. Lush fandt vejen til variansanalysen over Fishers publikationer (1924, 1925). *Wright* (1921) betegner i sit arbejde om retningskoefficienter H som det befrugtede ægs tilstand med hensyn til genetisk komposition i henhold til, hvad det har modtaget ved arv. h er så retningskoefficienten fra afkommets befrugtede æg til afkommets fænotype eller den partielle korrelation mellem genotype og fænotype i samme individ. Jay L. Lush (*Lush* 1935, 1936) anvender heritabilitetsbegrebet i sin nuværende definition i midten af trediverne.

Et klassisk arbejde af Lush er analysen af de danske afkomsprøver med svin (*Lush* 1936). Her benytter Lush intraklassekorrelationsmetoden til beregning af heritabiliteter og henviser til *Fisher* (1928).

Heritabiliteten (h^2) er, i henhold til definitionen af $b_{afkom/ophav}$

den del af forældrenes genotype, der kan forventes at blive genfundet i afkommet. *Lush* (1948 og f.eks. 1954) har præciseret den relative arvs betydning i ligningen: Den forventede (eller mulige) genetiske fremgang pr. generation er produktet af (eller direkte proportional med) de tre faktorer: 1. Selektionsintensitet, 2. nøjagtighed i avlen og 3. den genetiske standardafvigelse; det vil sige

$$\Delta \bar{G} = \left[(1/\sigma_x)\,(x-\bar{x})\right] \times h \times \sigma_{gen.}$$

Denne ligning er universal for mulighederne af selektionsfremgang pr. avlsdyrgeneration og egenskab. Er én af faktorerne meget lille eller er den nul, er hele avlsfremgangen tilsvarende lille eller nul.

I ligningens første led betyder $(x-\bar{x})$ den del af forældrepopulationen (repræsenterende egenskaben x), der ønskes til produktion af næste generation, og denne bestemmes fuldstændigt af avlerne og/eller deres ledelse. *Lush* (1945) angiver, hvad han kalder rimelige selektionsdifferentialer hos svin, for søer 10–15 pct. af forældrepopulationen og for orner 1–2 pct. (da hver orne skal betjene mange søer, er det af stor vigtighed at bestemme disse handyr med størst nøjagtighed). Selektionsdifferentialet er divideret med den fænotypiske standardafvigelse for egenskaben x for at gøre denne selektionsdifferentiale sammenlignelig med andre egenskabers tilsvarende relative selektionsdifferentiale. Den er således en relativ størrelse i lighed med variationskoefficienten.

Dette er også tilfældet med h, kvadratroden af heritabiliteten. Denne anden relative størrelse i ligningen er det samme som (og står her for) $r_{x.gen.}$, d.v.s. korrelationen i samme individ mellem dets fænotypiske værdi med hensyn til egenskaben x og dets genotype eller sande eller forventede avlsværdi for denne egenskab. Denne korrelation kan ikke bestemmes direkte, og derfor beregnes skøn for heritabiliteten (h^2) på grundlag af afkomsprøver, selektionsforsøg, performance tests eller lignende.

$\sigma_{gen.}$ er kvadratroden af den i racen eller populationen forhåndenværende genetiske varians. I henhold til *Lush* (1948) og praktiske erfaringer med selektionsforsøg har den praktiske avler meget lille mulighed for at ændre dens virkelige (sande) størrelse. En undtagelse er krydsning af meget ekstreme og stærkt indavlede populationer (linier). Det omtaltes på siderne 225–226, hvordan *Wright* (1920) havde været i stand til inden for sine meget stærkt indavlede, rimeligvis tæt ved isogene, marsvinfamilier at have ændret $\sigma^2_{gen.}$ for hvide aftegn radikalt i forhold

til udgangs- og kontrolbestandene. Såfremt $\sigma^2_{gen.}$ er meget lille, er heritabiliteten også meget lille, da den førstnævnte indgår i den sidstnævnte som brøkens tæller. Størrelsen af $\sigma^2_{gen.}$ og h^2 for de i de foregående kapitler nævnte egenskaber vil blive diskuteret i de efterfølgende kapitler.

Fænotypisk variation i en egenskab, der af avleren eller hans ledelse måles eller på anden måde registreres, er den fænotypiske forskel mellem de enkelte individer. Jo større stikprøve eller jo større antal stikprøver der sammenfattes i observationsområdet, desto nærmere kommer man populationens sande (eller forventede) spredning omkring μ, populationens sande middeltal.

Det fremgår af det foregående, at grundlæggerne af husdyrgenetikkens metoder har opfattet en egenskabs fænotype i en population som variabel i statistisk betydning. *Fænotypen* i en population er en funktion af milieu og arv *i samme population*, eller: *fænotype = f(arv, milieu)*. Derfor var Galtons fund om relationer principielt rigtige, uden at han kendte denne kvantitative sammensathed. Og derfor greb R. A. Fisher, (1890–1962), Sewall Wright og Jay L. Lush, der alle tre er (var) genetikere og ikke matematikere, mindstekvadraters metoden og udviklede deres metoder på grundlag af denne.

Zygoters heterozygoti ved stigende frekvens af et additivt virkende gen er under panmixi en binomialfunktion på grund af mendelismen og Hardy-Weinbergs lov (*Lush* 1945). Er antallet af af hinanden uafhængigt spaltende gener blot nogenlunde stort (husdyrarterne har 20–30 kromosompar) er zygoters heterozygoti ved stigende frekvens af additivt virkende gener normalt fordelt. Der er intet grundlag for at bestride, at en hvilken som helst fænotypisk erkendbar eller registrerbar egenskab er polygenetisk bestemt, og derfor følger alle egenskaber eller karakteristika deres normale fordeling, selv om denne fordeling ikke altid er erkendbar.

Grüneberg (1952) kalder fordelingen af egenskaber, der har en diskontinuert fordeling, skønt de nedarves polygent, for »quasi continuous variation«. Til sådanne egenskaber hører modstandskraft mod sygdom; kuldstørrelse hos større pattedyrarter, der sædvanligt kun får et afkom, men undertiden 2 eller 3; tilstedeværelse eller ikke tilstedeværelse af et organ, lem eller andet bygningstræk; et individs levedygtighed eller ikke levedygtighed, d.v.s. hele gruppen af semiletale og letale karakteristika. Disse egenskaber kaldes »threshold characters«, enten-eller egenskaber, hvis fænotyper fordeler sig i kun to klasser og således mangler intermediære klasser, men hvis nedarvningsbillede er analogt

med en kontinuert varierendes (*Falconer* 1960). Til trods for disse karakteristikas særlige fordeling, kan deres relative arv beregnes, men kun ved anvendelse af særlige metoder (*Robertson og Lerner* 1949 og *Dempster og Lerner* 1950).

Derfor må vist alle egenskaber, også de mange, der førhen henførtes til den kvalitative gruppe, være milieupåvirkelige. Individet begynder sin kamp for tilværelsen allerede fra det øjeblik, det er dannet ved sammensmeltning af de to gameter, den mendelske spaltning har tildelt det og måske før (cytoplasmamilieu). Her begynder de effekter, Jay L. Lush henfører under embryonale tilfældigheder, og milieufaktorer vedbliver med at virke under hele individets udvikling og senere eksistens, lige til det øjeblik, egenskabens fænotypiske reaktion observeres (registreres) eller til individets død. Milieuforskelle vil, ifølge deres natur, være normalt fordelt; tilfældige påvirkninger af ydre kår vil følge fejlloven.

Med undtagelse af eenægstvillinger, der er sjældne hos husdyr, vil der ikke forekomme to individer i samme population, der vil være isogenetiske. Der vil heller ikke i samme generation forekomme to dyr, som har levet under samme milieu. En forskel mellem to dyr må derfor være frembragt ved forskel i arvelige anlæg fra dyr til dyr og forskel i milieu. Det er sjældent, at forskel, der skyldes arv og forskel, der forårsages af milieu, er ens på samme individpar, men begge årsagsfaktorer er altid til stede. De kan virke i samme retning og de kan modvirke hinanden; der kan være parallellitet, eller der kan være vekselvirkning. Uden en nærmere undersøgelse kan der intet sikkert siges om, hvorvidt arv eller milieu har forårsaget forskellen.

Milieuets samspil med genvirkningen, helt nede fra selve genvirkningen i cellekernen, forstås tydeligere og tydeligere ved de senere arbejder fra forskningen med DNA (Desoxyribonukleinsyrer), de organiske kompleksforbindelser, enkeltgener menes opbygget af. De senere offentliggjorte arbejder af *Crick et al.* (1961) sandsynliggør et kodet meddelelsessystem af treergrupper af fire mulige DNA-baser adenin, guanin, cytosin og thymin. Disse DNA-baser menes at blive sendt fra selve kromosomets DNA-system i bestemte (genetisk fastlagte) kombinationer til cytoplasmaets ribosomer (RNA), der indeholder de fire RNA-baser adenin, guanin, cytosin og uracil. Idet RNA-baserne tilpasses samme genetiske kode som DNA-baserne, menes de at bestemme proteinkædernes aminosyreopbygning og dermed enzymsystemer og hormonsystemer. Dette uhyre fremskridt i DNA-forskningen muliggør måske i overskuelig fremtid dechifrerin-

gen af individets genetiske kode, men det muliggør også, at egenskaber eller karakteristika, der før regnedes for rent kvalitative, meget sandsynlig også er milieupåvirkelige ved samspillet mellem polygensystemerne, der anlægger enkeltegenskaben, og individets biokemiske klima. Det må heller ikke glemmes, at kriteriet for en egenskab er menneskevalgt og ikke altid behøver at dække det af naturen bestemte. Mellem to egenskaber, der af naturen anses for den samme, må der eksistere stærk genetisk samvariation.

2. Metoder til beregning af heritabiliteter i svineavlen.

Hvert individs fænotype er nettoresultatet af de milieupåvirkninger, det har været udsat for samt dets zygotes gener, hvis virkninger dannes simpelt (adderes) eller vekselvirker med hinanden på specifikke og uventede måder, enten intraallelt (dominant virkning på fænotypen) eller interallelt (epistatisk virkning på fænotypen). Hver zygote er en specifik kombination af gener. Denne specifikke kombination er ikke nedarvet som en enhed, men er resultatet af den mendelske spaltning, hvor en tilfældig halvdel fra den ene af forældreparret er smeltet sammen med en tilfældig halvdel fra det andet forældrepar. Førend der er udviklet en metode til dechifrering af gensammensætningen i zygoten eller i somatiske celler, findes der ingen fysisk måde til empirisk at bestemme en genotype.

Da fænotypiske forskelle mellem individer er opstået på grund af dels hvert individs specifikke genkombination (genotype) og dels de specifikke ydre kår, der påvirker denne genotype, kan fænotypiske forskelle individerne imellem ikke som nøjagtige duplikater nedarves til eller genfindes i deres afkom. Genotypen kan derfor aldrig ses; det er genotypens reaktion på fænotypen, der iagttages. Derfor er fænotypen en funktion af arv og milieu, fænotype = f(arv, milieu), og det er heritabilitetsberegningens opgave at få det bedste skøn for de to parametre eller grupper af parametre, der summerer til fænotypen.

Funktionens simpleste model er, som nævnt, fænotype = arv + milieu, men det må huskes, at arv og milieu ikke adderes i deres egne enheder, men måles som deres virkning på fænotypen. Derfor opstillede Lush den additive lighed, hvor den fænotypiske variation er opdelt i sine tre hovedkomponenter

$$\sigma^2_{fænotype} = \sigma^2_{arv} + \sigma^2_{milieu} + 2\ kov._{arv \times milieu}.$$

Såfremt arv og milieu er ukorrelerede, er kovariansen nul, og ingen komplikationer opstår.

a. Opdeling af varianskomponenten for arv.

Varianskomponenten for arv deles i henhold til den klassiske arvelighedslære i tre komponenter: $\sigma^2_{add.genv.}$, $\sigma^2_{dom.}$ og $\sigma^2_{epist.}$. Derfor benævnes heritabiliteter, der er beregnet som kvotienten $\sigma^2_{arv} / \sigma^2_{fænotype}$ som relativ arv i bred betydning (*Lush* f.eks. 1940).

$\sigma^2_{add.genv.}$ er den additive genetiske varians, som skyldes den additive eller gennemsnitlige eller forventede eller sande virkning af generne i en nærmere bestemt population. Et gens gennemsnitlige virkning er den gennemsnitlige forandring, der opstår i en genotype ved at f.eks. allellen A ombyttes med allellen a eller allellen B med allellen b eller allellen C med allellen c etc., uden at der foretages nogen anden genforandring eller ombytning eller anden påvirkning på vedkommende genotype. Den additivt genetiske effekt på vedkommende individ er så summen af gennemsnitsvirkninger af alle de gener, der var til stede i individets zygote. Betegnelsen additivt genetisk varians er det samme som at sige, at virkningen af de additivt virkende gener på en egenskab er en lineær funktion af antallet af gener, der virker på vedkommende egenskab. Den additive genetiske varians er variansen mellem disse additive eller sig summerende genetiske værdier hos individerne i vedkommende population. Denne varians kan også defineres som variansen af avlsdyrenes almindelige (eller sande eller forventede) avlsværdier i vedkommende population.

$\sigma^2_{domin.}$ er variansen, der er forårsaget af dominante forskelle individerne imellem. Disse forskelle opstår, hver gang en heterozygot ikke er nøjagtig intermediær mellem sine to homozygotiske forældre, eller $Aa > \frac{1}{2}(AA + aa)$. Dominans rækker fra nul til overdominans. $\sigma^2_{domin.}$ er således forårsaget af vekselvirkning mellem intraallelle gener.

Vekselvirkning mellem interallelle gener kan benævnes $\sigma^2_{epist.}$, fordi denne varianskomponent er forårsaget af geners forskelligt epistatiske virkninger på forskellige genotyper.

b. De ydre kårs varianskomponenter.

Specielt for svineavlen i Danmark, med særlig henblik på eliteavlen, kan de ydre kårs varians deles i tre komponenter.

$\sigma^2_{centermilieu}$ er den del af den fænotypiske varians, der opstår ved, at grise fra det samme avlscenter på grund af *milieufaktorer* ligner hinanden mere end grise fra forskellige avlscentre. I denne varianskomponent er indbefattet alle de faktorer, der er forårsaget af avlscenterejerens (det vil sige eliteavlerens) specielle

måde at behandle sin svinebesætning på. De to hovedfaktorer er vel fodringens og staldbygningernes (deriblandt staldklimaets) indflydelse på ungsvinene, inden de fraflyttes avlscentret som medlemmer af forsøgshold til en af svineforsøgsstationerne.

$\sigma^2_{kuldmilieu}$ eller den maternelle effekt er varianskomponenten forårsaget af milieuet, der er fælles for kuldsøskende, i dette arbejde af samme køn. Hos svin og andre multipare dyr vil kuldsøskende ligne hinanden mere end ikke-kuldsøskende på grund af det fælles milieu i børen og i diegivningsperioden og op til det tidspunkt, da grisene af samme køn bliver vænnet fra soen. Hertil hører selvsagt forhold vedrørende soens ernæring, og derfor dens mælk, der er specifikke for dette moderdyr. Disse faktorer vil alle bidrage til korrelationen mellem kuldsøskende.

$\sigma^2_{ind.rest}$ er variansen forårsaget af milieupåvirkninger, der virker tilfældigt kuldsøskende imellem. Det er den variation, forsøgsmanden er interesseret i at kontrollere mest muligt. I denne variation er inkluderet måle-, registrerings- og andre fejl hos den pågældende egenskab, der skyldes menneskelig fejltagelse. I denne komponent er således inkluderet alle de tildragelser, der virker forskelligt på individer fra samme kuld og af samme køn fra gameter forenes parvis til zygoter og op til det tidspunkt, hvor observationerne registreres.

Som sidste varianskomponent i heritabilitetsmodellen skal nævnes

$\sigma^2_{arv \times milieu}$. Denne komponent skyldes samspil eller vekselvirkning mellem arv og milieu, der fremkommer, når to eller flere genotyper i eet milieu ikke indbyrdes afviger i samme grad og i samme retning, som når de flyttes til et andet milieu. Dette kan i husdyravlen have alvorlige konsekvenser på den måde, at rangeringen af avlsdyr kan være forskellig i forskellige milieuer, således at selektionen af disse avlsdyr bliver unøjagtig eller måske negativ.

Haldane (1946) diskuterer de forskellige muligheder for genetisk-milieubetingede vekselvirkninger og deres konsekvenser, både inden for den almindelige genetik (laboratoriedyr), husdyravlen og mellem befolkningsgrupperinger hos mennesker (farvede kontra hvide) i forskellige milieuer. *Falconer* (1952) følger Haldanes tankegang og diskuterer vekselvirkningsproblemet ud fra det synspunkt, at den samme egenskab, der måles eller registreres under påvirkning af to milieuer, ikke skal opfattes som den samme egenskab, men som en ny egenskab i hvert milieu. Såfremt skøn for hver egenskabs heritabilitet og for de genetiske korrelationer imellem dem haves, fås et statistisk udtryk

for, hvorvidt en genotype-milieubetinget vekselvirkning forefindes.

I svineavlen er dette forhold af stor vigtighed for udvalgsarbejdet ved, at rangeringen af orner i henhold til deres afkoms præstationer på de faste svineforsøgsstationer kunne være en anden end deres rækkefølge under de i almindelig praksis rådende forhold. Med hensyn til fodringen med byg og mælk (de faste forsøgsstationers standardfoder) kontra sukkerroer (fodring, der var aktuel her i landet under 2. verdenskrig) blev dette spørgsmål undersøgt hos Dansk Landrace og sortbrogede grise og forelagt på forsøgslaboratoriets efterårsmøde af *Clausen* (1945) og diskuteret af *Nørtoft Thomsen* (1951), der med hensyn til foderforbruget pr. kg tilvækst, som på den tid var en egenskab af stor vigtighed, fandt en fænotypisk korrelation på 0.65 mellem kuldsøskende, der var fodret med korn og mælk og kuldsøskende, der var fodret med sukkerroer. *Jonsson* (1959) kunne ikke ved at anvende metoder diskuteret af *Falconer* (1952) og *Mason og Robertson* (1956) finde nogen signifikant vekselvirkning mellem orners afkom og de to fodringsmilieuer, hverken hos Dansk Landrace eller hos sortbrogede grise (dansk); han fandt for daglig tilvækst $r_{gen.} = +0.93$ mellem de to fodringsmilieuer, udtrykt på orners dobbeltkuldsøskendehold (59 frihedsgrader for orner inden for racer og køn), og for den gennemsnitlige rygflæsktykkelse fandt han mellem de to fodringsmilieuer $r_{gen.} = +0.997$, også for orners dobbeltkuldsøskendehold (31 frihedsgrader for orner inden for racer og køn).

c. Diskussion af den samlede fænotype.

Den relative arv hos en egenskab fremkommer i henhold til sin definition som genotypens regression på fænotypen i brøken: de i populationen fundne arveligt betingede varianskomponenter i procent af den i samme population forhåndenværende fænotypiske variation.

Lush (1945) præciserer forholdet arv/milieu derhen, at det er meningsløst at karakterisere en egenskab som enten at være arvelig eller ikke arvelig. Enhver egenskab eller ethvert karakteristikum, kvalitativt eller kvantitativt, er både arvelig og milieubetinget, da ethvert karakteristikum er nettoresultatet af en lang kæde af vekselvirkninger mellem gener, intra- eller interallelt, og mellem gener og det milieu, de kommer i kontakt med. Disse vekselvirkninger tager deres begyndelse i det øjeblik, individets zygote er etableret og vedvarer gennem hele individets tilværelse. Derfor er det ikke egenskaben som sådan, der er nedarvet, men

individets evne til at reagere overfor en given milieutilstand (*Lush* 1948).

Da de syv fænotypiske variationsårsager, der netop er gennemgået, forudsættes målt på selve individet, er individets fænotype summen af disse syv årsagsfaktorer, og variansen for populationens individuelle fænotyper er

$$\sigma^2_{fænotype} = \sigma^2_{add.genv.} + \sigma^2_{domin.} + \sigma^2_{epist.} + \sigma^2_{centermilieu} + \sigma^2_{kuldmilieu} + \sigma^2_{ind.rest} + \sigma^2_{arv \times milieu}.$$

Kovarianserne mellem genkomponenterne forudsættes at være nul, da det er urealistisk at forestille sig korrelationer mellem disse tre komponenter. Der kan dog eksistere kovarianser mellem på den en side hver af milieukomponenterne og på den anden side hver af komponenterne for de tre genvirkninger i henhold til udgangsmodellen: Fænotype = Arv + Milieu + 2 Kov. (Arv × Milieu). Såfremt sådanne kovarianser eksisterer, bliver de elimineret i henhold til komponentanalysens mindste kvadraters teknik. Fænotypens statistiske model forudsætter, at variankomponenterne er uafhængige af hinanden og derfor ukorrelerede.

I praksis kan selvfølgelig to beslægtede individer med hensyn til deres egenskaber være korrelerede i deres dominante, epistatiske og/eller milieubetingede afvigelser (*Lush* 1948), men da, som det vil vises i næste kapitel, de fænotypiske varianskomponenter i dette arbejde vil blive korrigeret for det konstaterede slægtskab inden for avlscentrene, forudsættes kovarianser på grund af slægtskab at være elimineret.

Lush (1945, 1948) definerer summen af de tre genvirkningskomponenter ($\sigma^2_{add.genv.} + \sigma^2_{domin.} + \sigma^2_{epist.}$) som arv i videste betydning. Skøn for sådan varians kan f.eks. beregnes mellem eenægstvillingepar eller mellem kloner, da individer hørende til samme par eller klon er isogenetiske og variationen mellem disse individer tilhørende samme par eller klon kun er milieubetinget (evt. indbefattende en komponent for $\sigma^2_{arv \times milieu}$, da deres genotyper ikke kan forudsættes at blive påvirket ens af det milieu, de er i kontakt med). I husdyravlen har forskningen med eenægstvillinger haft stor betydning for måling af milieueffekt, men ikke til måling af relativ arv.

Hos fremmedbefrugtere »nedarves« genotypen nemlig ikke som en helhed fra ophav til afkom, men spaltes og rekombineres i henhold til Gregor Mendels love. Særlig gunstige dominante og/eller epistatiske genkombinationer hos den ene eller begge forældrene kan derfor aldrig forventes genfundet eksakt ens hos afkommet. Derfor må der i den praktiske husdyravl kun regnes

med additiv arv, eller, som heritabiliteten blev defineret på siderne 226–227, som regressionen af afkommets genotype på ophavets fænotype, og denne regression vil i praksis være overvejende additiv genetisk i halvsøskendekorrelationer. Den i praktisk husdyravl virkende heritabilitet er derfor $(\sigma^2_{add.genv.}) / (\sigma^2_{fænotype}) \cdot \sigma^2_{add.genv.}$ kan så defineres som variansen af avlsdyrenes sande avlsværdier.

Lush (1945) fremhæver betydningen af at få elimineret variansen for tre effektårsager fra tælleren af den relative størrelse $h^2 = (\sigma^2_{add.genv.})/(\sigma^2_{fænotype})$. For det første vil $Kov._{(gen. \times milieu)}$, eller korrelationen mellem avlsdyrs sande avlsværdi og det milieu, denne avlsværdi bestemmes i, formindske sikkerheden til bestemmelse af $\sigma^2_{add.genv.}$. Denne kovarians kan være positiv eller negativ. Sådanne korrelationer er almindelige i højtydende kvægbesætninger, men skulle ikke kunne opstå på afkomsprøvestationer for kvæg og svin.

Dernæst er grunden til, at dominant variation ikke ønskes inkluderet i den relative arvelige varians, den at heterozygoter for et ønsket dominant gen vil blive vurderet fænotypisk for højt, og på samme måde vil homozygoter blive vurderet for lavt i forhold til deres forventede avlsværdi. Somatisk dominante afvigelser i ophavets genotype på grund af intraallel vekselvirkning kan ikke nedarves til afkommet, men udspalter til forskellige gameter. Derfor ønskes $\sigma^2_{\overline{domin.}}$ ikke inkluderet i den relative arv.

Dominans, overført til en selektionssituation, kan udtrykkes sådan, at så længe et ønsket dominant gen i en population har en lav frekvens, vil selektion for dette gen meget hurtigt øge dets frekvens. Øgelsen af genets frekvens pr. generation (q) vil nå sit optimum meget hurtigt. Dette er nået, når frekvensen for q er 0.33, men vil så nærme sig frekvensen 1.0 asymptotisk (*Wright* 1931). Dette betyder, at når det uønskede gen allerede er sjældent (når frekvensen 1–q er lav), vil selektionsfremgangen for det ønskede dominante gen (q) være lille, og desto mindre jo lavere frekvensen 1–q er. $(1–q)^2$ del af det uønskede recessive gen vil være fænotypisk erkendbar pr. generation, men q(1–q) dyr vil være heterozygoter og ikke fænotypisk erkendbar, d.v.s. q del af det uønskede recessive gen vil kontinuerligt pr. generation være beskyttet mod selektion. Dette bliver en større og større procentdel af det recessive gens frekvens jo mere q nærmer sig 1 (*Lush* 1945). Disse forhold følger loven om populationens genetiske frekvenskonstans ved fremmedbefrugtning under panmiktiske forhold, opstillet samtidigt og uafhængigt af hinanden af *Hardy* (1908) og *Weinberg* (1908).

Det er derfor så godt som umuligt at fjerne letalgener fra

en population, når disse gener er kommet ned på eller har en meget lav frekvens, selv om metoder til begrænsning af disse gener kendes (f.eks. *Hallquist* 1933). Det er også umuligt at fjerne de sorte aftegn fra Dansk Landrace, der er indkrydset racen med farvede avlsdyr i forrige århundrede.

Sluttelig nævnes, at variansen der skyldes epistatiske forskelle mellem avlsdyr, heller ikke ønskes inkluderet i den relative arv, da disse epistatiske genvirkninger, der findes hos forældrene, kun vil genfindes i begrænset omfang hos afkommet. Jo mere kompleks den epistatiske virkning er i ophavets fænotype, des mindre del af afkommet vil den genfindes hos. Hvis f.eks. ikke-allellerne A og B ikke er koblede, men sammen har en virkning, ingen har alene, vil denne virkning blive overført til omkring en fjerdedel af gameterne fra et individ med genotypen AaBb, hvorimod genet A's additive virkning vil blive overført til ca. halvdelen af gameterne. En epistatisk virkning, som kræver tilstedeværelsen af tre ikke-koblede gener A, B og C, vil fra et individ med genotypen AaBbCc kun blive overført til en ottendedel af sine gameter etc. Selv om epistatiske virkninger nedarves i første generation, vil de genkombinationer, som er ansvarlige for disse virkninger, efterhånden udspaltes. Derfor ønskes $\sigma^2_{epist.}$ ikke inkluderet i tælleren for h^2. Epistatisk virkning vil, i modsætning til dominant virkning, være korreleret mellem ophav og afkom, selv i populationer med tilfældig parring, og deres varians vil derfor gøre heritabiliteten noget større end $\sigma^2_{add.genv.}$ men selektionsfremgang på grund af epistasi vil falde tilbage i næste generation (*Lush* 1954).

Til sidst skal igen fremhæves, at den relative arv eller heritabiliteten, både i snæver betydning og i bred betydning, er en størrelse, der er specifik for den population og den egenskab, den repræsenterer. Den indgår i proportionaliteten for selektionsfremgangen

$$\Delta \bar{G} = \left[(1/\sigma_x)\ (x-\bar{x})\right] \times h \times \sigma_{gen.}$$

hvor alle tre størrelser beregnes på stikprøver fra samme population.

d. Metoder til vurdering af den relative arv i svineavlen.

I svineavlen er særlig to metoder nyttige til beregning af parameterskøn for h^2. Begge er, i lighed med andre heritabilitetsberegningsmetoder, udviklet af Jay L. Lush og bygger på Sewall Wrights arbejder om de mendelske konsekvenser af de forskellige avlsmetoder. Metoderne bygger på korrelation mellem op-

hav og afkom eller regression af afkom på ophav eller intraklassekorrelationer mellem nærbeslægtede individer af samme generation. Alle metoder bygger således på graden af lighed mellem nærbeslægtede individer. Metoden til beregning af regressionen af afkommets fænotype på ophavets fænotype er velkendt fra mor-datter regressioner inden for kvægavlen. Den er indgående beskrevet af *Lush* (1940), som gør opmærksom på de forhold, der skal iagttages for at erhverve skøn, der er ukorrelerede med uvedkommende årsagsfaktorer. Senere har *Kempthorne og Tandon* (1953) gennemgået regressionens statistiske model og dens forudsætninger.

Der foretrækkes regression fremfor korrelation, fordi mødrene i praksis altid vil være selekterede, hvilket vil påvirke en korrelation men ikke en regression. Det forudsættes, at afkommet, der er modellens afhængige variable, er uselekteret.

Denne regression er velegnet til beregning af skøn for relativ arv for moderegenskaber. Da sobesætninger sædvanligvis gennem generationer er stationære, vil moderens fænotype være observeret i samme besætningsmilieu som afkommets, og derved undgås at få inkluderet milieuforårsagede korrelationer. Da generationsintervallet hos svin er kort, vil milieuforskelle fra moder til datter eller/og søn ikke influere meget på kovariansen. Der vil dog være en komponent for afkommets fælles uterus- og stimilieu. Mødrenes varians vil være påvirket af besætnings- og tidsfaktoren, når materialet omfatter en længere tidsperiode, hvilket i praksis for det meste er tilfældet, da genetiske parameterskøns signifikans er en funktion af antal frihedsgrader for familier. For at undgå inkluderingen af sådanne faktorer, beregnes disse regressioner inden for fædre, da disse forskelle så vil blive kædet sammen med forskelle mellem fædre.

På samme måde vil praktiseret linieavl (indavl i bestanden) ikke påvirke hundyrene, fordi de analyserede fænotypiske forskelle, der indgår i mødrenes varians, stammer fra hundyr, parret med samme han; hvis der eksisterer afvigelser mellem fædres hundyrgruppers observerede middeltal og deres sande middeltal, vil disse forskelle blive ekskluderet af familiekovarianserne og være kædet sammen med fædrenes varians, (*Lush* 1940). Regression af døtre på mødre vil inkludere epistatiske men ikke dominante genvirkninger.

En hel række egenskaber, der registreres på det levende dyr, vil i praksis kunne analyseres som mor-afkom regressioner. Da det dog inden for eliteavlen her i landet ikke er almindelig praksis at måle sådanne egenskaber på avlsdyr i private besætninger,

men også særligt på grund af den betydelige milieueffekt, disse egenskabers fænotypiske observationer ville være behæftet med, bliver egenskaber, der hører til denne gruppe, som alder ved forsøgets begyndelse, daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst, der alle er stærkt påvirkelige af de ydre kår, registreret sammen med den store gruppe slagtekvalitetsegenskaber på afkommet af de kårede avlsdyr på svineavlscentrene. Derfor er halvsøskendekorrelationer inden for fædre (orner) dette arbejdes eneste analysemetode til beregning af skønnene for de varianskomponenter, der i henhold til det forud gennemgåede forudsættes at summere til fænotypen.

KAPITEL XI

Opdeling af fænotypen hos Dansk Landrace.

Metode.

1. Fordelingen af den genetiske varians.

Beregningen af skøn for den fænotypiske variations fire variationsårsager inden for en centralcelle i henhold til deres model fremgår af opstillingen i kapitel 9 på side 183 (a. Beregning af kvadratsummer for en variansanalyse for køn *i*). Disse fire variationsårsagers kvadratsummer og deres frihedsgrader blev derefter summeret over de respektive forsøgsstation- beretningsår-køn undergrupper (med hensyn til tidsperioder for egenskabernes analysering, se tabel 28, pp. 136–137). Foruden summering til totalvariationen for en respektiv tidsperiode og dennes analysering blev der beregnet middelkvadrater for de fire fænotypiske variationsårsager omfattende de respektive perioder, og de fænotypiske variationsårsagers varianskomponentskøn blev beregnet i henhold til de forventede middelkvadraters ligningssystem for en centralcelle, som vist i tabel 47, side 181. Parameterskøn for disse varianskomponenter og deres relative andel i totalvariationen for perioderne 1951–54 og 1954–58 er vist i tabellerne 51–61.

Der skal i dette afsnit gøres rede for den forventede fordeling af den additive genetiske varians inden for den forventede centralcelle af køn i. Først skal dog virkningen af de fire årsagskomponenter, der summerer til denne centralcelles totale fænotypiske varians, diskuteres.

Den forventede centralcelle for kønnet *i* forudsættes at være fremkommet ved summering over en population af k forsøgsstationer og j beretningsår. Der forudsættes derfor en forventet centralcelle for galte samt en forventet centralcelle for sogrise. Den forventede fænotypiske varians $\sigma^2_{fænotype}$ er spredningen omkring en sådan centralcelles forventede middel, μ, og denne fænotypiske varians forudsættes upåvirket af kold slagtevægt og årstider (se i øvrigt afsnit IX 1, siderne 179–182.

a. Opdeling af den fænotypiske varians i dens fire hierarkiske grupperinger.

$\sigma^2_{ind.}$ er den forventede »fejl«-varians inden for forsøgshold for et af to køn eller den del af den forventede fænotypiske varians, der skyldes forskel mellem kuldsøskende af samme køn.

σ^2_{hold} er den del af den forventede fænotypiske varians, der skyldes forskel mellem grise af samme køn fra forskellige forsøgshold (helsøskendefamilier), men efter samme orne og fra samme avlscenter.

σ^2_{orne} er den del af den forventede fænotypiske varians, der skyldes forskel mellem grise af samme køn fra forskellige ornegrupper (halvsøskendefamilier), men fra samme avlscenter.

σ^2_{center} er den del af den forventede fænotypiske varians, der skyldes forskel mellem grise af samme køn fra forskellige avlscentre inden for populationen af centralceller.

$\sigma^2_{fænotype}$ er summen af disse fire komponenter eller individernes forventede eller sande gennemsnitlige kvadrerede fænotypiske afvigelse fra populationens forventede eller sande middeltal, μ, som er sammenfaldende med centralcellepopulationens middeltal for køn i.

Så er:

$\sigma^2_{ind.}$ den forventede halve kvadrerede forskel mellem to kuldsøskende af samme køn,

$\sigma^2_{ind.} + \sigma^2_{hold}$ er den forventede halve kvadrerede forskel mellem to halvsøskende af samme køn og efter samme orne,

$\sigma^2_{ind.} + \sigma^2_{hold} + \sigma^2_{orne}$ er den forventede halve kvadrerede forskel mellem to grise af samme køn, men fra forskellige kuld (forsøgshold) og efter forskellige orner, dog fra samme svineavlscenter,

$\sigma^2_{ind.} + \sigma^2_{hold} + \sigma^2_{orne} + \sigma^2_{center}$ er den forventede halve kvadrerede forskel mellem to grise af samme køn, men fra forskellige svineavlscentre, d.v.s. den forventede fænotypiske varians mellem grise af samme køn, $\sigma^2_{fænotype}$.

Fra skøn af de ovenfor definerede varianskomponenter kan der beregnes intraklassekorrelationer. *Fisher* (f.eks. 1954) udviklede i begyndelsen af 1920'erne ud fra sin variansanalyse intraklassekorrelationen, som har fundet så stor anvendelse inden for husdyrgenetikken. Han kontrastede denne med interklassekorrelationen og viste, at den første, foruden at den er meget mindre tidskrævende at beregne, er mere nøjagtig. Hvis k er antal individer inden for hver klasse, udfører intraklassekorrelationen $k(k-1)$ sammenligninger, men da disse sammenligninger af observationspar i realiteten udføres 2 gange (der tænkes på to i forhold til hinanden symmetriske koordinatsystemer eller en såkaldt symmetrisk tabel) udføres der $\frac{1}{2}k(k-1)$ sådanne, eller hvis der f.eks. er 4 medlemmer pr. familie, udføres der det mulige antal eengangskombinationer, hvilket i dette tilfælde er 6. Findes der mange klasser, og er antallet pr. klasse varierende, er det uhyre tidskrævende at beregne interklassekorrelationer.

R. A. Fisher definerer intraklassekorrelationen som den del af den totale varians, der skyldes det, observationerne inden for den samme familie har tilfælles.

De to i det foreliggende arbejde diskutable intraklassekorrelationer fra de i det foregående definerede fænotypiske varianskomponenter er

$$\sigma^2_{orne} / \sigma^2_{fænotype},$$

som er den forventede relative lighed mellem to halvsøskende af samme køn og efter samme orne, men fra hvert sit kuld, eller den del af den forventede fænotype, der skyldes ornens bruttoindflydelse, og

$$\sigma^2_{hold} / \sigma^2_{fænotype},$$

som er den forventede relative lighed mellem to kuldsøskende af samme køn, eller den del af den forventede fænotype, der skyldes den bruttoindflydelse, som virker på kuldet.

Disse to typer af intraklassekorrelationer kan benyttes til beregning af skøn for den relative arv hos egenskaber, der ikke kan registreres kvantitativt på selve avlsdyret, og hvor man derfor er henvist til at benytte afkomsprøver (se også foregående kapitel, siderne 237–238).

b. Fordelingen af den genetiske varians inden for en centralcelle.

I en population under panmixi, hvor hvert hundyr har lige stor sandsynlighed for at blive parret med hvert handyr, vil i henhold til de mendelske spaltningslove den additivt genetiske varians være fordelt med 25 pct. mellem fædredyr, med 25 pct.

mellem mødredyr, og 50 pct. vil hidrøre fra tilfældigheder ved den mendelske reduktionsdeling med dens rekombinering i meiosis; denne halve additivt genetiske varians vil hos multipare dyr under panmiktiske tilstande være at finde i forskellen mellem individer inden for samme kuld (*Lush* 1945, 1948; *Hazel et al.* 1943).

Et forhold, der forårsager, at populationen afviger fra denne fordeling af den genetiske varians, er først og fremmest avl med beslægtede individer. Dette øger den relative homozygoti og ændrer den fra, hvad den ville have været, såfremt tilfældig parring rådede i populationen. Avl med beslægtede individer påvirker den additivt genetiske kovarians, både mellem forældre til multipare grupper, her forsøgshold, men selvsagt også mellem mødredyr (søer), parret med samme orne, og som derved har dannet en halvsøskendegruppe, samt mellem fædre (orner), der er samtidige på samme avlscenter og har dannet en gruppe af individer inden for samme besætning, der forudsættes at være ubeslægtede, men ikke er det på grund af en genetisk kovarians mellem fædrene i denne besætning (her avlscenter).

Disse typer af slægtskab, der bevirker, at gruppen af individer inden for et avlscenter er genetisk mere ens, end hvis parring havde været tilfældigt, vil generelt forstørre variansen mellem avlscentre. Der skal i det følgende gøres rede for, hvordan de fire fænotypiske varianskomponenter i dette arbejde er blevet korrigeret i henhold til det fundne slægtskab mellem avlsdyr, der var forældre til de på de faste svineforsøgsstationer afprøvede forsøgshold. Forinden skal kort refereres nogle forfattere, der har anvendt slægtskabsberegning som korrektion for afvigelse fra panmixi.

Forhold, der influerer på fordelingen af de genetiske komponenter og den milieubetingede komponent af den totale fænotypiske varians blev allerede indgående diskuteret af R. A. Fisher i sit grundlæggende skrift om kovariation mellem beslægtede individer under forudsætning af den mendelske nedarvning (*Fisher* 1918) og af Sewall Wright i hans artikelserie om sin teoretiske analyse af de forskellige avlssystemers virkning på populationen (*Wright* 1921).

Lush (1936) gør i sit arbejde om de danske afkomsprøver med svin opmærksom på, at slægtskab mellem søer parret med samme orne på samme avlscenter vil påvirke variansen mellem halvsøskendefamilier. Han understreger, at mange af søerne vil være halvsøstre, men anslår slægtskabet mellem en gennemsnitsgruppe af søer, parret med samme orne til at ligge mellem 15 og

20 procentenheder af *Wrights* (1922) slægtskabskoefficient, R_{xy}. Som eksempel opstiller J. L. Lush slægtskabet mellem fem søer parret med samme orne på et center (en god halvsøskendefamiliestørrelse til afprøvning af en ungorne). Lush lader i eksemplet to af de fem søer være helsøstre, to halvsøstre indbyrdes og halvsøstre til de to første og den femte so være ubeslægtet med de fire øvrige, og får en slægtskabskoefficient, baseret på 1 generations afstamning, på 17.5 pct., hvilket er den samme størrelse som den i det foreliggende arbejde inden for beretningsårene 1951–58 empirisk fundne (se side 115, tabel 24 og side 115 nederst). Lush mener samme sted (*Lush* 1936), at slægtskabet mellem forældre til samme forsøgshold er betydeligt mindre, da avlerne i Danmark mest muligt undgår indavl. Slægtskab mellem orner omtales ikke.

Johansson og Korkman (1950) benyttede J. L. Lush' synspunkt om øgelse af orners og sogruppers kovarians på grund af slægtskabet mellem dem, men beregnede Sewall Wrights R_{xy} på grundlag af to generationers afstamning i stedet for en og fandt på svensk materiale, som gennemsnit for 2116 ornegrupper fra perioden 1929 til 1943, et skøn for genetisk kovarians mellem søer holdt til samme orne på 0.225. Forfatterne gør opmærksom på slægtskabet inden for forældrepar samt mellem fædre, men ignorerer disse kovarianser, da de ikke antager, at koefficienterne har en størrelse, som der bør tages hensyn til.

Fredeen (1953) havde ingen mulighed for empirisk at beregne slægtskabet mellem søer holdt til samme orne, men anslog det mest sandsynlige slægtskab inden for en sådan gennemsnitlig sogruppe til at være 25 pct., (det vil sige slægtskab mellem halvsøstre), og korrigerede fordelingen af sin genetiske varians med denne slægtskabskoefficient.

Fredeen og Jonsson (1957) havde selekteret materialet til kun at omfatte orner med to forsøgshold. Af et materiale på 468 orner var 117 blevet holdt til søer, der var helsøskende; 117 orner var parret med halvsøstre, og 234 sopar var ubeslægtede.

Hazel et al. (1943) anvendte til korrektion af den additivt genetiske varians for afvigelse fra panmixi en metode, udviklet af *Dickerson* (1942), der arbejdede med indavlslinier og analyserede dem ved hjælp af en 3-gruppe hierarkisk inddeling analog med den i det foreliggende arbejde; hans hierarkiske gruppering bestod af *mellem indavlslinier, mellem fædre inden for linierne, mellem kuld inden for fædrene* og *mellem kuldsøskende,* og han korrigerede den additivt genetiske varians i henhold til de genetiske kovarianser fundet ved hjælp af *Wrights* indavlskoefficient

(1921). Metoden anvendtes igen af ham 5 år senere (*Dickerson* 1947) i hans analyse af tilvækst, foderforbrug pr. tilvækstenhed samt visse slagtekvalitetsegenskaber.

Smith et al. (1962) fandt slægtskabet inden for 60 ornegrupper, hver gruppe bestående af fire søer, til 9.6 pct. Dette lave slægtskab skyldtes, at der ved de britiske svineafkomsprøver ikke tillades helsøstregrupper. Slægtskabet mellem forsøgsholdenes forældre fandtes for den samme gruppe af 60 orner til 4.2 pct. Dette er noget højere end de 1.4 pct., der er fundet imellem 181 forældrepar af Dansk Landrace, hvis forsøgshold blev afprøvet i tiden 1/9 1958–28/2 1962 (se kapitel 5, tabel 23).

G. E. Dickersons metode er anvendt af *Jonsson og King* (1962) ved beregningen af skøn for fordelingen af den additivt genetiske varians i deres analyse af resultater fra de danske svineafkomsprøvestationer. Synspunkter hos *Dickerson* (1942), *Wright* (1922) samt de af *Lush* (1936), *Hazel* (1943) og *Hazel et al.* (1943) diskuterede forhold vedrørende fordelingen af den additivt genetiske varians ligger til grund for vurderingen samt beregning af skøn for fordelingen af den additivt genetiske varians inden for en gennemsnitscentralcelle i det foreliggende arbejde.

I kapitel 5, slægtskab og indavl inden for eliteavlen af Dansk Landrace, er der på siderne 114–116 gjort rede for to undersøgelser over slægtskabsforhold inden for elitebesætningerne på svineavlscentrene i Danmark. Den første undersøgelse, langtidsundersøgelsen inden for beretningsårene 1951–58, blev foretaget med henblik på anvendelse til bestemmelse af skøn for fordelingen af den genetiske varians inden for en gennemsnitscentralcelle, og de wrightske slægtskabskoefficienter fra denne undersøgelse (se tabel 62, side 248) blev anvendt som fordelingskonstanter til beregning af skøn for fordelingen af den additivt genetiske varians og i 1960 indbygget i regnecentralprogrammet.

I 1962 foretoges undersøgelsen af elitebesætningerne på de ni svineavlscentre for at klarlægge individuelle og i avlen aktuelle avlsdyrs indavls- og slægtskabsforhold (se tabel 23, side 112). Denne undersøgelse kunne ikke være så omfattende som den første og tjente også et andet formål. Slægtskabskoefficienterne i den sidste undersøgelse er lidt højere. Dette skyldes vel dels, at disse koefficienter er beregnet på grundlag af 4 generationers afstamning og ikke, som i langtidsundersøgelsen, på grundlag af 1 generation, men må også skyldes hvad der er lige så væsentligt, at disse 9 svineavlscentre repræsenterer de mest intensivt arbejdende avlsbesætninger, hvis relative homozygoti vil ligge lidt over

det generelle middel for racens bestand af eliteavlsdyr. Langtidsundersøgelsen må derfor antages at repræsentere det generelle billede af slægtskabet mellem avlsdyr inden for den samlede bestand af statsanerkendte svineavlscentre bedre end korttidsundersøgelsen inden for de ni topcentre. Derfor bibeholdtes de på grundlag af langtidsundersøgelsen beregnede fordelingskonstanter. Det ville også have været ukorrekt at udskifte konstanterne midt i den de fire beretningsår 1958–62 omfattende analyse.

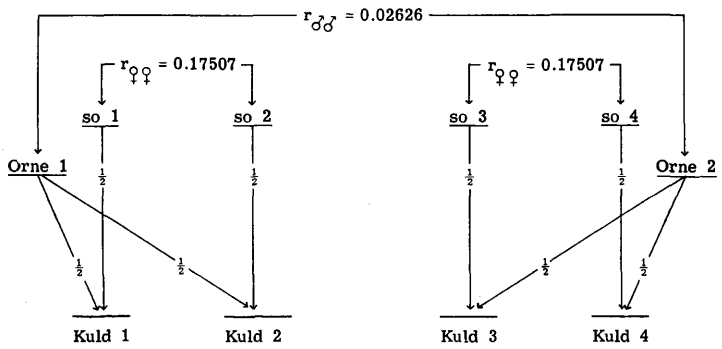
Til beregning af fordelingskonstanterne blev derfor bibeholdt anvendelsen af de wrightske slægtskabskoefficienter fra langtidsundersøgelsen.

a) Slægtskab mellem forældre til forsøgshold. Dette slægtskab er kun gennemsnit af en stikprøve af 200 forældrepar til forsøgshold, der blev afprøvet på de 3 faste svineforsøgsstationer »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland« i beretningsårene 1957–58 og 1959–60 ..... $r = 0$

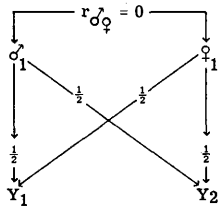
b) Slægtskab mellem søer, der har fået forsøgshold afprøvet ved at være parret med samme orne på samme avlscenter. Et gennemsnit af sogrupper fra 1226 orner, der havde fået forsøgshold afprøvet på de 3 faste svineforsøgsstationer »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland« i beretningsårene 1951–58 ..... $r = 0.17507$ Denne slægtskabskoefficient falder ejendommeligt nok sammen med den af *Lush* (1936) foreslåede mest sandsynlige.

c) Slægtskab mellem orner, der har været fædre til forsøgshold på samme avlscenter. Gennemsnit af ornegrupper fra 722 svineavlscentre, der har fået forsøgshold afprøvet på de 3 faste svineforsøgsstationer »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland« i beretningsårene 1951–58 ..... $r = 0.02626$

Disse tre slægtskabsforhold mellem avlsdyrene på et gennemsnitsavlscenter har konsekvenser for slægtskabet mellem afkomsdyrene af næste generation og dermed de dyr, der indgår i forsøgsholdene, der afprøves på de faste svineforsøgsstationer. Medlemmerne (her af samme køn) af forsøgsholdene kan i henhold til deres indbyrdes slægtskabsforhold grupperes i tre kategorier. Dette er illustreret i figur 24 under a., b. og c. Øverst i figuren



a. Kuldsøskende



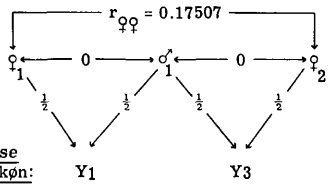
Forsøgsgrise af samme køn:

Kovarians (helsøskende) =

$(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2})^2 + \frac{1}{2}(r_{♂♀})\frac{1}{2}$ =

0.5

b. Halvsøskende efter samme far.



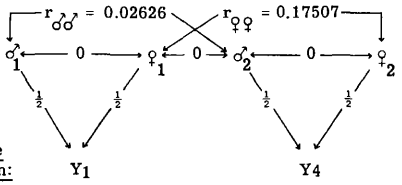
Forsøgsgrise af samme køn:

Kovarians (halvsøskende) =

$(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2})(0.17507)(\frac{1}{2})$ =

0.2938

c. Ikke-søskende fra samme svineavlscenter.



Forsøgsgrise af samme køn:

Kovarians (ikke-søskende) =

$(\frac{1}{2})(0.02626)(\frac{1}{2})$

+ $(\frac{1}{2})(0.17507)(\frac{1}{2})$ =

0.0503

Figur 24. Wrightske slægtskabskoefficienter mellem forsøgsgrisene inden for de 3 grupper af beslægtede individer fra gennemsnitsavlscentret af Dansk Landrace.

Figure 24. Wright's coefficients of relationship between test pigs within the 3 groups of related individuals from the average breeding centre of Danish Landrace.

er illustreret den avlssituation på et svineavlscenter, der er aktuel ved beregning af skøn for fordelingen af den i avlspopulationen forhåndenværende additivt genetiske varians. Denne varians er på grund af slægtskabet fordelt med 25 pct. mellem fædre, 25 pct. mellem mødre parret med samme far og 50 pct. mellem kuldsøskende inden for forsøgshold. Skønnet for fordelingen af den additivt genetiske varians er i henhold til de i figur 24 viste 3 skøn for de wrightske slægtskabskoefficienter beregnet som vist i tabel 62, side 248.

2. Beregning af skøn for den additivt genetiske varians og kovarians samt de milieubetingede varianser og kovarianser og disses relative betydning.

Ud fra den empirisk fundne relative fordeling af den additivt genetiske varians inden for den fænotypiske middelcentralcelle (figur 24, side 246, og tabel 62, side 248) er den fænotypiske varians inden for denne middelcentralcelle opdelt i de fire skøn for dens årsagskomponenter, som vist i tabel 63.

Skøn for kovarianskomponenterne for de fire til fænotypen summerende årsagsfaktorer er beregnet på tilsvarende måde som for varianskomponenterne. Begge variationstyper er beregnet i fortsættelse af analysemetoden, der er angivet på siderne 181 og 183 i kapitel 9.

a. Varianskomponenterne, der summerer til fænotypen inden for en centralcelle.

Ved beregning af skøn for slægtskab inden for søskendetyper har det været muligt i dette arbejde at skille $V_{centermilieu}$ fra dens additivt genetiske komponent, der er forårsaget af øget homozygoti inden for avlscentrene på grund af indavl.

Foruden denne komponent nævner *Lush* (1936) i sin tidlige analyse af de danske svineafkomsprøver en anden additivt genetisk komponent, der opstår ved, at avlerne (avlscenterejerne) selekterer mod forskellige mål. Denne »diversity of ideals among different breeding centers« kan have alvorlige følger på den måde, at den kan forrykke genfrekvensen for en egenskab derhen, at der opstår betydelig additivt genetisk forskel mellem besætninger, hvilket der derfor må korrigeres for. Dette forhold kendtes før i tiden i kvægavlen, men er vel næppe aktuelt mere ved den intensive brug af kunstig inseminering. I avlsarbejdet inden for bestanden af danske svineavlscentre er forholdet næppe heller aktuelt af to årsager. Forsøgslaboratoriets forsøgsledelse af de faste svineforsøgsstationer har et meget nøje samarbejde

Tabel 62. Skøn for den relative fordeling af den additivt genetiske varians ($V_{add.\ genv.}$) inden for den fænotypiske middelcentralcelle.

Table 62. Estimation of the relative distribution of the additive genetic variance ($V_{add.\ genv.}$) within the phenotypic mean station-test-year-sex sub-group.

Årsagskomponentens variationsområde:		Procent $V_{add.\ genv.}$		
Mellem svineavlscentre	kov. *(ikke-søskende)*	= ¼ (1–0.02626)	= 0.2434	350
» orner inden for samme svineavlscenter	(kov.*(halvsøskende)*) – (kov.*(ikke-søskende)*)	= ¼ (1–0.17507)	= 0.2062	325
» søer parret med samme orne på samme svineavlscenter	(kov.*(helsøskende)*) – (kov.*(halvsøskende)*)	= (1+0–0.5)	= 0.5000	000
» kuldsøskende af samme køn	1 + r ♀♂ – kov.*(helsøskende)*	= ¼ (0.02626+0.17507	= 0.0503	325
			1.0000	

Tabel 63. Beregning af skøn for de fire årsagskomponenter (V), hvis sum er den fænotypiske varians inden for middelcentralcellen.

Table 63. Method used for estimating the four causation components (V), which sum to the total phenotypic variance within the mean teststation-testyear-sex sub-group.

$$V_{center} = 0.0503\ V_{add.\ genv.} + V_{centermilieu} \quad ; \quad V_{centermilieu} = V_{center} - (0.2068\ (V_{orne}))$$

$$V_{orne} = 0.2434\ V_{add.\ genv.} \quad ; \quad V_{add.\ genv.} = 4.1079\ (V_{orne})$$

$$V_{hold} = 0.2062\ V_{add.\ genv.} + V_{kuldmilieu} \quad ; \quad V_{kuldmilieu} = V_{hold} - (0.8472\ (V_{orne}))$$

$$\frac{V_{ind.} = 0.5000\ V_{add.\ genv.} + V_{ind.\ rest}}{V_{fænotype}} \quad ; \quad \frac{V_{ind.\ rest} = V_{ind.} - (2.0539\ (V_{orne}))}{V_{fænotype}}$$

med Landsudvalget for svineavlens ledelse om Dansk Landraces avlsmål. Dette resulterer i, at der sker en intensiv spredning af orner fra »topcentrene«, som først og fremmest arbejder mod Dansk Landraces avlsmål, til den øvrige bestand af svineavlscentre. Dette betyder, at der ikke kan opstå generelle modsætningsforhold vedrørende avlsmålet for Dansk Landrace, og avlsledelsen vil vejlede isolerede tilfælde af afvigelser fra dette avlsmål. Der skulle derfor kunne ses bort fra en yderligere additivt genetisk komponent i V_{center}.

Derefter skulle $V_{centermilieu}$ ikke indeholde anden årsagsvirkning end den, der hidrører fra rene milieubetingede forskelle svineavlscentrene imellem. Disse milieupåvirkninger får grisene fra det samme avlscenter til at ligne hinanden mere end grise fra forskellige alvscentre; de er milieukorrelerede (ensrettede). Men påvirkningerne må have en styrke, der er i stand til at slå igennem på individets fænotypiske egenskab, når denne registreres, enten ved individets ankomst på forsøgsstationen, under dets vækstperiode på forsøgsstationen eller efter dets slagtning ved slagtekvalitetsbedømmelsen på slagteriet.

Til milieubetingede årsagsfaktorer, der påvirker alle individer ens på samme avlscenter, hører først og fremmest den på det enkelte avlscenter praktiserede fodring samt forhold vedrørende staldbygningerne (f.eks. staldklima). Besætningspåvirkningerne kan godt tage deres begyndelse allerede ved fostrets konception i moderdyret, idet en generel mangel ved fodringen kan påvirke hele sobesætningen, således at placentamilieuet bliver ens påvirket. Derefter følger milieupåvirkninger under drægtighedsperioden, under diegivningsperioden og efter fravænningen. Sådanne aktuelle fodringsspørgsmål som forskellige proteinnormer til søer og pattegrise, svag eller stærk fodring af søer og pattegrise, foderpiller eller ikke foderpiller til pattegrise og kombinationer disse spørgsmål imellem er faktorer, der vil kunne påvirke $V_{centermilieu}$. Disse forhold vedrørende besætningsmilieuet som sådan har aktualitet udover elitebesætningernes kreds. Det er dog først ved hjælp af registrering af de aktuelle egenskabers fænotype på de kårede avlsdyrs afkom, at avlscentermilieuets indflydelse på baconkvaliteten kan måles. Dette vil blive diskuteret i senere kapitler. Det skal dog her bemærkes, at det må være forsøgsledelsens opgave at finde frem til det optimale besætningsmilieu og avlsledelsens opgave at få svineavlscentrene ensrettet med hensyn til dette milieu og derved få $V_{centermilieu}$ så lille som mulig for de forskellige aktuelle egenskaber.

Besætningsmilieuet vedbliver med at virke, til forsøgshol-

dene ankommer til forsøgsstationen, idet også transportpåvirkning til denne vil være forskellig fra de forskellige svineavlscentre.

$V_{add.genv.}$ Da skønnet for σ^2_{orne} er beregnet som forskel mellem orner inden for det samme svineavlscenter, er denne årsagskomponent befriet for sin væsentligste fejlkomponent. *Lush* (1936) gjorde allerede i sin analyse af de danske svineafkomsprøver opmærksom på dette forhold (citat, p. 169) »Environment common to litters which are paternal half-sibs would arise from the fact that such litters would nearly all be produced at the same breeding centers, and any peculiarities of ration, management or sanitation prevailing at that center would tend to affect all of these litters alike«. Sammen med V_{center} er også dens additivt genetiske komponent elimineret, der skyldes slægtskab mellem ikke-søskende på samme avlscenter. Denne genetiske kovarians ville fejlagtigt forstørre den genetiske kovarians mellem halvsøskende.

Lush (1936) gjorde samme sted opmærksom på den kovarians, der opstår ved, at halvsøskendegrupper afprøves inden for et forholdsvis kort tidsinterval, således at disse individer korreleres med det milieu, der hidrører fra samtidig årstid, samme forsøgsstation og samme beretningsår. Disse faktorer skulle der være blevet taget skyldigt hensyn til i regressions- og variansanalysen. Senere forfattere som *Johansson og Korkman* (1950), *Fredeen* (1953) og *Smith et al.* (1962) analyserede deres halvsøskendekorrelationer inden for årstider, forsøgsstationer og år og befriede således deres materiale for denne komponent, men ignorerede besætningsmilieuet. Smith et al. var ikke i stand til at gruppere deres materiale også efter besætninger på grund af det britiske svineafkomsprøvesystems krav om pr. orne at få afprøvet et minimum antal af forsøgshold efter 4 forskellige søer (ingen af soparrene må være helsøstre), hvorimod der ikke stilles noget krav om afprøvning af flere orner pr. besætning (*National Pig Progeny Testing Board* 1959). Dette betød i praksis, at der i det analyserede materiale inden for det samme beretningsår fra den samme besætning kun blev afprøvet den samme orne. Dette skete ganske vist med forholdsvis ubeslægtede søer (for at nærme sig idealet af en tilfældig stikprøve fra populationen af søer inden for racen), der på grund af deres antal gav en god vurdering af ornens avlsværdi (den additive genotype), men denne genotype var dog uløseligt kædet sammen med besætningsmilieuet, da kun et handyr pr. avlssted blev afprøvet. Altså ligesåvel en afprøvning af besætningsejerens evne

til at opdrætte grise til afprøvning som en afprøvning af handyrets genetiske avlsværdi.

V_{orne} er således ret følsom over for visse milieupåvirkninger, men ved anvendelse af den i det foregående beskrevne statistiske kontrol skulle denne komponent, med det fornødne antal frihedsgrader, give et tilstrækkeligt centralt skøn for den additivt genetiske varians i Dansk Landrace.

V_{orne} vil ikke indeholde noget skøn for komponenten for dominant variation, idet denne vil være fordelt inden for og mellem helsøskendegrupper (søers kuld) (f.eks. *Lush* 1948 og *Kempthorne* 1955). Derimod er $\sigma^2_{epist.}$ i henhold til *Lush* (1948) forventet at være repræsenteret med $E(1/4)^n$, hvor n står for det antal af vekselvirkende genpar, der forårsager en epistatisk virkning. Da afvigelsen fra additivt plan bliver mindre og mindre, jo større n bliver, regnes kun med vekselvirkning mellem to ikkeallelle gener; derfor forventes $V_{orne,}$ kun at indeholde lidt mere end $1/16\ \sigma^2_{epist.}$.

I samme grad som V_{orne} forventes at indeholde mere end $1/16\ \sigma^2_{epist.}$ forventes V_{hold} at indeholde mindre end $3/16\ \sigma^2_{epist.}$, idet V_{orne} sammen med V_{hold} forventes at repræsentere en fjerdedel af den samlede epistatiske varians. Den dominante varians kan ikke, som tidligere nævnt, være repræsenteret i V_{orne}, men vil i V_{hold} være repræsenteret med en fjerdedel. Resten af de to varianskomponenter, der skyldes genvekselvirkning, er sammen med de tilfældige milieupåvirkninger repræsenteret i $V_{ind.rest.}$ som vekselvirkning mellem kuldsøskende af samme køn.

Den absolutte totale størrelse af disse to genetiske intra- og interallelle varianskomponenter er uvis. I karakteristika med kontinuert variation forudsættes den altovervejende genvirkning at være additiv, og det vil i hvert tilfælde være mest fordelagtigt ikke at bygge på disse to genetiske komponenters virkning, da den er ukontrollabel og sinker selektionen.

$V_{kuldmilieu}$, der som nævnt vil indeholde skøn for $1/4\ \sigma^2_{dom.}$ og $3/16\ \sigma^2_{epist.}$, er først og fremmest et udtryk for den milieuforårsagede kovariation mellem kuldsøskende på samme svineavlscenter; milieufaktorer, der får grise fra samme kuld til at ligne hinanden mere end grise fra forskellige kuld. Denne kovarians tager, som $V_{centermilieu}$, sin begyndelse allerede ved kuldets konception, men afviger selvsagt fra $V_{centermilieu}$ ved, at den er en funktion af forskel mellem mødre inden for det samme avlscenter. Kovariansen er delt i to komponenter: Den ene komponent er forårsaget af genetisk betingede forskelle mellem avlssøer, der hver især grundet på deres specifikke fænotypiske mo-

deregenskaber (forhold som mælkeydelse, mælkens næringsindhold samt soens pasning af kuldet) skaber et milieuvakuum, der er specifikt for kuldet, begyndende ved konception og sluttende ved fravænning. Den anden komponent er kuldets milieubetingede reaktion over for det milieu, moderdyret kan byde kuldet det pågældende tidspunkt. Praktisk erfaring viser, at gyltekuld kan være svageligere, fordi der hos det endnu ikke udvoksede moderdyr med hensyn til næringsstoffer består en stærkere konkurrence mellem moderen og fostrene end hos de ældre, fuldt udvoksede søer (*Bendixen* 1957). Dertil adderes kuldets milieubetingede reaktion over for soens fodring; een so kan få et optimalt næringstilskud i drægtigheds- eller/og diegivningsperioden, som en anden so (tilfældigt eller ikke tilfældigt) ikke tildeles (for eksempel mineralstof-, vitamin- og/eller aminosyrebalance).

Sådanne fodringsbrist kan være specifikke for avlscentre som helhed, det vil sige være indeholdt i $V_{centermilieu}$. De praktiske resultater for analyserne i det foreliggende arbejde har dog tydeligt sandsynliggjort, at søers fænotype reagerer forskelligt over for fodringen på et givet avlscenter. Dette er vist ved størrelsen af $V_{kuldmilieu}$ hos egenskaber som alderen ved forsøgets begyndelse og næseforandringerne (se kapitlerne 12 og 14).

b. Den additivt genetiske varians og procent additiv genvirkning.

I henhold til de på side 241, afsnit XI 1a, definerede forventede intraklassekorrelationer foreligger der nu tre muligheder til beregning af skøn for den relative additive genvirkning:

$$\underline{a}: \left[1/(0.2434\ V_{fænotype})\right]\ (V_{orne})$$

$$\underline{b}: \left[1/(0.2062\ V_{fænotype})\right]\ (V_{hold})$$

$$\underline{c}: \left\{1/\left[(0.2434 + 0.2062)\ V_{fænotype}\right]\right\}\left[V_{orne} + V_{hold}\right]$$

Ved anvendelse af metode *a* forventes skønnet at indeholde den ovenfor diskuterede ubetydelige del af epistatisk genvirkning og ingen virkning fra dominante gener. Såfremt populationen (racen) ville blive delt op i indavlslinier (f.eks. ved at der avles stærkt på bestemte avlsmatadorer), ville kovarianser, der skyldes $\sigma^2_{domin.}$ og $\sigma^2_{epist.}$, indgå i *a*'s halvsøskendekorrelation og svække selektionsmulighederne tilsvarende. Denne situation vil næppe blive aktuel her i landet. Hvorvidt skønnet for den relative additive arv ved metode *a* derefter er centralt, er et spørgsmål om, hvorvidt materialet er repræsentativt for populationen af avlsdyr på svineavlscentrene. Som materialet foreligger,

vil det centrale skøn være en funktion af antal frihedsgrader for orner samt antal helsøskendegrupper pr. orne (*Robertson* 1960).

Metode *b* forventes at inkludere ¼ af den dominante samt omtrent en fjerdedel (3/16) af den epistatiske kovarians i helsøskendekorrelationen; dominante og epistatiske afvigelser inden for kuld er tilbøjelige til at være korreleret mellem kuldsøskende. Det er dog kuldmilieuets maternelle effekt, der er den største fejlkilde til forstørrelse af helsøskendekorrelationen. Ved egenskaber med stor komponent for $V_{kuldmilieu}$ bliver, ved anvendelse af metode *b*, skønnet for additiv genvirkning fejlagtigt alt for stort. En faktor uden for avlscentrets og forsøgsstationens område, der kunne forstørre kovariansen hos kuldsøskende mere end hos halvsøskende, er det faktum, at kuldsøskende er tilbøjelige til at vokse mere ens end ikke-kuldsøskende. Dette betyder, at de første bliver slagtet i samme uge og vil blive bedømt under påvirkning af det samme ugemilieu. Såfremt kuldsøskende for visse egenskaber bliver positivt korrelerede på grund af fælles milieu på slagtedagen, vil dette fælles milieu bevirke en yderligere kovarians imellem dem og ved anvendelsen af metode *b* derfor fejlagtigt forstørre skønnet for den relative additive genvirkning.

På grund af de ovenfor anførte grunde er metode *b* ikke anvendt. Af samme grunde er metode *c* ikke anvendt, skønt stikprøvefejl i varianskomponenterne V_{orne} og V_{hold} plejer at være negativt korrelerede og derfor er tilbøjelige til at ophæve hinanden.

En ikke belyst metode, halvsøskendekorrelation på mødrenes side, er lige så uegnet som helsøskendekorrelationen, da den additivt genetiske kovarians blandt andre forhold er påvirket af 1. kovarians på grund af maternel effekt og 2. milieueffekt på grund af større afstand mellem kuldsøskendegrupperne, da moderen nødvendigvis må fravænne sit kuld, inden hun er i stand til at få sit næste.

Med den i henhold til det foreliggende materiale mulige optimale familiestørrelse for halvsøskende (selekteret materiale) samt med et tilstrækkeligt stort antal frihedsgrader, skulle metode *a* give et tilstrækkeligt tilnærmet centralt skøn for den relative additive genvirkning. Da denne er beregnet på skøn for de forventede (eller sande) forskelle, der forekommer mellem orner i populationen, er *a* den logiske metode til beregning af heritabiliteten i snæver betydning som regressionen af afkommets genotype på ophavets fænotype. I litteraturen kaldes den additive genvirknings numeriske parameter: »The expected breeding

value« (*Lush* f. eks. 1948) og fortysket: »Der allgemeine Zuchtwert« (*Fewson* 1960). Dette kan fordanskes til »den almindelige« eller »den forventede avlsværdi«. Da et individs sande avlsværdi ikke kan iagttages, estimeres denne parameter ved et handyrs betjening af en række hundyr, hvis afkom giver et skøn for handyrets avlsværdi; ikke dets genotype i bred betydning, men dets potentielle additive arv, hvis sande varians i dette arbejde betegnes $\sigma^2_{add.genv.}$. Det er derfor logisk og mest korrekt at beregne skønnet for denne sande parameter, $V_{add.genv.}$, ud fra V_{orne} og ikke ud fra V_{hold}.

Det fremgår af det ovenfor anførte, at der kun opnås pålideligt og varigt fremskridt i det til enhver tid aktuelle praktiske avlsarbejde ved benyttelse af den additivt genetiske varians og ikke variansen af genotypen i bred betydning. Da det også er den additivt genetiske varians, avlerne har i tankerne dagligt i deres udvalgsarbejde, er det uheldigt som den i avlen brugbare arvelige del af den fænotypiske varians at referere til heritabiliteten, h^2, da denne relative størrelse (foruden at være en sand parameter og ikke et skøn) ikke i selve ordet præciserer, hvorvidt der menes:

Relativ arv i bred betydning $= (\sigma^2_{add.genv.} + \sigma^2_{domin.} + \sigma^2_{epist.})/\sigma^2_{fænotyp}$

Relativ arv i snæver betydning $= \sigma^2_{add.genv.} / \sigma^2_{fænotype}$.

Der foreslås derfor som skøn for den i populationen for selektionen til rådighed stående arvelige variation betegnelsen »den additivt genetiske varians« og i relativ betydning »procent additiv genvirkning«.

c. Den relative opdeling af fænotypens variation.

Metode *a*, side 252, muliggør derefter ved hjælp af intraklassekorrelationsprincippet opdelingen af skønnet for en egenskabs fænotypiske variation i skøn for dens fire naturlige årsagskomponenter.

$V_{centermilieu} / V_{fænotype} = cem^2$ er et skøn for avlscentermilieuets relative indflydelse på en egenskab.

$V_{add.genv.} / V_{fænotype} = ag^2$ er et skøn for den additive genvirknings relative virkning på egenskaben, til rådighed for udvalgsarbejdet, eller heritabiliteten i snæver betydning.

$V_{kuldmilieu} / V_{fænotype} = kum^2$ er et skøn for kuldmilieuets relative indflydelse på egenskaben.

$V_{ind.rest} / V_{fænotype} = ir^2$ er et skøn for den relative indflydelse på egenskaben, der hidrører fra tilfældige påvirkninger; disse tilfældigheder er sammensat, som diskuteret ovenfor på side 251, af dels milieubetingede tilfældigheder og dels sådanne, der stammer fra intra- og interallel genvirkning.

$$Så\ er:\ cem^2 + ag^2 + kum^2 + ir^2 = 1$$

Disse fire relative størrelser kan hver især også karakteriseres som skønnet for den relative andel, de fire årsagsfaktorer har i den forventede fænotypiske observation hos en egenskab hos den forventede middelgris af vedkommende køn af Dansk Landrace.

Der blev beregnet tilnærmede middelfejl for de relative varianser:
$V_{centermilieu}/V_{fænotype}$, $V_{add.genv.}/V_{fænotype}$ og $V_{kuldmilieu}/V_{fænotype}$ efter en metode, udviklet af *Woolf* (1961).

Hver af de fire relative varianser (intraklassekorrelationer) kan udtrykkes ved variansanalysens middelkvadrater og variankomponentkonstanterne (se tabel 47, side 181) samt een af de fire i tabel 63, side 248, viste korrigeringskonstanter til V_{orne} for slægtskab mellem avlsdyr. Således udtrykt vil hver relativ varians være en lineær funktion af stokastisk variable (hvert middelkvadrat er fordelt som χ^2). Der kunne derfor beregnes en varians for hver af disse fire relative varianser, idet det forudsattes, at middelkvadraterne, der indgår i funktionen, er uafhængige af hinanden. Den korrelation mellem middelkvadraterne, der skyldes uens antal individer i undergrupperne, blev ignoreret, men i henhold til *Hald* (1952) kan efter Taylor's formel de mulige kovarianser for funktionens variable beregnes. På grund af materialets omfang vil denne korrelation dog næppe have en størrelse, der kan påvirke skønnet af varianserne nævneværdigt.

Denne metode er også anvendt af *Smith et al.* (1962) og *Jonsson og King* (1962).

d. Egenskabers samvariation.

Følgende *Hazel et al.* (1943) var det nu muligt at beregne seks typer af korrelationer for to vilkårlige egenskaber, i og j:

$$r_{centermilieu(ij)} = \frac{Kov_{centermilieu(i)centermilieu(j)}}{[(V_{centermilieu(i)})\ (V_{centermilieu(j)})]^{1/2}}$$

$$r_{add.genv.(ij)} = \frac{Kov_{add.genv.(i)add.genv.(j)}}{[(V_{add.genv.(i)})\ (V_{add.genv.(j)})]^{1/2}}$$

$$r_{kuldmilieu(ij)} = \frac{Kov_{kuldmilieu(i)\,kuldmilieu(j)}}{[(V_{kuldmilieu(i)})\ (V_{kuldmilieu(j)})]^{1/2}}$$

$$r_{ind.rest(ij)} = \frac{Kov_{ind.rest(i)\,ind.rest(j)}}{[(V_{ind.rest(i)})\ (V_{ind.rest(j)})]^{1/2}}$$

$$r_{fænotype(ij)} = \frac{Kov_{fænotype(i)\,fænotype(j)}}{[(V_{fænotype(i)})\ (V_{fænotype(j)})]^{1/2}}$$

$$r_{total(ij)} = \frac{Kov_{total(i)\,total(j)}}{[(V_{total(i)})\ (V_{total(j)})]^{1/2}}$$

hvor r af vedkommende kategori er skønnet for populationens sande parameter, ρ, af vedkommende kategori.

$r_{total(ij)}$ er beregnet for N_{total} for vedkommende tidsperiode og køn. Den vil pr. køn indbefatte variationen og samvariationen, der skyldes beretningsår og forsøgsstationer. Den vil have (N_{total}–2) antal frihedsgrader. N_{total} er antal af individer for vedkommende tidsperiode og køn.

$r_{fænotype(ij)}$ adskiller sig fra $r_{total(ij)}$ ved, at de før omtalte variations- og samvariationsårsager, der skyldes beretningsår og forsøgsstationer, pr. køn er elimineret, idet $V_{fænotype}$ og $Kov_{fænotype}$ jo er beregnet ved summering inden for forsøgsstation-beretningsår-køn undergrupper. Denne korrelation måler graden af fænotypisk sammenhæng mellem to egenskaber hos grise af samme køn inden for den respektive tidsperiode. I avlsarbejdet er den fænotypiske korrelation mellem to givne egenskaber nytteløs på den måde, at den ikke kan forudsige noget om forandringen af den ene egenskab, når udvalg foretages efter den anden. Den kan kun forudsige fremtidig udvikling, når den i retning (fortegn) og styrke sammenfalder med den additivt genetiske. $r_{fænotype}$ er dog til stor nytte ved belysning af den øjeblikkelige situation mellem to, eventuelt flere (partiel korrelation) egenskaber, sådan som denne sammenhæng observeres under bedømmelsesarbejdet. Der kan så opstå situationer, hvor undersøgelse må foretages, hvorvidt $r_{fænotype}$ er retlinet eller har en derfra afvigende funktion, hvorved regressionsdifferentialet for egenskabsklasser bliver afvigende fra det ved retlinethed. Såfremt sådanne forhold ønskes rettet, kan denne rettelse ikke ske ved udvælgelse af avlsdyr efter $r_{fænotype}$ eller r_{total}, men må foretages i henhold til $r_{add.genv.}$. Afvigelse fra linearitet for fænotypiske og totale korrelationer er kun behandlet i det foreliggende arbejde, for så vidt som nulhypotesen er testet.

Den genetiske korrelation angiver, i henhold til sin benævnelse, et skøn for graden af pleiotropi eller geners flersidige virkning. Pleiotropi hos laboratoriedyr er blandt andre beskrevet af *Dobzhansky* (1927), *Dobzhansky og Holz* (1943) og *Grüneberg* (1938). Efter de nutidige arbejder med DNA (*Crick et al.* 1961) er vejen måske åbnet for den empiriske klarlæggelse af geners flersidige virkning, fra DNA's kontrol af kombineringen af aminosyrer til proteinstoffer i cytoplasmaets ribosomer, over proteinstoffernes enzymsyntese til hormonale virkninger på fænotypens udformning fra zygotens konception til individets fulde udvikling. Dermed vil pleiotropiens omfang og dermed samhørigheden mellem karakteristika være reelt belyst.

Lush (1948) angiver kobling mellem gener på samme kromosom kun som en uvæsentlig årsag til genetisk kovarians. En sådan kovarians vil efterhånden neutraliseres, miste sin virkning, fordi overkrydsning vil få dobbeltheterozygoterne i koblingsfasen og frastødningsfasen til at optræde lige hyppigt. Hvis imidlertid koblingen er tæt på kromosomet, kan virkningen af en genetisk kovarians spores flere generationer fremefter. Genetiske kovarianser forårsaget af kobling må antages at være flygtige. Pleiotropi må antages at være årsagen til genetiske korrelationers langfristede stabile virkninger, som selv intens selektion ikke kan påvirke. De må derfor være forårsaget af additivt virkende geners pleiotropi.

Hazel (1943), støttende sig til Wright (1934), var den første i litteraturen, der for kvantitative egenskaber hos husdyr udviklede en biometrisk metode til beregning af skøn for den additivt genetiske kovarians. Da den genetiske kovarians er kædet sammen med den milieubetingede, når to egenskabers fænotypiske observationer registreres på samme dyr, og derfor ikke kan adskilles, korrelerede L. N. Hazel den ene egenskab i et dyr med den anden egenskab i dyrets nære slægtning (ophav-afkom). Denne metode blev anvendt af *Johansson og Korkman* (1950) for egenskaber hos svin (korrelationer mellem helsøskende fra samme og fra forskellige kuld), og *Touchberry* (1951) for egenskaber hos kvæg (mor-datter regressioner).

Jo nærmere dyrene er beslægtede, desto mindre vil fejlvariansen på grund af tilfældigheder og udvælgelse være. Korrelationskoefficienten vil imidlertid selvsagt blive påvirket af kuldsøskendes fælles milieu (*Lush* 1948). De to variansskøn i brøkens nævner vil blive mindre på grund af kuldsøskendes fælles milieu; dette vil dog ikke være tilfældet for helsøskende fra forskellige kuld. L. N. Hazel udviklede derfor også en anden metode til

beregning af skøn for den genetiske korrelation mellem egenskaber hos husdyr (*Hazel et al.* 1943). Denne metode er, i henhold til litteraturen, blevet meget anvendt til beregning af parameterskøn for genetisk samvariation mellem egenskaber hos individer, der, for at egenskaberne kan registreres, er nødsaget til at blive aflivet. Den er baseret på beregning af skøn for varians og kovarians mellem ophavs halvsøskendegrupper. Denne metode er analog med metoden, der ligger til grund for beregning af relativ additiv genvirkning ved hjælp af halvsøskendekorrelationer efter intraklassekorrelationsprincippet (se side 255, $r_{add.genv.}$). I princippet korrelerer den ophavsdyrenes observerede avlsværdier og er derfor et skøn for den forventede kovarians af additive geners samlede pleiotropiske virkning.

Da genetiske korrelationer er meget følsomme over for stikprøvefejl, og der stadig er stor afstand mellem vor viden om geners virkelige pleiotropi og den biometriske metode, denne pleiotropi estimeres på, er $r_{add.genv.}$ forventet at være retliniet. Da orners sande avlsværdi ikke kendes, ej heller det forventede genetiske samspil mellem flere egenskaber hos en orne, er det urealistisk at diskutere krumliniet funktion for $r_{add.genv.}$. Denne korrelations opgave er at give et skøn for dens styrke under forudsætning af retliniethed. Der må endvidere kunne stoles på dens fortegn. Skøn for dens fejlvarians er i det foreliggende arbejde beregnet efter *Falconer* (1960), der støtter sig til *Reeve* (1955) og *Robertson* (1959b).

Skøn for den genetiske korrelation, beregnet på fædres halvsøskendegrupper, der, som i det foreliggende arbejde, er befriet for kovarians stammende fra slægtskab mellem avlsdyr og milieupåvirkning inden for det samme svineavlscenter, vil ikke i væsentlig grad være påvirket af forstyrrende faktorers indflydelse og overvejende give udtryk for additive geners pleiotropiske virkning; koblingsvirkning må forudsættes at være ubetydelig.

Dog er, i lighed med $V_{add.genv.}$, skønnets centrale beliggenhed for $r_{add.genv.}$ en funktion af frihedsgrader for halvsøskendegrupper (orner), samt disse halvsøskendegruppers størrelse.

De tre milieubetingede korrelationer, $r_{centermilieu}$, $r_{kuldmilieu}$ og $r_{ind.rest}$ måler korrelationen af de milieubetingede samt, for de to sidstes vedkommende, yderligere korrelationen af de dominante og epistatiske afvigelser.

Det var derefter nærliggende at beregne et årsagsdiagram for egenskabskombinationer af interesse efter den metode, der er vist af *Hazel et al.* (1943) som udviklet efter Wright (1921, 1934).

Dette er gjort for egenskabskombinationer, hvor det mentes logisk at opdele deres fænotypiske samvariation i de fire ovenfor diskuterede korrelationer samt årsagskomponenternes retningskoefficienter for de respektive egenskaber.

Formlen er, idet der henvises til siderne 254–256, følgende for to egenskaber i og j:

$$r_{fænotype(ij)} = cem_{(i)} (r_{centermilieu(ij)}) cem_{(j)} + ag_{(i)} (r_{add.genv.(ij)}) ag_{(j)} + kum_{(i)} (r_{kuldmilieu(ij)}) kum_{(j)} + ir_{(i)} (r_{ind.rest(ij)}) ir_{(j)}.$$

Som et eksempel på opdelingen af en fænotypisk korrelation i dens ovenfor diskuterede fire delkorrelationer samt de til disse knyttede fire retningskoefficienter hen til grisens fænotype er vist opdelingen af den fænotypiske korrelation mellem foderforbruget pr. kg tilvækst og rygmidtemålet hos sogrise i figur 25, side 277.

$$\begin{aligned} +0.1182 = {} & (0.0692)^{1/2} \cdot (+0.5609) \cdot (0.0123)^{1/2} && \text{avlscentermilieu} \\ & + (0.1018)^{1/2} \cdot (+0.3350) \cdot (0.5455)^{1/2} && \text{add.genvirkning} \\ & + (0.2023)^{1/2} \cdot (+0.1533) \cdot (0.0722)^{1/2} && \text{kuldmilieu} \\ & + (0.6267)^{1/2} \cdot (+0.0092) \cdot (0.3701)^{1/2} && \text{individuel rest} \end{aligned}$$

Denne fænotypiske korrelation er sammen med to af de fire delkorrelationer vist i tabel 69, side 273. Retningskoefficienterne er i kvadrat vist som relative varianskomponenter i tabellerne 68, side 270 (foderforbrug pr. kg tilvækst) og 79, side 293 (rygmidtemålet).

KAPITEL XII

Opdeling af fænotypen hos Dansk Landrace.

Resultater fra analysen 1958-62, selekteret materiale.

I afsnit IV 5, pp. 88–89, er de nye slagtekvalitetsegenskaber omtalt, hvis bedømmelse af forsøgsledelsen for de faste svineforsøgsstationer blev indført i 1957. I kapitel 12 vil disse egenskabers parameterskøn blive præsenteret sammen med parameterskønnene for Dansk Landraces traditionelle egenskaber. Disse to egenskabsgrupper omfatter i antal 22. To på hvert sit område vigtige egenskaber, kødfarven i den overskårne baconside og points for næseforandringer (egenskaberne 24 og 25 i tabel 28, pp. 136–137) er behandlet særskilt, henholdsvis i kapitlerne 13 og 14.

Parameterskønnene, hvis beregning fuldstændigt har fulgt den i kapitlerne 8, 9 og 11 omtalte fremgangsmåde, er beregnet på et materiale, der er selekteret fra det samlede materiale fra de fire beretningsår 1958–62. Foreløbige resultater fra det uselekterede materiale 1957–1960 er publiceret af *Jonsson* i Clausen et al. (1961), *Jonsson* i Årbog (1961) og *Jonsson* (1963), der også har publiceret resultater fra det selekterede materiale omfattende beretningsårene 1. september 1958–31. august 1961, idet det afkortede beretningsår fra 17. december 1957 (tidspunktet for indførelsen af bedømmelsen af de nye slagtekvalitetsegenskaber) til 31. august 1958 ikke egnede sig til selektion efter gennemført hierarki. Treårsperioden 1958–61 udviste en dårlig balance med hensyn til forsøgsstationer kontra beretningsår, og det fjerde beretningsår 1961–62 medtoges derfor også. Derved var et materiale samlet, der med hensyn til beretningsår og parameterskønnenes frihedsgrader mentes at være tilstrækkeligt omfattende til at repræsentere et tilnærmet centralt skøn for racen i den analyserede periode 1958–62, således at der i nogle avlsdyrgenerationer fremover kan bygges på disse parameterskøn.

1. Materialets omfang og de forventede middelkvadraters sammensætning.

Af tabel 64 fremgår det, at antal individer inden for centralcellerne fordeler sig på følgende måde over de fire beretningsår:

Tabel 64. De faste svineforsøgsstationer, 1958–62. Det totale antal slagtede dyr og det fra dette til varians- og kovariansanalysen selekterede antal, absolut og i procent.

Table 64. The Danish Pig Progeny Testing Stations, 1958–62. The total number of tested pigs and the number of individuals selected from the total within the different station-year-sex sub groups.

Materialet		1958-59		Selekter. i pct. af	1959-60		Selekter. i pct. af	1960-61		Selekter. i pct. af	1961-62		Selekter. i pct. af
		uselekt.	selekt.	uselekt.	uselekt.	selekt.	uselekt.	uselekt.	selekt.	uselekt.	uselekt.	selekt.	uselekt.
»Sjælland«	galte	584	129	22	626	224	36	620	186	30	675	239	35
	sogrise	608	134	22	629	223	35	615	184	30	674	239	35
»Fyn«	galte	586	181	31	644	164	25	539	211	39	584	299	51
	sogrise	624	191	31	652	170	26	544	176	32	580	293	51
»Jylland«	galte	545	132	24	606	130	21	609	170	28	615	248	40
	sogrise	580	144	25	644	131	20	640	175	27	619	250	40
»Vestjylland«	galte							519	158	30	621	238	38
	sogrise							524	159	30	630	245	39
Ialt	galte	1715	442	26	1876	518	28	2287	725	32	2495	1024	41
	sogrise	1812	469	26	1925	524	27	2323	694	30	2503	1027	41

Årsberetning Forsøgsstation:	*48*	*49*	*50*	*51*
»Sjælland«	129 galte	224 galte	186 galte	239 galte
	134 sogrise	223 sogrise	184 sogrise	239 sogrise
»Fyn«	181 galte	164 galte	211 galte	299 galte
	191 sogrise	170 sogrise	176 sogrise	293 sogrise
»Jylland«	132 galte	130 galte	170 galte	248 galte
	144 sogrise	131 sogrise	175 sogrise	250 sogrise
			158 galte	238 galte
»Vestjylland«			159 sogrise	245 sogrise

Som tidligere omtalt, er materialet selekteret således, at kun orner er medtaget, der på de faste forsøgsstationer inden for den pågældende centralcelle havde fået afprøvet afkom med mindst to søer fra samme avlscenter, og tilsvarende medtoges kun avlscentre, fra hvilke der var afprøvet mindst to af de oven for karakteriserede orner. Som det vil ses i det følgende, blev komponentskønnene stabiliseret betydeligt ved hjælp af denne strengt gennemførte hierarki, og den i afsnit VI 1a, side 121 omtalte sammenkædning af variationsårsager menes at være undgået. På grund af materialets stærke reduktion er dog fænotypens fire variationsårsager sårbare over for stikprøvevariation. Dette viste sig for egenskaben points for næseforandringer hos sogrisene, hvilket er diskuteret i kapitel 14.

Ved den ovenfor omtalte selektion blev de to køns hierarkier sammensat på følgende måde, idet der også henvises til kolonnen frihedsgrader i tabel 65:

	Galte	Sogrise
Antal avlscentre inden for 14 centralceller	14+ 224 = **238**	14+ 222 = **236**
Antal orner inden for avlscentrene	238+ 294 = **532**	236+ 289 = **525**
Antal forsøgshold, der var afkom efter disse orner	532+ 875 = **1407**	525+ 858 = **1383**
Antal helsøskende fra de selekterede forsøgshold	1407+1302 = **2709**	1383+1331 = **2714**

Af tabel 64 fremgår det, at af et oprindeligt datamateriale på 8373 galte og 8563 sogrise eller i alt 16 936 datasæt over fireårsperioden 1958–62, selekteredes 2709 eller 32 pct. galte og 2714 eller ligeledes 32 pct. sogrise. Denne relative reduktion fordeler sig i de 28 centralceller fra 20 pct. til 51 pct. 68 pct. af materialet falder uden for den hierarkiske inddeling. Denne hierarkiske opbygning er imidlertid også det mest sikre grundlag for bedømmelsen af avlsdyr, det vil sige handyr, hvilket er formålet med afkomsprøverne. Ved den gennemførte hierarki er, med hensyn til en egenskab, et handyrs afkom ikke kædet sammen med sit

Tabel 65. Sammensætningen af de forventede middelkvadrater for fænotypens variationsårsager. 1958–62, selekteret materiale.

Table 65. The composition of the expected mean squares of the four sources of variation of the phenotype. 1958–62, restricted material.

	Hierarkisk analyse	Friheds-grader galte	Forventede middelkvadrater
Mellem	14 centralceller	13	$\sigma^2_{ind.} + 1.96\ \sigma^2_{hold} + 5.70\ \sigma^2_{orne} + 12.56\ \sigma^2_{center} + 192.5\ \sigma^2_{centralcelle}$
»	avlscentre inden for samme centralcelle	224	$\sigma^2_{ind.} + 1.96\ \sigma^2_{hold} + 5.34\ \sigma^2_{orne} + 11.31\ \sigma^2_{center}$
»	orner inden for samme avlscenter	294	$\sigma^2_{ind.} + 1.95\ \sigma^2_{hold} + 4.87\ \sigma^2_{orne}$
»	forsøgshold (kuld) efter samme orne ..	875	$\sigma^2_{ind.} + 1.91\ \sigma^2_{hold}$
»	kuldsøskende af samme køn	1302	$\sigma^2_{ind.}$
	Fænotypens frihedsgrader for galte ..	2695	
		sogrise	
Mellem	14 centralceller	13	$\sigma^2_{ind.} + 2.00\ \sigma^2_{hold} + 5.84\ \sigma^2_{orne} + 12.72\ \sigma^2_{center} + 193.0\ \sigma^2_{centralcelle}$
»	avlscentre inden for samme centralcelle	222	$\sigma^2_{ind.} + 1.99\ \sigma^2_{hold} + 5.44\ \sigma^2_{orne} + 11.42\ \sigma^2_{center}$
»	orner inden for samme avlscenter	289	$\sigma^2_{ind.} + 1.97\ \sigma^2_{hold} + 4.93\ \sigma^2_{orne}$
»	forsøgshold (kuld) efter samme orne ..	858	$\sigma^2_{ind.} + 1.95\ \sigma^2_{hold}$
»	kuldsøskende af samme køn	1331	$\sigma^2_{ind.}$
	Fænotypens frihedsgrader for sogrise	2700	

hjemstedsavlscenter. Ved desuden at afprøve dette handyr på mere end et hundyr, fås dels flere stikprøver på handyrets genotype ved, at hundyrenes genotyper randomiseres, og dels bliver hundyrenes maternelle effekt på forsøgsresultaterne randomiseret. Jo flere hundyr med hver sit forsøgshold, der indgår i et handyrs halvsøskendegruppe, desto mere nærmer man sig det teoretiske krav ved beregning af skøn for den additive genvirkning, at hundyrgruppen bør være en tilfældig stikprøve af populationens (avlscentrenes) samlede antal hundyr. Da det eneste formål for beregning af skøn for den additive genvirkning ligger i dens anvendelse i udvalgsarbejdet, bør kravet om en mere gennemført hierarkisk inddeling også gælde afprøvning af forsøgshold i almindelighed, da afkomsprøvernes hovedopgave må være at tilvejebringe en så sikker vurdering af handyrs genotype som muligt.

I det foreliggende arbejde støtter vurderingen af fænotypens fire årsagskomponenter sig på følgende gennemsnitlige individantal pr. hierarkisk gruppeenhed (tabel 65):

pr. forsøgshold	1.9 galte og	2.0 sogrise
pr. orne	4.9 galte og	4.9 sogrise
pr. svineavlscenter	11.3 galte og	11.4 sogrise

Da fænotypens parameterskøn er specifikke fra race til race og for samme race fra tidsperiode til tidsperiode, er kun enkelte for Dansk Landrace af i dag aktuelle udenlandske arbejder citeret i dette kapitel.

Der henvises i øvrigt til den omfattende litteratur om heritabilitetsskøn, der er samlet af *Fredeen* (1953) og *Lauprecht og Walter* (1957).

2. Alderen ved forsøgets begyndelse, den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst.

a. Alderen ved forsøgets begyndelse.

Fænotypens opdeling.

Alderen ved forsøgets begyndelse er den af de i det foreliggende arbejde analyserede egenskaber, der er mest påvirkelig af milieuet på avlscentrene. I tabel 66 ses, at 21–22 procent af den fænotypiske varians inden for centralcellerne skyldes de milieubetingede kår på forsøgssvinenes hjemstedsbesætninger.

Denne hjemstedets betydelige indflydelse på forsøgsgrisens alder, når den påbegynder forsøget på stationen, må først og fremmest skyldes avlscentrets fodring og centrets behandling af grisen frem til det tidspunkt, da grisen er ankommet til forsøgs-

stationen. Forberedelsesperioden på forsøgsstationen, indtil grisen vejer 20 kg, kan maksimalt andrage 14 dage. Denne periode viser sig ikke i stand til at neutralisere avlscentrets indflydelse.

At følge den svenske fremgangsmåde at lade en til forsøgsledelsen knyttet person udtage forsøgsholdet på dets hjemsted (*Johansson og Korkman* 1950) vil ikke ændre dette forhold, men gøre forsøgsholdet med hensyn til vægt og udvikling mere repræsentativt for kuldet som helhed. Fra de nye forsøgsstationers igangsættelse i 1950 til det i det foreliggende arbejde sidst medtagne 51. beretningsår 1961–62, er forsøgssvinene blevet tæt ved 4 dage ældre og har nået en alder af 79.2 dage ved en levendevægt af 20 kg. Denne tendens til grisens langsommere udvikling på sit hjemsted kan standses af centerejeren. *Nielsen et al.* i Clausen et al. (1963) har vist, at alderen ved 20 kg levendevægt kan varieres fra 56 til 92 dage ved hjælp af fodringsintensitet. Selv om begyndelsesalderen, som det fremgår af tabel 67, har en meget begrænset indflydelse på de på grisen senere registrerede egenskaber, må det være en økonomisk fordel for centerejeren at få grisen frem til den traditionelle torvemarkedsvægt 20 kg ved en lavere alder.

Denne ovenfor diskuterede stærke ensretning af grisene inden for det samme svineavlscenter gør sig i endnu betydeligere grad gældende for kuldmilieuet (tabel 66). Kuldets påvirkelighed som helhed er 4 mod 3 stærkere end vekselvirkningen mellem kuldsøskende inden for det samme kuldmilieu. Denne maternelle ensretning begynder i fosterstadiet og fortsætter helt til fravænning. Dens størrelse må være en funktion af de forhold, der bestemmer moderens ernærings- og sundhedstilstand. Forekomsten af yver- og børbetændelse med efterfølgende mælkemangel straks efter faring er faktorer, der er medbestemmende for den start, kuldet som helhed får fra moderdyret og dermed dets vækst indtil 20 kg. Disse forhold er også behandlet under kuldmilieuets indflydelse på egenskaben points for næseforandringer (kapitel 14). Størrelsen af komponenten for moderens indflydelse viser, hvor sensitiv over for ydre påvirkninger grisens vækst er i dens første leveuger. Tilfældigheder (deriblandt også epistatiske og dominante virkninger) virker kun med 30 procent på grisens fænotype. Begyndelsesalderen er således den i det foreliggende arbejde undersøgte egenskab med den største kuldeffekt og den mindste komponent for tilfældige påvirkninger. Restvariationens lille størrelse må skyldes denne oven for diskuterede ensretning fra moderdyrets side, der betyder 4 mod 3 mere end de individuelle forskelle inden for det samme kuld.

Tabel 66. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace, 1958–62, selekteret materiale.

Table 66. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Middel-kvadrat	F		Varianskomponenter abs.	pct.		Fænotypisk varians absolut		relativ
Alder i dage ved forsøgets begyndelse. Galte.									
Mellem centralceller ..	412.20	1.44	$V_{centralcelle}$	= 0.545	0.7				
» avlscentre ..	285.82	3.04	V_{center}	= 16.915	22.3	$V_{centermilieu}$	= 16.77	cem^2	= 0.2224 ± .0299
» orner	93.89	1.05	V_{orne}	= 0.698	0.9	$V_{add.\ genv.}$	= 2.87	$\mathbf{ag^2}$	= **0.0380** ± .1236
» forsøgshold ..	89.06	3.81	V_{hold}	= 34.421	45.3	$V_{kuldmilieu}$	= 33.83	kum^2	= 0.4486 ± .0424
» kuldsøskende .	23.39		$V_{ind.}$	= 23.385	30.8	$V_{ind.\ rest}$	= 21.95	ir^2	= 0.2911
Total variation	75.84		V_{total}	= 75.964	100.0	$V_{fænotype}$	= 75.42		1.0001

$\bar{y} = 77.6 \pm 0.17$; $s_y = 8.71$, $s_{ind.} = 4.84$

Alder i dage ved forsøgets begyndelse. Sogrise.									
Mellem centralceller ..	683.48	2.54	$V_{centralcelle}$	= 2.038	2.7				
» avlscentre ..	269.41	2.95	V_{center}	= 15.476	20.9	$V_{centermilieu}$	= 15.27	cem^2	= 0.2118 ± .0298
» orner	91.41	1.06	V_{orne}	= 0.978	1.3	$V_{add.\ genv.}$	= 4.02	$\mathbf{ag^2}$	= **0.0557** ± .1234
» forsøgshold ..	85.93	3.61	V_{hold}	= 31.851	43.0	$V_{kuldmilieu}$	= 31.02	kum^2	= 0.4302 ± .0424
» kuldsøskende .	23.81		$V_{ind.}$	= 23.805	32.1	$V_{ind.\ rest}$	= 21.80	ir^2	= 0.3023
Total variation	73.91		V_{total}	= 74.148	100.0	$V_{fænotype}$	= 72.11		1.0000

$\bar{y} = 77.3 \pm 0.17$; $s_y = 8.60$, $s_{ind.} = 4.88$

I dette arbejde er kuldmilieuet beregnet som den samlede indflydelse på kuldet fra konception af zygoterne til fravænning, resp. 20 kg levendevægt. Som materialet i dette arbejde foreligger, er det ikke muligt at dele kuldmilieuet i en prenatal og en postnatal effekt på kuldet. Dette er gjort af *Venge* (1950), som sammenlignede transplanterede unger med normalfødte unger hos kanin og fandt, at det prenatale milieu i uterus virker med 20–40 pct. på fødselsvægten, afhængig af racens størrelse. *Cox et al.* (1959) fandt ved en »cross-nursing« teknik hos mus, at moderens milieuindflydelse på kuldets 12-dages vægt før fødsel (uterusmilieu) kun var 10 pct., hvorimod moderens postnatale indflydelse på kuldets 12-dages vægt var 72 pct., hvorfor forfatterne foreslår 12-dages vægten hos mus som den bedste indikator for moderens mælkeydelse. Slutteligt skal nævnes, at *Skjervold* (1964), ligeledes ved en »cross-nursing« teknik, hos svin fandt, at alderen ved 20 kg levendevægt med 17 pct. influeres i perioden fra fødsel til 20 kg. Dette lader formode, at den prenatale periode i uterus må have en vis indflydelse på 20 kg-alderen.

Broderick (1960) fandt for fravænningsvægten ved 8-ugers alderen hos irsk Yorkshire en besætningsindflydelse på 27 procent af totalvariansen, der var opdelt i variationsårsager for beretningsår, besætningsmilieu, orner, søer og kuldsøskende af samme køn. For alderen ved slagtning fandt han 24.4 procent besætningsindflydelse. Hovedårsagen til dette er rimeligvis, at alderen ved slagtning inden for besætningsmilieuet har en årsagsrelation hidrørende fra fravænningsvægten.

Egenskabens additive genvirkning er ikke signifikant forskellig fra nul. For at påvirke begyndelsesalderen i positiv retning, er udvalg efter avlsdyr kun af lille virkning, hvorimod forholdsregler fra avls- og forsøgsledelsens side til en mere ensartet behandling af smågrisene og deres mødre vil påvirke egenskaben gennem komponenterne centermilieu og kuldmilieu. Ernæringshygiejniske forholdsregler på avlscentret vil ikke blot påvirke alderen ved forsøgets begyndelse men også virke på næseforandringerne i positiv retning (kapitel 14).

Virkning på andre egenskaber.

I tabel 67 er vist begyndelsesalderens samvariation med fem andre egenskaper. I kapitel 13, tabel 112 (pp. 369-370) er vist dens samvariation med kødfarven i karbonademusklen og i kapitel 14, tabel 121 (side 405) kan ses dens relation til næseforandringerne.

Den fænotypiske indflydelse af begyndelsesalderen på grisens senere vækst fra 20 til 90 kg er statistisk sikker men af lille

Tabel 67. Alder ved forsøgets begyndelse korreleret med andre egenskaber.

Table 67. Correlations with age at beginning of test.

1958–62, selekteret materiale.

Alder i dage ved forsøgets begyndelse korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Daglig tilvækst	galte	— 1.144	+ 0.360	+ 0.188	+ 0.194
	sogrise	+ 4.446	+ 0.149	+ 0.154	+ 0.147
Foderforbrug pr. kg tilvækst	galte	+ 0.244 ± 0.637	— 0.011	— 0.042	— 0.055
	sogrise	— 1.022	+ 0.132	— 0.020	— 0.029
Rygmidtemål	galte	+ 0.080 ± 0.371	+ 0.003	+ 0.034	+ 0.027
	sogrise	— 0.332 ± 0.324	+ 0.109	+ 0.036	+ 0.023
A-mål	galte	— 0.001 ± 0.417	— 0.029	+ 0.013	+ 0.025
	sogrise	— 0.366 ± 0.293	+ 0.156	+ 0.042	+ 0.046
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	— 0.756 ± 0.169	+ 0.130	+ 0.013	+ 0.010
	sogrise	— 0.566 ± 0.264	+ 0.124	+ 0.017	+ 0.004

For $r_{ind.\ rest.}$, $r_{fænotype}$ og $r_{total} \geq | 0.062 |$, $P \leq 0.05$.

For $r_{ind.\ rest.}$, $r_{fænotype}$ og $r_{total} \geq | 0.081 |$, $P \leq 0.01$.

størrelse (tabel 67). Den additivt genetiske kovariation mellem de to egenskaber er ubetydelig; korrelationskoefficienterne mellem begyndelsesalderen og den daglige tilvækst samt foderforbruget er misvisende for store på grund af disse tre egenskabers lille additivt genetiske varians. Dette bekræftes af den genetiske korrelation mellem begyndelsesalderen og foderforbruget hos galte, hvor det var muligt at beregne middelfejlen på denne korrelation. Denne viser, at denne korrelation er insignifikant. På grund af den stærkt automatiske samvariation mellem tilvækst pr. dag og foderforbruget pr. kg tilvækst, vil de to genetiske korrelationer mellem den daglige tilvækst og begyndelsesalderen ligeledes være insignifikante.

Interessant er samvariationen mellem tre mål for grisens fedningsgrad og alderen ved 20 kg. Medens begyndelsesalderen er positivt korreleret med daglig tilvækst og negativt med foderforbruget pr. kg tilvækst, er den fænotypiske samvariation mellem begyndelsesalderen og de tre spækmål i tabel 67, imod forventning efter samvariationen mellem begyndelsesalderen og det relative foderforbrug, konsekvent positiv. Sådanne positive fænotypiske relationer med begyndelsesalderen hos Dansk Landrace, blandt hvilke også indgik samvariationen med vægt af flomme og rygflæskets fasthed, blev tidligere fundet af *Jonsson* (1957) i et materiale omfattende beretningsårene 1951–55. Den genetiske samvariation mellem begyndelsesalderen og spækmålene er derimod negativ. Dette gør sig særligt gældende for begyndelsesalderens genetiske samvariation med sidespækmålet hos begge køn. Dette er i overensstemmelse med de negative regressioner af spækmål på stigende alder ved 20 kg fundet af *Nielsen et al.* (1963).

Sidespækmålets stærkt negative genetiske samvariation med begyndelsesalderen er statistisk signifikant. Signifikansen kan skyldes tilfældigheder, da de to andre spækmåls genetiske samvariation med begyndelsesalderen ikke er statistisk sikrede. I hvert fald opfattes disse negative genetiske samvariationer, der givetvis må ses på som reelle relationer i avlen, som et sekundært fænomen, idet den primære opgave må være at nedbringe grisens alder ved forsøgets begyndelse.

b. Den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst. Fænotypens opdeling.

Avlscentrets indflydelse på grisens daglige tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst fra 20 til 90 kg levendevægt er 7–9 procent (tabel 68). Besætningsmilieuet har således en signifikant indflydelse på grisens tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst i

grisens senere vækstperiode. Kuldmilieuet øver samme indflydelse på disse to egenskaber som på næseforandringerne. De individuelle påvirkninger på grisen har en styrke af 60 procent på fænotypen.

Tabel 68. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 68. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fænotypisk varians				
	absolut			relativ	
Daglig tilvækst, g.	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
$V_{centermilieu}$ =	70.05	105.42	cem^2 =	0.071 ± .022	0.094 ± .021
$V_{add.\ genv.}$ =	104.21	1.59	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.105** ± .099	**0.001** ± .090
$V_{kuldmilieu}$ =	228.31	240.73	kum^2 =	0.229 ± .043	0.215 ± .041
$V_{ind.\ rest}$ =	590.46	771.06	ir^2 =	0.594	0.689
$V_{fænotype}$ =	993.02	1118.80		0.999	1.000

Foderforbrug pr. kg tilvækst, f.e.					
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
$V_{centermilieu}$ =	0.001731	0.001239	cem^2 =	0.089 ± .023	0.069 ± .022
$V_{add.\ genv.}$ =	0.003253	0.001822	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.168** ± .096	**0.102** ± .097
$V_{kuldmilieu}$ =	0.003124	0.003620	kum^2 =	0.161 ± .041	0.202 ± .042
$V_{ind.\ rest}$ =	0.011284	0.011214	ir^2 =	0.582	0.626
$V_{fænotype}$ =	0.019391	0.017895		1.000	1.000

Bemærkelsesværdigt er det relative foderforbrugs og særlig den daglige tilvækst lave værdier for den relative additive genvirkning. Den daglige tilvækst har, som gennemsnit for galte og sogrise, kun en additiv genvirkning på 5 procent, og den additive genvirkning for foderforbruget pr. kg tilvækst er hos galte 17 procent og hos sogrise 10 procent.

I sin analyse af Dansk Landrace fandt *Lush* (1936) på grundlag af halvsøskendekorrelation en additiv genvirkning for den daglige tilvækst på 41 procent, og efter at have korrigeret dette skøn for slægtskab mellem forældre og mellem mødre fandt han 27 procent. Tyve år senere fandt *Osterhoff* (1956) for den daglige tilvækst hos Dansk Landrace under gruppefodring på et materiale fra tre lokale forsøgsstationer en additiv genvirkning på 11 procent, hvorimod han på et materiale fra de tre faste forsøgsstationer fandt 56 procent additiv genvirkning. Han tilskriver det højere skøn for heritabiliteten under individuel fodring kuldsøskendes mere ensartede vækst, når de holdes hver for sig. Dette blev bekræftet af *Jonsson* (1957, 1959), der på et ganske vist større materiale, men fra samme tidsperiode (1951–55) un-

der individuel fodring hos Dansk Landrace fandt 63 procent additiv genvirkning, hvorimod han under gruppefodring fandt 24 procent. Denne forskel tilskrives vekselvirkning mellem kuldsøskende under gruppefodring. *Fredeen og Jonsson* (1957) fandt for perioden 1952–55 ligeledes høje skøn for den additive genvirkning hos daglig tilvækst; således fandt de 67 procent additiv genvirkning hos galtene og 35 procent hos sogrisene.

For foderforbruget pr. kg tilvækst fandt *Lush* (1936) ved at undlade at korrigere for slægtskab en additiv genvirkning på 29 procent, og ved at korrigere for slægtskab fandt han kun 19 procent additiv genvirkning. Lush gør opmærksom på, at disse heritabilitetsskøn er $1+3r_{oo}$ for små, hvor r_{oo} betegner korrelationen mellem kuldsøskende, da disse skøn er beregnet på materiale fra gruppefodrede forsøgshold. *Fredeen og Jonsson* (1957) fandt en additiv genvirkning for det relative foderforbrug under individuel fodring på 72 procent hos galte og 45 procent hos sogrise. Disse kvotienter fandtes endda højere af *Jonsson* (1957) på fireårsperioden 1951–55, hvor han hos galtene fandt 93 procent og 63 procent hos sogrisene, dog uden at korrigere for slægtskab mellem avlsdyr.

Årsagen til disse tidligere skøns høje kvotienter må sikkert søges i tre forhold. *Lush* (1936) henledte opmærksomheden på virkningen af slægtskabskorrektionen, betydningen af avlscentermilieuets sammenkædning med ornekomponenten og betydningen af halvsøskendefamiliernes størrelse. *Jonsson og King* (1962) korrigerede for slægtskab mellem fædre og mellem mødre parret med samme far, men selekterede ikke materialet med hensyn til gennemført hierarki, hvorimod de ekskluderede alle fædre til forsøgshold, der var ældre end 20 måneder og alle forsøgshold fra moderens fjerde og senere kuld. Dette blev gjort for at nærme stikprøven til idealet, en uselekteret population. Denne måde at udvælge stikprøven på virker formentlig på materialet på lignende måde som den i det foreliggende materiale (1958–62) gennemførte selektion i henhold til gennemført hierarki. Idet skønnet af *Jonsson* (1963) medtages, haves der nu tre kronologiske skøn for den relative additive genvirkning for den samme race fra de samme besætninger, når der ses bort fra den numerisk lille årlige udskiftning af avlscentre.

Foderforbruget pr. kg tilvækst, Dansk Landrace	Publiceret år	Periode for afprøvning af forsøgsholdene	Skøn for procent			
			Avlsc. milieu	add. genv.	kuld-milieu	indiv. rest
Jonsson og King	1962	1951–55	1	44	9	46
Jonsson	1963	1954–58	4	32	11	53
Tabel 68	1965	1958–62	7	14	18	61

Lige efter igangsættelsen af de nye forsøgsstationer med individuel fodring blev der fra forsøgsledelsens side endnu lagt vægt på det relative foderforbrug. Fra 1954 trådte betydningen af grisens kødfylde imidlertid i forgrunden, og foderforbruget, der efter avls- og forsøgsledelsens skøn havde nået sit optimum, blev en sekundær faktor i udvalgsarbejdet. Denne udvikling er fortsat. De ovenfor angivne skøn for den fænotypiske opdeling af foderforbruget omfatter de 12 første år af de nye faste svineforsøgsstationers drift eller 4–5 avlsdyrgenerationer. En egenskabs absolutte genetiske varians i populationen er ret konstant og lader sig kun ændre ved meget intens selektion (*Wright* 1920). Imidlertid er heritabilitetsskønnene en funktion af forældredyrenes mendelske spaltning, for så vidt som disse forældredyr kommer frem til afprøvning. Såfremt der ikke selekteres på en egenskab, og denne egenskab ikke har tilstrækkelig stærk genetisk samvariation med en egenskab, der er under selektionspres, kan det tænkes, at den upåagtede egenskabs additivt genetiske varians er latent i populationen. Denne teori støtter sig på den empiriske udvikling af kødfarvens additivt genetiske varians hos galtene i modsætning til samme egenskabs udvikling hos sogrisene (kapitel 13). Fodringsmetodikken kan også spille ind.

Af heritabilitetsskøn for det relative foderforbrug hos andre racer skal nævnes to skøn af *Smith et al.* (1962) for Yorkshire i Storbritannien. Disse forfattere beregnede additiv genvirkning for foderforbruget pr. kg levendetilvækst på 50±9.8 pct. og for foderforbruget pr. kg slagtevægtstilvækst på 58±10.1 pct. Disse heritabilitetsskøn er beregnet på resultater fra de britiske svineafkomsprøvestationer med individuel fodring, og i skønnene er inkluderet virkningen af besætningsmilieuet.

Foderforbrugets samvariation med andre egenskaber.

Da foderforbruget pr. kg tilvækst er automatisk højt korreleret med den daglige tilvækst, fordi tilvæksten fra 20 til 90 kg levendevægt indgår i begge egenskabers kvotienter, er det relative foderforbrug korreleret med andre egenskaber (tabel 69), også fordi foderforbruget pr. kg tilvækst er et fodringsøkonomisk indeks og derfor har større interesse end tilvæksten pr. dag.

Lush (1936) beregnede den totale korrelation mellem det relative foderforbrug og den daglige tilvækst for Dansk Landrace til r = –0.69 på et materiale af 1285 forsøgsholdsgennemsnit fra beretningsårene 1929–33. Lush gør opmærksom på, at den stærke korrelation mellem disse to egenskaber er automatisk, dels fordi en brøk korreleres med sin nævner og dels fordi de grise, der vokser stærkt, lever kortere og derfor bruger mindre

Tabel 69. Foderforbrug pr. kg tilvækst korreleret med andre egenskaber.

Table 69. Correlations with feed conversion rate (S.F.U.) per kg live weight gain.

1958–62, selekteret materiale.

Foderforbrug pr. kg tilvækst korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Daglig tilvækst	galte	— 1.020	— 0.827	— 0.864	— 0.861
	sogrise	— 4.152	— 0.804	— 0.828	— 0.823
Pct. svind ved slagtning	galte	— 0.292 ± 0.422	— 0.011	— 0.012	— 0.017
	sogrise	+ 0.585 ± 0.239	— 0.129	— 0.057	— 0.066
Kroplængde	galte	+ 0.151 ± 0.213	+ 0.028	+ 0.006	— 0.010
	sogrise	+ 0.519 ± 0.207	— 0.088	— 0.007	— 0.026
Points for skinkernes form og størrelse	galte	— 0.217 ± 0.226	— 0.284	— 0.287	— 0.248
	sogrise	— 0.167 ± 0.330	— 0.209	— 0.216	— 0.178
Points for kødfylden i overskåret baconside	galte	— 0.620 ± 0.131	— 0.270	— 0.378	— 0.361
	sogrise	— 0.617 ± 0.189	— 0.163	— 0.225	— 0.221
Fedtareal i overskåret baconside	galte	+ 0.496 ± 0.194	+ 0.243	+ 0.330	+ 0.301
	sogrise	+ 0.523 ± 0.218	+ 0.108	+ 0.164	+ 0.156
Totalt kødareal i overskåret baconside	galte	— 0.722 ± 0.142	— 0.192	— 0.299	— 0.284
	sogrise	— 1.013	— 0.040	— 0.145	— 0.145
Areal af musc. long. dorsi i overskåret baconside	galte	— 0.692 ± 0.149	— 0.183	— 0.285	— 0.274
	sogrise	— 0.972 ± 0.024	— 0.038	— 0.152	— 0.152
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	+ 0.494 ± 0.224	+ 0.140	+ 0.256	+ 0.264
	sogrise	+ 0.987 ± 0.016	+ 0.039	+ 0.137	+ 0.159
Rygmidtemål	galte	+ 0.339 ± 0.176	+ 0.111	+ 0.199	+ 0.204
	sogrise	+ 0.335 ± 0.245	+ 0.009	+ 0.118	+ 0.132
A-mål	galte	+ 0.417 ± 0.184	+ 0.094	+ 0.210	+ 0.181
	sogrise	— 0.092 ± 0.253	+ 0.070	+ 0.067	+ 0.056
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	+ 0.599 ± 0.136	+ 0.249	+ 0.357	+ 0.323
	sogrise	+ 0.677 ± 0.159	+ 0.100	+ 0.197	+ 0.181

[1]) 1958–61, selekteret materiale.

vedligeholdelsesfoder. Under individuel fodring er denne samvariation betydelig stærkere, vel sagtens fordi grisene fodres mere i henhold til deres individuelle evne til vækst, da vekselvirkning mellem kuldsøskende i samme sti undgås. Således fandt *Fredeen og Jonsson* (1957) en fænotypisk samvariation inden for beretningsår og forsøgsstationer på r = –0.84; den additivt genetiske korrelation fandtes hos galte til –0.96 og hos sogrise til –0.87. At denne samvariation kan variere mellem racer ses hos *Smith et al.* (1962), der imellem de to egenskaber finder en fænotypisk korrelation på –0.66 og en genetisk korrelation på –0.69 hos britiske Yorkshire under individuel fodring. I det foreliggende arbejde er der gentagne gange fundet skøn på $r_{fænotype}$ = –0.84 (tabel 69 og tabellerne i afsnit XII 7).

Den genetiske samvariations skøn hos sogrisene er misvisende for stor på grund af dette køns lille skøn for den additivt genetiske varians for den daglige tilvækst (tabel 69). Derimod viser i samme tabel galtenes fuldkomne genetiske samvariation mellem tilvækst og foderforbrug, at disse to egenskaber ved den på de faste svineforsøgsstationer praktiserede fodring fuldstændigt dækker hinanden.

Korrelationer, i hvilke restvariationen indgår, influeres af tilfældige forsøgsfejl i nævneren, der udgør variansernes geometriske middel for de to korrelerede egenskaber. Tællerens kovarians er derimod ikke tilbøjelig til at blive påvirket af tilfældige fejl. Sådanne korrelationer er i det foreliggende arbejde $r_{ind.rest}$, $r_{fænotype}$ og r_{total}. For samvariationen mellem den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst er disse seks skøn så godt som ens, men de to skøn for $r_{ind.rest}$ er dog mindre end de fire øvrige. Dette viser, at fænotypen og de faste faktorer, beretningsår og forsøgsstationer, har adderet deres virkning i disse fire skøns kovarianser. Korrelationer derimod, der som $r_{add.genv.}$ beregnes på varians- og kovarianskomponenter, påvirkes ikke af disse fejl, da disse indgår i restvariansen, der er subtraheret. $r_{add.genv.}$'s styrke for denne egenskabskombination skyldes derfor sikkert dels elimineringen af fejlvariansen og dels den virkelige halvsøskendekovarians. Når skønnet for $r_{add.genv.}$ er –1, må dette skyldes ligheden mellem halvsøskende, altså her en pleiotropisk genetisk virkning, der adderes til den automatiske effekt.

Hvordan grisene fodres har dog stor indflydelse på samvariationen mellem foderforbruget pr. kg tilvækst og den daglige tilvækst. Således fandt *Madsen og Jonsson* (1960) følgende korrelationer mellem disse to egenskaber. For 154 moderat fodrede

galte fandt de r = –0.32, og for 149 moderat fodrede sogrise fandt de r = –0.18 under individuel fodring, men med forskellige fodermidler, på forsøgsstationen »Sjælland II«.

I tabel 69 er i øvrigt vist de egenskabskombinationer med det relative foderforbrug, der menes at have interesse. Det ses, at når undtages kombinationerne med det relative slagtesvind og kroplængden samt sogrisenes additivt genetiske korrelation mellem foderforbruget og A-målet (alle insignifikante skøn), har det additivt genetiske skøn for samvariationen med de øvrige ni egenskaber konsekvent det samme fortegn som korrelationerne for den individuelle rest, fænotypen og total. Den konsekvente fortegnsoverensstemmelse mellem fænotypisk og genetisk korrelation er vigtig, men at alle vigtige kombinationers genetiske skøn er højere end deres fænotypiske skøn er af betydning for det fremtidige udvalgsarbejde.

Skinkernes form og størrelse ønskes ikke forbedret gennem udvalg for lavere foderforbrug, men det er ikke ligegyldigt, at der består en fordelagtig relation mellem de to egenskaber. Størst interesse har relationen mellem grisens foderforbrug pr. kg tilvækst og dens fedningsgrad, subsidiært dens kødfylde. Fedtarealets relation til det relative foderforbrug er genetisk stærkere end fænotypisk. Sidespækmålet, der siden 1957 har været under stærkt selektionspres, har dog den stærkeste additivt genetiske relation til foderforbruget. Denne stærke samhørighed mellem grisens relative foderforbrug og dens fedningsgrad må have været en stærkt medvirkende faktor til det kontinuerlige fald af de faste svineforsøgsstationers foderforbrugsmiddeltal. Bemærkelsesværdigt er den tæt ved hundredprocentige genetiske samvariation mellem foderforbruget og de to arealer for karbonademusklens tværsnitsflade.

Tidligere undersøgelser af Dansk Landrace viste følgende totale korrelationer mellem grisens gennemsnitlige rygflæsktykkelse og dens foderforbrug pr. kg tilvækst.

Forfattere: *Gruppefodring, holdgennemsnit*	Publiceret	Undersøgt periode	Korrelation mellem f. e. pr. kg tilvækst og gns. rygflæsktyk.
Jespersen og Østerlund Madsen	1931	før 1931	+ 0.10
Lush	1936	1929–33	+ 0.09
Individuel fodring, enkeltdyr			
Fredeen og Jonsson	1957	1952–55	+ 0.23
Tabellerne 89 a og b, siderne 313 og 316	1965	1954–58	+ 0.25

Undersøgelser mellem de samme to egenskaber hos udenlandske racer viste:

Gruppefodring, kuldgennemsnit	Publiceret	Undersøgt periode	Korrelation mellem f. e. pr. kg tilv. og gns. rygflæskt.
Dickerson, Poland China	1947	1930–42	+ 0.12
Individuel fodring, enkeltdyr			
Smith et al,, Britisk Yorkshire	1962	1957–59	Rygflæsk, nakke + 0.26
			» midte + 0.02
			» lænd + 0.33
			» A-mål + 0.15

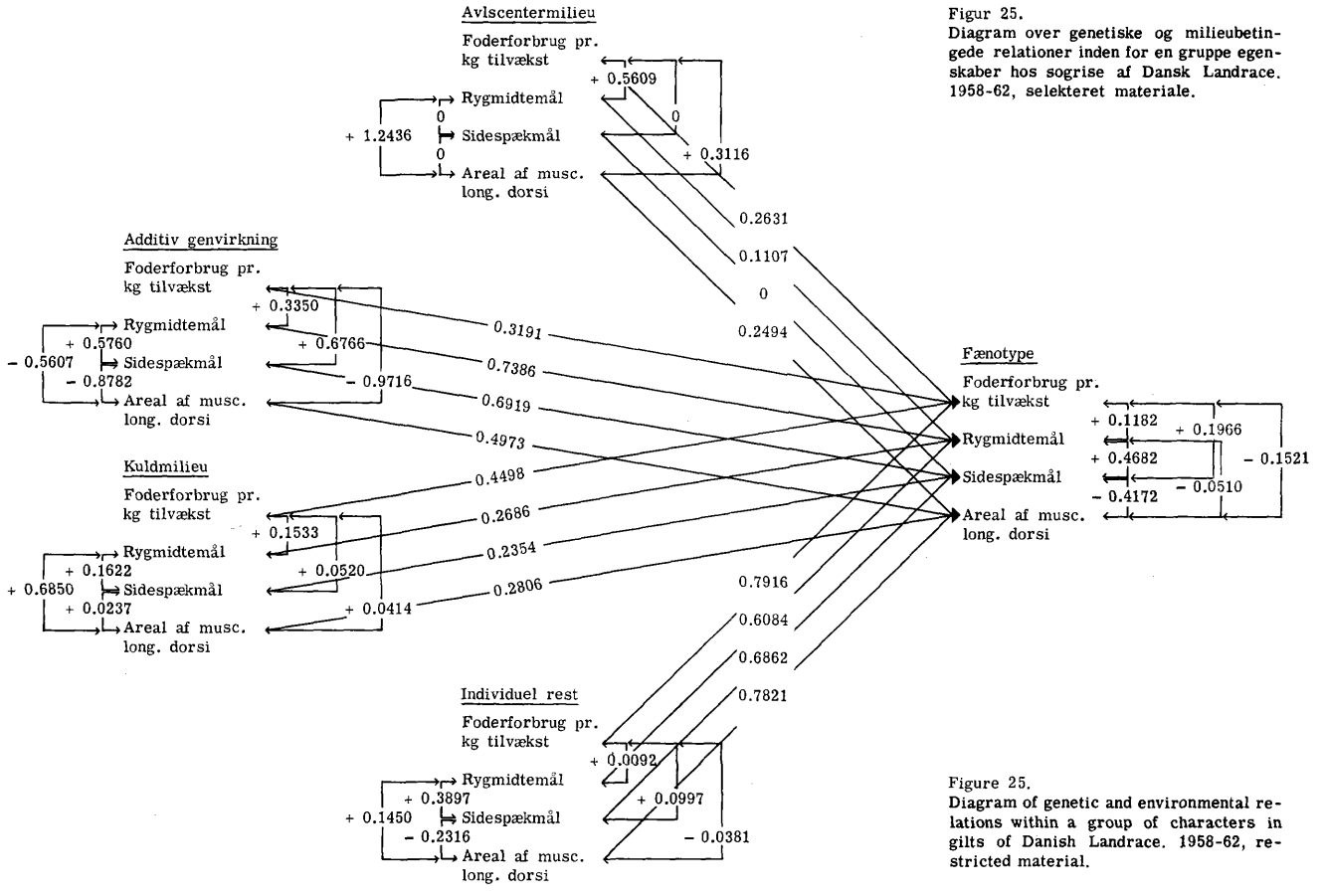
I figur 25 er årsagsdiagrammet vist for 4 egenskaber, deriblandt også det relative foderforbrug. Figuren viser de 6 mulige fænotypiske korrelationskombinationer hos sogrisene. Et numerisk eksempel for opdelingen af de fænotypiske korrelationer i figur 25 og i de øvrige årsagsdiagramfigurer er vist på side 259, hvor også formlen for denne opdeling er angivet. Det ses, at når retnings-(styrke-)koefficienten for den additive genvirkning på sogrisens fænotype er 0.3 for foderforbruget pr. kg tilvækst, er den 0.7 for rygmidte- og sidespækmålene og 0.5 for karbonademuskelarealet. Disse retningskoefficienter inden for sogrisen kan opfattes som skøn for korrelationer inden for eller hellere standardiserede partielle regressionskoefficienter af sogrisens genotype på dens fænotype (se afsnit XI 2c). Til sammenligning er retningskoefficienten for avlscentermilieuet på sogrisens fænotype for foderforbruget 0.26 og af lignende størrelse som karbonademuskelarealets. Derimod har foderforbrugets maternelle effekt den stærkeste retningskoefficient på sogrisens fænotype af de fire her valgte egenskaber. Den individuelle rest virker med ret ens styrke på sogrisens fænotype for disse fire egenskaber.

3. Procent svind ved slagtning og procent eksportflæsk.

a. Fænotypens opdeling.

Det absolutte slagtesvind er forskellen mellem vægten af den levende gris på forsøgsstationen efter morgenfodringen på leveringsdagen og vægten af den afkølede krop cirka et døgn efter stikning. Den afkølede krop omfatter foruden selve kroppen også hovedet, flommen, de to mørbradmuskler samt langryggen. Det relative slagtesvind beregnes som grisens kolde vægt i procent af dens ovenfor nævnte afgangsvægt på forsøgsstationen og trækkes derefter fra hundrede.

Eksportflæskets absolutte vægt er den kolde slagtevægt fratrukket vægten af »affaldet«. Affaldet består af hovedet, langryggen (rygsøjlen), fortæer, flommen, mørbradene og så mange knogler som muligt (hals- og resterne af bryst-, lænde og halehvirvler og en betydelig del af bækkenpartiets knogler (»skinke-



Figur 25.
Diagram over genetiske og milieubetingede relationer inden for en gruppe egenskaber hos sogrise af Dansk Landrace. 1958-62, selekteret materiale.

Figure 25.
Diagram of genetic and environmental relations within a group of characters in gilts of Danish Landrace. 1958-62, restricted material.

benet«) samt brystben og skulderblad). Desuden sker der et vægttab ved bortskæring af løse kød- og fedttrevler, blodigt kød, forskellige kirtler samt den forreste del af halsen og en strimmel af bugens midtlinie. Bagtæerne fjernes først umiddelbart før grisen saltes, så grisens eksportflæsk reduceres med 0.5 kg, hvilket er vægten af de to bagtæer. (*Jespersen og Clausen* 1950).

Pct. eksportflæsk beregnes som vægten af eksportflæsk (de to tilskårne og afpudsede baconsider) i procent af den ovenfor nævnte afgangsvægt på forsøgsstationen.

Forskellen mellem den kolde slagtevægt og vægten af eksportflæsket, d.v.s. selve »affaldet«, beregnes også i procent af den sidste levendevægt på forsøgsstationen. Affaldets absolutte vægt varierer i kold slagtevægtsintervallet 61–71 kg mellem 10 og 12 kg. Procent affald er, i lighed med procent slagtesvind, faldende med stigende kold slagtevægt (*Jespersen og Clausen* 1950). Procent affald er i den kolde slagtevægts interval 61–71 kg meget ens fra gris til gris, hvilket bidrager til, at korrelationen mellem procent eksportflæsk og procent slagtesvind er meget ens (den øverste fænotypiske korrelation i tabel 71). De genetiske korrelationers i realiteten fuldstændige samvariation skyldes, at fejlvariansen er fratrukket variansen for forskel mellem orner. At de to egenskaber dog ikke helt dækker hinanden fremgår af deres pr. køn parvise intraklassekorrelationer inden for fænotypen i tabel 70.

Tabel 70. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 70. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fænotypisk varians				
	absolut			relativ	
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
Pct. svind ved slagtning.					
$V_{centermilieu}$	= 0.0362	0.0518	cem^2	=0.024 ± .019	0.033 ± .022
$V_{add.\ genv.}$	= 0.1513	0.4626	$\mathbf{ag^2}$	= **0.102** ± .093	**0.292** ± .099
$V_{kuldmilieu}$	= 0.1529	0.0695	kum^2	= 0.103 ± .043	0.044 ± .041
$V_{ind.\ rest}$	= 1.1446	0.9993	ir^2	= 0.771	0.631
$V_{fænotype}$	= 1.4850	1.5832		1.000	1.000
Pct. eksportflæsk.					
$V_{centermilieu}$	= 0.0421	0.0606	cem^2	= 0.027 ± .020	0.039 ± .023
$V_{add.\ genv.}$	= 0.2319	0.4982	$\mathbf{ag^2}$	= **0.151** ± .095	**0.320** ± .099
$V_{kuldmilieu}$	= 0.1463	0.0463	kum^2	= 0.095 ± .042	0.030 ± .040
$V_{ind.\ rest}$	= 1.1171	0.9515	ir^2	= 0.727	0.611
$V_{fænotype}$	= 1.5374	1.5565		1.000	1.000

Besætningsmilieuets indflydelse er for de to egenskaber lille. Procent additiv genvirkning er lav hos galtene. Hos sogrisene er den højere, henholdsvis 29 procent og 32 procent. Som gennemsnit for de to køn er den for de to egenskaber 20–25 procent.

Fænotypens opdeling for procent eksportflæsk er i overensstemmelse med skønnene hos denne egenskab fundet af *Jonsson og King* (1962). De fandt 2.1 pct. avlscentermilieu, 25.3 pct. additiv genvirkning, 6.0 pct. kuldmilieu og 66.5 pct. individuel rest.

b. Samvariation med andre egenskaber.

I tabel 71 er vist de to egenskabers samvariation med andre egenskaber. Det relative slagtesvind og det relative eksportflæsk er i regressionsanalysen ikke korrigeret til konstant kold slagtevægt, men kun for indflydelsen fra årstiderne. Den konsekvent positive samvariation mellem procent eksportflæsk og mål for grisens fedningsgrad samt dens kødfylde (og automatisk konsekvent negative samvariation mellem kødfylde samt fedningsgrad og procent slagtesvind) kunne tænkes at skyldes denne undladte korrektion for forskel i den kolde slagtevægt. Med stigende eksportflæsk og faldende slagtesvind stiger både muskeltværsnitarealet, fedtarealet og spækmålene. Dette stemmer overens med, at med stigende kold slagtevægt falder slagtesvindet og stiger eksportflæsket:

Forsøgsstationen »Sjælland«, 1961–62, 675 galte.

$$\bar{b}_{\text{pct. slagtesvind/kold slagtevægt}} = -0.586 \pm 0.017$$

$$\text{og } \bar{b}_{\text{pct. eksportflæsk/kold slagtevægt}} = +0.568 \pm 0.017$$

Ved de fænotypiske korrelationsberegninger på det uselekterede materiale fra beretningsårene 1954–58 blev procent eksportflæsk imidlertid korrigeret for den kolde slagtevægts indflydelse inden for hvert køns centralceller. Korrelationsskønnene blev følgende:

Fænotypiske korrelationer med procent eksportflæsk ved konstant kold slagtevægt. 6828 galte og 7211 sogrise af Dansk Landrace, 1954–58.

Kroplængde	galte	—0.26	Points for ryg-	galte	—0.12
	sogrise	—0.30	flæskets fordeling	sogrise	—0.18
Points for bov	galte	—0.11	Gns. bugtykkelse	galte	+0.18
	sogrise	—0.07		sogrise	+0.19
Points for kødfarve	galte	—0.06	Points for bugens	galte	+0.14
	sogrise	—0.11	tykkelse og kvalitet	sogrise	+0.11
Gns. rygflæsktykkelse	galte	+0.14	Points for skinkernes	galte	+0.21
	sogrise	+0.13	form og størrelse	sogrise	+0.26
Points for ryg-	galte	+0.10	Points for kødfylde	galte	—0.07
flæskets fasthed	sogrise	+0.09	i overskåret side	sogrise	—0.04
			Vægt af mørbrad	galte	+0.01
				sogrise	+0.04

Tabel 71. Procent slagtesvind og procent eksportflæsk korreleret med andre egenskaber.

Table 71. Percent loss at slaughter and percent export bacon correlated with other characteristics.

Korrelationer med: *1958–62, selekteret materiale.*		Procent slagtesvind		Procent eksportflæsk	
		$r_{add.\ genv.}$	$r_{fænotype}$	$r_{add.\ genv.}$	$r_{fænotype}$
Procent eksportflæsk	galte	—0.978±0.022	—0.932		
	sogrise	—0.988±0.005	—0.935		
Foderforbrug pr. kg tilvækst	galte	—0.292±0.422	—0.012		
	sogrise	+0.585±0.239	—0.057		
Kroplængde	galte	+0.414±0.231	+0.158		
	sogrise	+0.436±0.134	+0.159		
Points for bov	galte	+0.727±0.164	+0.045		
	sogrise	+0.116±0.230	+0.046		
» » kødfarve	galte	+0.338±0.315	+0.062		
	sogrise	+0.703±0.087	+0.079		
Fedtareal	galte	—0.686±0.169	—0.061	+0.552±0.183	+0.093
	sogrise	+0.431+0.139	—0.025	—0.357±0.142	+0.043
Rygmidtemål	galte	—0.486±0.195	—0.049	+0.305±0.191	+0.090
	sogrise	+0.127±0.158	—0.037	—0.145±0.150	+0.078
A-mål	galte	—0.346±0.251	—0.029	+0.185±0.228	+0.060
	sogrise	+0.254±0.140	—0.011	—0.219±0.136	+0.044
Sidespækmål	galte	—0.877±0.063	—0.060	+0.691±0.117	+0.079
	sogrise	+0.393±0.145	—0.017	—0.296±0.149	+0.032
Totalt kødareal i overskåret baconside	galte	(1959–60, 1876 galte:	—0.044)	—0.097±0.299	+0.057
	sogrise	(» 1925 sogr.:	—0.096)	+0.512±0.174	+0.111
Areal af karbonademusklen i oversk. baconside	galte	(» 1876 galte:	—0.048)	—0.159±0.285	+0.059
	sogrise	(» 1925 sogr.:	—0.098)	+0.536±0.167	+0.112
Fedtareal i pct. af totalt kødareal	galte	(» 1876 galte:	—0.005)	+0.442±0.216	+0.040
	sogrise	(» 1925 sogr.:	+0.023)	—0.396±0.128	—0.015

For $r_{fænotype} \geq$ d ‘ | 290.0 | ≤ 0.05. For $r_{fænotype} \geq$ | 0.081 | , P ≤ 0.01.

Alle relationer stemmer overens med relationerne i tabel 71 med undtagelse af points for kødfylden i overskåret baconside, hvilket kan skyldes andre årsager.

Af tabel 71 kan ses, at begge køns fænotypiske korrelationer mellem procent eksportflæsk og både grisens fedningsgrad og dens kødfylde er positive (og disse egenskabers fænotypiske relationer til procent slagtesvind er negative). De additivt genetiske korrelationer hos galtene er i pct. eksportflæskrelationerne til grisens fedningsgrad ligeledes konsekvent positive (og negative i relationerne med procent slagtesvind), og negative i de genetiske relationer med grisens kødfylde. Dette er ikke tilfældet for de additivt genetiske korrelationer hos sogrisene. Hos sogrisene falder fedningsgraden, og kødfylden stiger signifikant, med stigende eksportflæsk i de additivt genetiske relationer. Det modsatte er tilfældet i sogrisenes genetiske relationer for disse egenskaber med procent slagtesvind.

Disse relationer kan sammenfattes i eksportflæskets relation til den vigtige egenskab for grisens kødfylde, fedtarealet i procent af det totale kødareal.

		$r_{fænotype}$		Middeltal		
1958–62, selekteret materiale.		% slagte-svind	% eksp.-flæsk	fedtar. i % af kødareal	% slagte-svind	% eksp.-flæsk
Fedtareal i pct. af totalt kødareal	*galte*	—0.005[1])	+0.040	112	27.15	60.76
	sogrise	+0.023[1])	—0.015	87	27.03	60.95

[1]) 1959–60 (se tabel 71, nederst).

Dette viser, at med stigende procent eksportflæsk falder hos sogrise fedt/kød forholdet, kødfylden stiger, da karbonademuskelarealet stiger (genetisk signifikant, tabel 71, næstnederst). Hos galtgrise stiger fænotypisk ligeledes karbonademuskelarealet, men den genetiske korrelation skifter fortegn hos dette køn og er insignifikant (tabel 71). Fedt/kød forholdet, og dermed fedningsgraden, stiger derimod hos galtene med stigende eksportflæsk, i modsætning til relationen fundet hos sogrisene. Den gunstige, genetisk signifikante samvariation mellem relativt eksportflæsk og fedtarealet i procent af det totale kødareal hos sogrisene må være forårsaget af deres større kødfylde. Den genetiske korrelation fortæller klart, at i avlsarbejdet kan denne gunstige relation benyttes hos sogrisene, hvorimod galtene er indifferente.

Procent slagtesvind reagerer også i disse korrelationer som ventet modsat procent eksportflæsk.

Clausen (1938) fandt for beretningsårene 1934–37 følgende relationer hos lignende egenskaber for galte og sogrise hver for

sig, begge køn ved konstant slagtevægt og randomiseret med hensyn til avlsdyr ved at lade forsøgshold kun repræsentere ved eet dyr.

Dansk Landrace, de fem faste forsøgsstationer med gruppefodring, 1934–37. (*Clausen* 1938).

Antal galte	15	50	50	50	50	21	
Kroplængde, cm, klasser ..	83–85.5	86–88.5	89–91.5	92–94.5	95–97.5	98–100.5	
Kroplængde, cm, gns.	85.0	87.7	90.4	93.2	96.0	98.5	
Kold slagtevægt, kg	65.4	65.1	65.1	64.9	65.0	65.1	
Pct. slagtesvind	26.3	26.8	27.1	27.4	27.8	27.9	
Pct. eksportflæsk	61.0	59.8	60.1	59.7	59.3	59.3	
Gns. rygflæsktykkelse, cm .	3.9	3.9	3.7	3.6	3.5	3.3	
Points for kødfylde	12.0	11.5	12.0	12.3	12.2	12.2	
Antal sogrise	8	50	50	50	50	50	5
Kroplængde, cm, klasser ..	83–85.5	86–88.5	89–91.5	92–94.5	95–97.5	98–100.5	100.5+
Kroplængde, cm, gns.	84.8	87.8	90.8	93.1	96.0	98.9	101.4
Kold slagtevægt, kg	65.3	65.0	65.2	65.0	65.1	65.2	65.5
Pct. slagtesvind	27.2	26.6	26.8	27.1	27.7	27.9	27.8
Pct. eksportflæsk	60.6	60.7	60.5	60.2	59.6	59.4	59.1
Gns. rygflæsktykkelse, cm .	3.8	3.6	3.4	3.3	3.3	3.1	3.3
Points for kødfylde	12.6	12.6	13.1	13.2	13.2	13.3	13.1

Denne stikprøve havde gennemsnittene:

	Points for kødfylde, hel side	% slagtesvind	% eksportflæsk
235 galte	12.01	27.27	59.76
263 sogrise	13.07	27.23	60.08

Sogrisene havde 0.3 procent mere eksportflæsk end galtene og tenderer mod mindre procent slagtesvind end galtene, hvilket er i overensstemmelse med Dansk Landraces nutidige forskel mellem galte og sogrise. Ved stigende kroplængde er der et klart fald i procent eksportflæsk og en klar stigning i procent slagtesvind, hvilket er i overensstemmelse med resultaterne i tabellerne 71 og 75. Endvidere fremgår det tydeligt, at ved stigende eksportflæsk og faldende slagtesvind stiger rygflæsktykkelsen for begge køn; hos galtene er der en tendens til fald i points for kødfylden, som hos sogrisene træder tydeligere frem.

4. Den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, den gennemsnitlige bugtykkelse, kroplængden, points for boven og points for skinkernes form og størrelse.

a. Fænotypens opdeling.

Karakteristisk for disse fem egenskaber er avlscentermilieuets og kuldmilieuets lille indflydelse (tabellerne 72, 73 og 74). Bug-

tykkelsens 6 pct. avlscentermilieu hos galtene er et højt skøn for disse egenskaber. Skønnene for disse to årsagsfaktorer er i overensstemmelse med dem fundet af *Jonsson og King* (1962) for samme egenskaber hos Dansk Landrace for perioden 1951–55.

Tabel 72. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 72. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fœnotypisk varians				
	absolut			relativ	
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
Gennemsnitlig rygflæsktykkelse, cm.					
$V_{centermilieu}$ =	0.00178	0.00103	cem^2 =	0.024 ± .029	0.018 ± .028
$V_{add.\ genv.}$ =	0.04887	0.03601	ag^2 =	**0.662** ± .123	**0.633** ± .122
$V_{kuldmilieu}$ =	0.00408	0.00307	kum^2 =	0.055 ± .043	0.054 ± .042
$V_{ind.\ rest}$ =	0.01910	0.01677	ir^2 =	0.259	0.295
$V_{fænotype}$ =	0.07383	0.05688		1.000	1.000
Gennemsnitlig bugtykkelse, cm.					
$V_{centermilieu}$ =	0.00133	0.00027	cem^2 =	0.058 ± .024	0.013 ± .020
$V_{add.\ genv.}$ =	0.00647	0.00465	ag^2 =	**0.281** ± .102	**0.219** ± .102
$V_{kuldmilieu}$ =	0.00260	0.00252	kum^2 =	0.113 ± .042	0.119 ± .043
$V_{ind.\ rest}$ =	0.01260	0.01379	ir^2 =	0.548	0.649
$V_{fænotype}$ =	0.02299	0.02124		1.000	1.000

Skønnet for den individuelle rest er bemærkelsesværdigt lavt hos den gennemsnitlige rygflæsktykkelse. *Jonsson og King* (1962) fandt i det ovenfor citerede materiale 52 pct. restvariation hos denne egenskab, hvorimod *Fredeen og Jonsson* (1957), ligeledes hos Dansk Landrace, for perioden 1952–55 fandt en relativ restvarians på 33–39 procent.

Den gennemsnitlige rygflæsktykkelses lille relative fejlvarians er endda mindre end rygmidte-, A- og sidespækmålenes relativt små residualspredninger. Af nutidige udenlandske skøn for den relative restvariation hos den gennemsnitlige rygflæsktykkelse foreligger der:

King (1957), britisk Yorkshire, 53.4 procent individuel rest.
Broderick (1960), irsk Yorkshire, 51.0 procent individuel rest.
Locniskar (1960), tysk veredeltes Landschwein, 48.4 procent individuel rest.

Hvorimod *Smith et al.* (1962) hos britisk Yorkshire for enkeltspækmål fandt følgende relative fejlvarians (for disse spækmåls omtrentlige placering, se figurerne 22 og 23, der gælder for Dansk

Landrace). Samtidigt er angivet skønnene for den individuelle rest hos Dansk Landrace, 1958–62 (tabellerne 79 og 77).

	Britisk Yorkshire: (1957-59, selekt. materiale, individuel fodring, fœnotypen eksklusive besœtningsmilieu)	Dansk Landrace: (1958-62, selekt. materiale, individuel fodring, fœnotypen inklusive besœtningsmilieu)
Nakkemål	29 pct. individuel rest	–
Rygmidtemål	27 » » »	36.5 pct. individuel rest
Lændemål	24 » » »	–
A-mål	31 » » »	39.4 pct. individuel rest
Sidespækmål	33 » » »	43.3 » » »

De britiske skøn for den relative rest hos de tre mål, der indgår i rygflæsktykkelsens gennemsnit, er små. Når besætningsmilieuet indgår i ornekomponenten, bliver skønnet for procent additiv genvirkning for højt og kuldmilieuet og restvariationen mindre, end når besætningsmilieuet skilles fra ornekomponenten (*Jonsson og King* 1962). Dette kan være en af årsagerne til disse små skøn hos britisk Yorkshire.

Den direkte forsøgsmæssige fejlmåling ved bedømmelsen af grisens slagtekvalitet på slagteriet, som i almindelighed giver residualspredningen betegnelsen »fejlspredning«, fordi tilfældige fejl følger den gauss'ske kurve, har antagelig en størrelse, der er specifik for vedkommende egenskab. Den meget lave fejlspredning hos den gennemsnitlige rygflæsktykkelse (tabel 72), der er af samme størrelsesorden som residualspredningen hos begyndelsesalderen (tabel 66), skyldes uden tvivl, at denne egenskab er et gennemsnit, hvor der indgår ikke mindre end fem enkeltmål. Fejlvariansen er dermed allerede nedbragt betydeligt, hvilket antagelig virker på denne egenskabs fejlspredning, som den kovarians, der er forårsaget af det faktum, at et kuld grise er født på samme dag, virker på restvariationen hos alderen ved forsøgets begyndelse. Den forsøgsmæssige fejlspredning har dog uden tvivl en størrelse, der ligger noget under rygflæsk-midtemålets 36–37 procent af den fænotypiske varians (tabel 79). Dette er en egenskab, der indgår i den gennemsnitlige rygflæsktykkelse og derfor i en årrække har været under stærkt selektionspres. Den forsøgsmæssige fejlspredning vil uden tvivl også ligge noget under A-målets 35–43 procent (tabel 79) og sidespækmålets 39–47 procent (tabel 77). Der må være en rest til grisens biologiske individualitet.

Den relative fejlvarians for points for skinkernes form og størrelse er kun ubetydeligt større end den for kroplængden, der af forsøgsledelsen betegnes som den lettest målelige egenskab (*Nørtoft Thomsen* 1963a). Derimod har den anden pointsbedøm-

Tabel 73. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 73. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fænotypisk varians				
	absolut			relativ	
Kroplængde, cm.	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
$V_{centermilieu}$ =	0.0377	—0.0629	cem^2 =	0.010 ± .025	— 0.017
$V_{add.\ genv.}$ =	1.8844	2.0008	ag^2 =	**0.500** ± .115	**0.530** ± .120
$V_{kuldmilieu}$ =	0.2223	0.2559	kum^2 =	0.059 ± .042	0.068 ± .044
$V_{ind.\ rest}$ =	1.6252	1.5827	ir^2 =	0.421	0.419
$V_{fænotype}$ =	3.7695	3.7765		1.000	1.000
Points for bov.					
$V_{centermilieu}$ =	—0.00263	—0.00114	cem^2 =	— 0.011	— 0.005
$V_{add.\ genv.}$ =	0.07995	0.06016	ag^2 =	**0.320** ± .106	**0.258** ± .104
$V_{kuldmilieu}$ =	0.01399	0.02177	kum^2 =	0.056 ± .043	0.093 ± .043
$V_{ind.\ rest}$ =	0.15878	0.15249	ir^2 =	0.635	0.654
$V_{fænotype}$ =	0.25010	0.23328		1.000	1.000

te egenskab, points for boven, samt den gennemsnitlige bugtykkelse fejlspredninger, der i størrelse nærmer sig det relative foderforbrugs. Bugens tykkelse betegnes af forsøgsledelsen som den vanskeligst målelige egenskab (*Nørtoft Thomsen* 1963a).

Antagelig er fejlvarianserne for de i det foreliggende arbejde analyserede egenskaber en funktion af tre hovedårsager, grisens individualitet, tilfældige påvirkninger gennem dens fosterudvikling og vækstperiode samt den forsøgsmæssige målefejl. Målefejlens størrelse er uden tvivl konstant og af lille betydning på grund af forsøgsledelsens store rutine. Dog er den antagelig

Tabel 74. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 74. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fænotypisk varians				
	absolut			relativ	
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
Points for skinkernes form og størrelse.					
$V_{centermilieu}$ =	0.00797	0.00252	cem^2 =	0.010 ± .024	0.004 ± .023
$V_{add.\ genv.}$ =	0.35117	0.24492	ag^2 =	**0.423** ± .102	**0.366** ± .113
$V_{kuldmilieu}$ =	0.07128	0.08258	kum^2 =	0.086 ± .043	0.124 ± .044
$V_{ind.\ rest}$ =	0.40073	0.33856	ir^2 =	0.482	0.506
$V_{fænotype}$ =	0.83114	0.66859		1.001	1.000

specifik for egenskaben. Dette kan også siges om de tilfældige milieupåvirkninger. Grisens genetisk individuelle afvigelse fra dens kuldsøskende, efter elimineringen af den additive genvirknings 50 procent, er ligesom fejlvariansens to øvrige komponenter formentlig specifik for egenskaben.

Alle fem egenskaber i tabellerne 72, 73 og 74 har, alt efter deres betydning, en for udvalgsarbejdet nyttig relativ additiv genvirkning. Heritabilitetsskønnene er her angivet sammen med det tidlige skøn for Dansk Landrace af *Lush* (1936) og visse udenlandske racers.

	Points for boven	Points for skinker[1])	Krop-længden	Rygflæsk-tykkelse	Bugens tykkelse
Lush (1936), Dansk Landrace .			0.78	0.80	0.62
Dansk Landrace, galte	0.32	0.42	0.50	0.66	0.28
1958–62 sogrise	0.26	0.37	0.53	0.63	0.22
	pct. udbytte af de 5				
Dickerson (1947), Poland China og Dansk Landrace	amerikanske standardsnit 0.39		0.73	0.54	
Johansson og Korkman (1950), svensk Yorkshire og svensk Landrace		0.61	0.62	0.52	0.40
		pct. skinkestk.		rygmidte	points f. bug
Fredeen (1953), kanadisk Yorkshire		0.51	0.40	0.38	0.14
Osterhoff (1956), svensk Yorkshire og svensk Landrace ..			0.66	0.48	0.67
	tværmål af m. long. dorsi				
King (1957), britisk Yorkshire .	0.29		0.54	0.46	0.52
Locniskar (1960), tysk veredeltes Landschwein	tværmål af lændemuskel 0.52		0.20	0.38	0.43
	Procent				
	bov	skinkestk.			
Broderick (1960), irsk Yorkshire	0.34	0.13	0.39	0.43	0.30
Smith et al. (1962) britisk Yorkshire	0.25	0.35	0.78	rygmidte 0.73	0.32

[1]) eller andet udtryk for grisens kødfylde.

Det fremgår af denne oversigt, at procent additiv genvirkning kan svinge en del fra race til race, og inden for samme race fra tidsperiode til tidsperiode. Analysemodellen og beregningsmetoden har også betydning. Visse skøn er dog sikkert for lave, således skønnet på 0.13 for procent skinkestykke hos irsk Yorkshire og skønnet på 0.20 for kroplængden hos tysk veredeltes Landschwein.

b. Samvariation med andre egenskaber.

I tabel 75 er vist kroplængdens korrelationer med andre egenskaber. Med stigende længde bliver grisens rygflæsk og bugflæsk tyndere, dens bov lettere, men dens skinker mindre.

I det uselekterede materiale fra 1954–58 (se også tabel 89) fandtes:

1954–58, uselekteret materiale.

Kroplængden korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{fænotype}$	Gns. ryg-flæsktykk. korr. med		$r_{add.\ genv.}$	$r_{fænotype}$
Gns. rygflæsktykkelse	*g*	—0.27	—0.25	Points for bov	*g*	—0.44	—0.53
	s	—0.51	—0.26		*s*	—0.56	—0.42
Points for bov	*g*	+0.56	+0.44				
	s	+0.56	+0.43				

Imellem disse tre egenskaber findes en ret stærk samvariation; bovens ret stærke relation til kroplængden understøttes af dens ret stærke negative relation til den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, det vil sige grisens bedre kødfylde og dermed bedre karakter for bacontype. I tabel 89 ses, at med stigende kroplængde bliver rygflæskets fordeling bedre, grisens karakter for bacontype stiger (tabel 75), men rygflæsket bliver blødere ($r_{fænotype}$ er –0.12 og –0.13, tabellerne 89a og 89b siderne 313 og 316).

I tabel 75 ses i øvrigt, at med stigende kroplængde bliver skinkerne mindre, fedtarealerne og fedtmålene bliver mindre, og kødarealerne bliver ligeledes mindre. Disse relationer er i overensstemmelse med samvariation mellem kroplængde og fedningsgrad samt kødfylde fundet af *Skårman* (1962), *Smith et al.* (1962) og *Fredeen et al.* (1955). Dog bedømmes grisen til at have en bedre kødfylde og en bedre bacontype. Dette er i overensstemmelse med, at det vigtige mål for grisens kødfylde, fedtarealet i procent af kødarealet fænotypisk falder med stigende kroplængde. Af tabel 75 fremgår det, at i disse ret automatiske relationer af kød- og fedtmål med kroplængden skifter de genetiske korrelationer hos sogrisene fortegn med undtagelse af kroplængdens korrelationer med de to kødarealer. Antageligt er dette forårsaget af fortegnsskiftningen i disse egenskabers genetiske korrelationer med procent eksportflæsk hos sogrisene (se afsnit XII 3b).

Madsen og Jonsson (1960) fandt hos Dansk Landrace, at sogrise med høj kødprocent i hele siden var lange ($r_{fænotype}$ = +0.19, 149 sogrise), hvorimod galtene var indifferente ($r_{fænotype}$ = –0.02, 154 galte).

Kroplængden har i Dansk Landrace nået sit optimum. Dens genetiske relationer til andre vigtige egenskaber har ikke størrel-

Tabel 75. Kroplængden korreleret med andre egenskaber.
Table 75. Correlations with body length.
1958–62, selekteret materiale.
Kroplængde korreleret med:

		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Pct. svind ved slagtning	galte	+ 0.414 ± 0.231	+ 0.094	+ 0.158	+ 0.149
	sogrise	+ 0.436 ± 0.134	+ 0.012	+ 0.159	+ 0.146
Gennemsnitlig rygflæsktykkelse	galte	— 0.081 ± 0.113	— 0.290	— 0.192	— 0.216
	sogrise	+ 0.084 ± 0.115	— 0.416	— 0.189	— 0.205
Gennemsnitlig bugtykkelse	galte	— 0.626 ± 0.104	+ 0.063	— 0.163	— 0.136
	sogrise	— 0.266 ± 0.182	— 0.116	— 0.165	— 0.149
Points for bov	galte	+ 0.385 ± 0.139	+ 0.328	+ 0.391	+ 0.384
	sogrise	+ 0.182 ± 0.176	+ 0.324	+ 0.354	+ 0.346
Points for skinkernes form og størrelse	galte	— 0.285 ± 0.131	— 0.144	— 0.187	— 0.187
	sogrise	— 0.345 ± 0.136	— 0.186	— 0.222	— 0.239
Points for kødfylden i overskåret baconside	galte	+ 0.132 ± 0.126	+ 0.141	+ 0.110	+ 0.120
	sogrise	— 0.204 ± 0.133	+ 0.221	+ 0.078	+ 0.083
Points for bacontype	galte	+ 0.122 ± 0.126	+ 0.153	+ 0.145	+ 0.149
	sogrise	+ 0.007 ± 0.149	+ 0.200	+ 0.192	+ 0.177
Fedtareal i overskåret baconside	galte	— 0.131 ± 0.146	— 0.115	— 0.112	— 0.134
	sogrise	+ 0.269 ± 0.121	— 0.352	— 0.102	— 0.116
Totalt kødareal i overskåret baconside	galte	— 0.229 ± 0.161	+ 0.029	— 0.079	— 0.086
	sogrise	— 0.096 ± 0.187	— 0.117	— 0.116	— 0.120
Areal af musc. long. dorsi i overskåret baconside	galte	— 0.217 ± 0.157	+ 0.027	— 0.088	— 0.095
	sogrise	— 0.137 ± 0.184	— 0.159	— 0.132	— 0.137
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	— 0.216 ± 0.317	— 0.042	— 0.056	— 0.065
	sogrise	+ 0.047 ± 0.285	— 0.194	— 0.082	— 0.106
Rygmidtemål	galte	— 0.082 ± 0.119	— 0.344	— 0.220	— 0.243
	sogrise	+ 0.198 ± 0.120	— 0.493	— 0.214	— 0.235
A-mål	galte	— 0.192 ± 0.130	— 0.128	— 0.165	— 0.171
	sogrise	+ 0.123 ± 0.115	— 0.365	— 0.181	— 0.183
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	— 0.118 ± 0.126	— 0.144	— 0.110	— 0.124
	sogrise	+ 0.123 ± 0.131	— 0.250	— 0.102	— 0.119
Fedtareal i pct. af kødareal	galte	— 0.012 ± 0.151	— 0.090	— 0.042	— 0.058
	sogrise	+ 0.212 ± 0.115	— 0.208	— 0.028	— 0.040
Areal af musc. long. dorsi (areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)[1])	galte	+ 0.174 ± 0.271	+ 0.012	+ 0.024	+ 0.028
	sogrise	— 0.050 ± 0.240	+ 0.141	+ 0.043	+ 0.064

[1]) 1958–61 (selekteret materiale).

ser, der kan modvirke selektion på disse egenskaber. Da kroplængden har nået sit optimum, har den ikke samme aktualitet som for 25 år siden (*Clausen* 1938), da dens middeltal var 93 cm imod 96 cm i 1963.

Kroplængden bør dog ikke øges mere. Der bør standses ved længden 96 cm, og der bør lægges vægt på kødfylden og flæskets fasthed, hvilket gennem fedningsgradens stabilisering må medføre, at grisen bliver kortere.

Jeppesen (1963b) understreger ligeledes, at en for stor kroplængde hos avlsdyrene mindsker deres styrke i overlinie og benstilling. *Schilling* (1958) rapporterer om en orne af Dansk Landrace på Max-Planck-Institut, Mariensee, Tyskland, der havde tiltagende bevægelsesfejl i bagbenenes gang. Haseleddenes stivhed tiltog til fuldstændig sammenvoksning ved dyrets aflivning ved en alder af 6 år. E. Schilling mener, at en stor længde kan disponere for haseledsarthrosi hos svin. *Sabec* (1960) bekræftede, at sammenvoksning af haseleddene hos svin ikke kan henføres til betændelsesfænomener men primært skyldes kroniske anatomiske deformiteter. Han fandt ved stikprøver, at 82 pct. af svin, der blev leveret til slagtning fra det samme vesttyske avlsdistrikt, havde sammenvoksede haseled.

Med henvisning til de her refererede bagbensabnormiteter, der også rapporteres at forekomme i Dansk Landrace (*Christensen* 1950) og kan være årsag til kostbare avlsdyrs for tidlige udsætning, samt med henvisning til at en tiltagende kroplængde ikke vil forbedre eksportsidens kvalitet, men snarere forårsage det modsatte, anses det for hensigtsmæssigt at stabilisere racen omkring gennemsnittet 95–96 cm, hvilket også anbefales af avls- og forsøgsledelsen (*Jeppesen* 1963b, *Clausen et al.* 1963).

I tabel 76 er anført korrelationer mellem skinkernes form og størrelse og enkelte vigtige mål for grisens kødfylde og fedningsgrad. Der er positiv fænotypisk samvariation mellem skinkernes størrelse og en let bov, hvilket er genetisk statistisk signifikant hos galtene men ikke hos sogrisene. Skinkernes form og størrelse er, fænotypisk og genetisk, hos begge køn positivt korreleret med grisens kødfylde og negativt korreleret med dens fedningsgrad. Dette træder særlig tydeligt genetisk frem hos sogrisene.

Den her fundne fænotypiske positive samvariation mellem grisens skinkeform og -størrelse og dens mål for kødfylden er i overensstemmelse med, at *Madsen og Jonsson* (1960) mellem points for skinkerne og procent kød i hele siden hos 149 sogrise fandt $r_{fænotype} = +0.34$ og hos 154 galte fandt $r_{fænotype} = +0.20$ under individuel fodring på forsøgsstationen »Sjælland II«.

Tabel 76. Skinkernes form og størrelse korreleret med andre egenskaber.

Table 76. Correlations with size and shape of hams.

1958–62, selekteret materiale.

Points for skinkernes form og størrelse korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Points for bov	galte	+ 0.530 ± 0.128	+ 0.071	+ 0.169	+ 0.163
	sogrise	+ 0.003 ± 0.218	+ 0.258	+ 0.185	+ 0.179
Points for kødfylden i hel baconside	galte	+ 0.515 ± 0.107	+ 0.330	+ 0.422	+ 0.413
	sogrise	+ 0.665 ± 0.081	+ 0.227	+ 0.405	+ 0.397
Points for kødfylden i overskåret baconside	galte	+ 0.369 ± 0.121	+ 0.241	+ 0.337	+ 0.326
	sogrise	+ 0.639 ± 0.099	+ 0.175	+ 0.339	+ 0.321
Fedtareal i overskåret baconside	galte	— 0.392 ± 0.137	— 0.243	— 0.307	— 0.281
	sogrise	— 0.679 ± 0.085	— 0.064	— 0.298	— 0.266
Totalt kødareal i overskåret baconside	galte	+ 0.145 ± 0.181	+ 0.244	+ 0.221	+ 0.213
	sogrise	+ 0.649 ± 0.133	+ 0.179	+ 0.264	+ 0.253
Areal af musc. long. dorsi i overskåret baconside	galte	+ 0.107 ± 0.177	+ 0.299	+ 0.237	+ 0.230
	sogrise	+ 0.526 ± 0.164	+ 0.208	+ 0.268	+ 0.262
Rygmidtemål	galte	— 0.308 ± 0.118	— 0.059	— 0.186	— 0.170
	sogrise	— 0.531 ± 0.108	+ 0.120	— 0.132	— 0.104
A-mål	galte	— 0.370 ± 0.126	— 0.081	— 0.219	— 0.212
	sogrise	— 0.596 ± 0.090	+ 0.063	— 0.201	— 0.187
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	— 0.351 ± 0.122	— 0.279	— 0.340	— 0.315
	sogrise	— 0.644 ± 0.094	— 0.157	— 0.339	— 0.303

5. Fedningsgraden hos Dansk Landrace.

a. Fænotypens opdeling.

I tabellerne 77, 78 og 79 er vist resultaterne for de i det foreliggende arbejde undersøgte metriske mål for grisens fedningsgrad, idet dog den gennemsnitlige rygflæsktykkelse er omtalt i forrige afsnit, da den er et gennemsnitsmål, og der derfor ikke er blevet foretaget korrelationsberegninger mellem den og andre mål for grisens fedningsgrad og kødfylde.

Nedenstående er, sammen med den gennemsnitlige rygflæsktykkelse fra tabel 72, fra tabellerne 77, 78 og 79 opstillet fænotypens relative årsagskomponenter for de seks egenskaber samt deres standardafvigelse og centralcellernes andel i totalvariationen hos dem.

		Fænotypens opdeling, pct.				Fænotypens standardafvigelse	Centralcellernes andel i totalvariationen, pct.
1958–62		Avlsc. milieu	Add. genv.	Kuld-milieu	Ind. rest		
Fedtareal	galte	3.1	43.0	7.8	46.1	5.24 cm^2	12.4
	sogrise	—1.0	51.8	2.0	47.2	4.82 »	14.0
Sidespækmål	galte	2.9	51.9	5.9	39.3	0.43 cm	9.4
	sogrise	—0.5	47.9	5.5	47.1	0.37 »	10.2
Areal af 3. fedtlag	galte	3.0	27.6	4.3	65.1	1.17 cm^2	1.3
	sogrise	3.1	15.7	6.3	74.9	1.01 »	3.1
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af 3. fedtl.)	galte	2.3	39.7	2.6	55.4	3.72 pct.	1.2
	sogrise	3.2	22.7	5.9	68.1	3.11 »	1.8
Rygmidtemål	galte	2.4	58.6	3.0	36.0	0.29 cm	3.4
	sogrise	1.2	54.6	7.2	37.0	0.24 »	5.0
A-mål	galte	5.8	45.1	5.8	43.3	0.35 cm	5.3
	sogrise	2.6	60.6	1.4	35.4	0.32 »	5.2
Gns. rygflæsktykkelse	galte	2.4	66.2	5.5	25.9	0.28 cm	5.0
	sogrise	1.8	63.3	5.4	29.5	0.25 »	6.1

Avlscentermilieuet har i lighed med centerindflydelsen hos egenskaberne i forrige afsnit ikke på nogen af disse her diskuterede egenskaber nogen indflydelse af betydning. Størrelsen af komponenten for kuldmilieuet er ligeledes moderat. De tre enkeltmåls relative individuelle rest er diskuteret i afsnittet XII 4a. Denne er for disse tre vigtige spækmål lille, hvilket er meget vigtigt, da derved procent additiv genvirkning for disse egenskaber bliver stor.

Fedtarealets individuelle rest er ligeledes moderat, i gennem-

Tabel 77. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 77. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fænotypisk varians				
	absolut			relativ	
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
Fedtareal i overskåret baconside, cm².					
$V_{centermilieu}$	= 0.7490	—0.1937	cem^2	= 0.030 ± .025	—0.009
$V_{add.\ genv.}$	= 10.4485	10.4535	$\mathbf{ag^2}$	= **0.430** ± .097	**0.517** ± .095
$V_{kuldmilieu}$	= 1.8940	0.4016	kum^2	= 0.078 ± .042	0.019 ± .042
$V_{ind.\ rest}$	= 11.1919	9.5356	ir^2	= 0.460	0.472
$V_{fænotype}$	= 24.2833	20.1970		1.000	1.000
Sidespækmål i overskåret baconside, cm.					
$V_{centermilieu}$	= 0.00491	—0.00061	cem^2	= 0.029 ± .026	—0.005
$V_{add.\ genv.}$	= 0.08692	0.05852	$\mathbf{ag^2}$	= **0.519** ± .097	**0.479** ± .096
$V_{kuldmilieu}$	= 0.00980	0.00677	kum^2	= 0.058 ± .042	0.055 ± .043
$V_{ind.\ rest}$	= 0.06580	0.05756	ir^2	= 0.393	0.471
$V_{fænotype}$	= 0.16743	0.12224		1.000	1.000

Tabel 78. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 78. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fænotypisk varians				
	absolut			relativ	
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside, cm².					
$V_{centermilieu}$	= 0.0406	0.0313	cem^2	= 0.030 ± .029	0.031 ± .025
$V_{add.\ genv.}$	= 0.3766	0.1570	$\mathbf{ag^2}$	= **0.276** ± .118	**0.157** ± .116
$V_{kuldmilieu}$	= 0.0589	0.0629	kum^2	= 0.043 ± .053	0.063 ± .052
$V_{ind.\ rest}$	= 0.8888	0.7479	ir^2	= 0.651	0.749
$V_{fænotype}$	= 1.3649	0.9992		1.000	1.000
Areal af musc. long. dorsi / (areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag).					
$V_{centermilieu}$	= 0.00321	0.00306	cem^2	= 0.023 ± .030	0.032 ± .027
$V_{add.\ genv.}$	= 0.03442	0.02161	$\mathbf{ag^2}$	= **0.397** ± .119	**0.227** ± .118
$V_{kuldmilieu}$	= 0.00354	0.00562	kum^2	= 0.026 ± .052	0.059 ± .052
$V_{ind.\ rest}$	= 0.07600	0.06477	ir^2	= 0.554	0.681
$V_{fænotype}$	= 0.13717	0.09506		1.000	0.999

Tabel 79. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 79. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fœnotypisk varians				
	absolut			relativ	
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
Rygmidtemål, cm.					
$V_{centermilieu}$	= 0.00197	0.00069	cem^2	= 0.024 ± .027	0.012 ± .027
$V_{add.\ genv.}$	= 0.04840	0.03053	$\mathbf{ag^2}$	= **0.586** ± .096	**0.546** ± .098
$V_{kuldmilieu}$	= 0.00244	0.00404	kum^2	= 0.030 ± .042	0.072 ± .043
$V_{ind.\ rest}$	= 0.02972	0.02071	ir^2	= 0.360	0.370
$V_{fænotype}$	= 0.08253	0.05596		1.000	1.000
A-mål, cm.					
$V_{centermilieu}$	= 0.00664	0.00257	cem^2	= 0.058 ± .026	0.026 ± .028
$V_{add.\ genv.}$	= 0.05214	0.05998	$\mathbf{ag^2}$	= **0.451** ± .096	**0.606** ± .096
$V_{kuldmilieu}$	= 0.00668	0.00139	kum^2	= 0.058 ± .041	0.014 ± .041
$V_{ind.\ rest}$	= 0.05003	0.03505	ir^2	= 0.433	0.354
$V_{fænotype}$	= 0.11550	0.09899		1.000	1.000

snit for de to køn kun få procent større end sidespækmålets, skønt der ved bestemmelsen af denne egenskab udføres betydeligt manuelt arbejde (overskæring af skiftevis en højre og en venstre baconside, fotografering, planimetrering m.m.), i modsætning til at der ved bestemmelsen af sidespækmålet kun foretages registrering af et enkeltmål. Dette mål registreres ganske vist også fra dyr til dyr skiftevis på tværsnittet af en venstre og en højre side, hvilket skaber vekselvirkning mellem individer og højre og venstre baconside, og denne vekselvirkningskomponent indgår i restvariationen.

Derimod er fejlspredningen for det tredie fedtlags areal ca. 70 procent som gennemsnit for begge køn. Når arealet af det tredie fedtlag tages i relation til karbonademuskelarealet, mindskes residualspredningens relative størrelse til omkring 60 procent, og denne kvotients additive genvirkning øges. Det tredie fedtlag som absolut størrelse har dog, til trods for dens store fejlspredning, en relativ additiv genvirkning af en størrelsesorden som det relative slagtesvinds og endda lidt større.

Fedtarealet og de forskellige spækmål har heritabilitetsskøn, der, som gennemsnit for de to køn, spænder fra 47 pct. for fedtarealet til 65 pct. for den gennemsnitlige rygflæsktykkelse. Heritabilitetsskønnet for den additive genvirkning for fedtarealet hos galtene er antageligt omkring 3 pct. for lavt, og galtenes

kuldmilieu tilsvarende 3 pct. for højt, altså antagelig en stikprøvevariation.

Som eksempel på skøn for den additive genvirkning for et enkeltmål hos en anden race skal citeres skøn for rygmidtemålet. *Fredeen* (1953) fandt 37.6 pct. additiv genvirkning hos kanadisk Yorkshire (564 frihedsgrader for fædre) for det minimale rygmidtemål. *King* (1957) fandt 33.0 pct. additiv genvirkning for rygmidtemålet hos britisk Yorkshire (28 frihedsgrader for indavlslinier, men komponenten til beregning af den additive genvirkning blev multipliceret med otte femtedele og ikke med fire). *Broderick* (1960) fandt 29.8 pct. additiv genvirkning hos irsk Yorkshire. Disse tre skøn er beregnet på materiale fra gruppefodrede forsøgshold og ved at ignorere hjemstedsbesætningsmilieuet.

Smith et al. (1962) fandt for rygmidtemålet på et materiale fra de britiske svineafkomsprøvestationer med individuel fodring fra afprøvningsperioden 1957–59, men uden at kunne ekskludere besætningsmilieuet fra ornekomponenten, på 199 frihedsgrader for fædre af britisk Yorkshire 73 pct. additiv genvirkning. For et mål, der registreredes på lignende sted som det danske sidespækmål, fandt de 65 pct. additiv genvirkning og for et mål, der kan sammenlignes med det danske A-mål i ryglinien fandt de 68 pct. Disse skøn er *det* for højt, der skyldes hjemstedets besætningsmilieu, og ville efter besætningsmilieuets ekskludering være af lignende størrelse som skønnene for Dansk Landrace.

b. Samvariation mellem mål for grisens fedningsgrad og andre af dens egenskaber.

I tabellerne 80, 81 og 82 er opført korrelationer af egenskaber med henholdsvis fedtarealet, sidespækmålet og A-målet. Fedtarealets og fedtenkeltmålenes placering kan ses i figurerne 22 og 23 på siderne 90–92.

Den vigtigste egenskabskombination i tabel 80 anses for at være fedtarealets korrelation med sidespækmålet. Fænotypisk er samvariationen r = +0.8, men genetisk er den +0.9 hos galte og +1.0 hos sogrise. Sidespækmålet er på grund af sin fiksering 8 cm nede på baconsiden fra den flækkede sides rand ikke altid målet på det tykkeste sted af sidespækket, det vil sige målet til bunden af det tredie fedtlags rand imod karbonademuskelhinden. Til trods for denne årsag til variation er sidespækmålet så højt korreleret med fedtarealet, at dette arealmål er overflødigt som egenskab i avlsarbejdet. At den genetiske korrelation er +1 fortæller, at de gener, som bestemmer fedtarealets størrelse ved 90 kg levendevægt, også har anlagt fedningsgraden hos grisen,

Tabel 80. Fedtareal i den overskårne baconside korreleret med andre egenskaber.

Table 80. Correlations with area of fat on the cross section of the cut bacon side.

1958–62, selekteret materiale.

Fedtareal i overskåret baconside korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Pct. svind ved slagtning	galte	— 0.686 ± 0.169	+ 0.091	— 0.061	— 0.077
	sogrise	+ 0.431 ± 0.139	— 0.190	— 0.025	— 0.074
Pct. eksportflæsk	galte	+ 0.552 ± 0.183	— 0.059	+ 0.093	+ 0.120
	sogrise	— 0.357 ± 0.142	+ 0.205	+ 0.043	+ 0.107
Totalt kødareal i overskåret baconside	galte	— 0.559 ± 0.126	— 0.317	— 0.420	— 0.368
	sogrise	— 1.025	— 0.175	— 0.382	— 0.305
Areal af musc. long. dorsi i overskåret baconside	galte	— 0.415 ± 0.147	— 0.340	— 0.402	— 0.349
	sogrise	— 0.923 ± 0.028	— 0.190	— 0.381	— 0.308
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	+ 0.606 ± 0.173	+ 0.299	+ 0.445	+ 0.394
	sogrise	+ 0.715 ± 0.157	+ 0.399	+ 0.500	+ 0.477
Rygmidtemål	galte	+ 0.698 ± 0.070	+ 0.397	+ 0.590	+ 0.587
	sogrise	+ 0.745 ± 0.057	+ 0.338	+ 0.548	+ 0.549
A-mål	galte	+ 0.620 ± 0.096	+ 0.452	+ 0.568	+ 0.582
	sogrise	+ 0.775 ± 0.048	+ 0.335	+ 0.561	+ 0.571
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	+ 0.929 ± 0.020	+ 0.670	+ 0.810	+ 0.818
	sogrise	+ 0.982 ± 0.005	+ 0.608	+ 0.793	+ 0.800
Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside	galte	+ 0.933 ± 0.021	+ 0.860	+ 0.897	+ 0.895
	sogrise	+ 1.007	+ 0.840	+ 0.907	+ 0.903
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)[1])	galte	— 0.565 ± 0.156	— 0.371	— 0.506	— 0.441
	sogrise	— 0.798 ± 0.098	— 0.427	— 0.545	— 0.504

[1]) 1958–61, selekteret materiale.

Tabel 81. Sidespækmål i den overskårne baconside korreleret med andre egenskaber.

Table 81. Correlations with side fat measurement on the cross section of the cut bacon side.

1958–62, selekteret materiale.

Sidespækmål i overskåret baconside korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Pct. svind ved slagtning	galte	— 0.877 ± 0.063	+ 0.165	— 0.060	— 0.071
	sogrise	+ 0.393 ± 0.145	— 0.138	— 0.017	— 0.037
Pct. eksportflæsk	galte	+ 0.691 ± 0.117	— 0.143	+ 0.079	+ 0.103
	sogrise	— 0.296 ± 0.149	+ 0.139	+ 0.032	+ 0.072
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	+ 0.745 ± 0.110	+ 0.378	+ 0.534	+ 0.497
	sogrise	+ 0.958 ± 0.026	+ 0.451	+ 0.588	+ 0.583
Rygmidtemål	galte	+ 0.581 ± 0.077	+ 0.346	+ 0.509	+ 0.512
	sogrise	+ 0.576 ± 0.087	+ 0.390	+ 0.468	+ 0.479
Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside	galte	+ 0.893 ± 0.030	+ 0.664	+ 0.788	+ 0.796
	sogrise	+ 0.942 ± 0.014	+ 0.586	+ 0.769	+ 0.774
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)[1])	galte	— 0.692 ± 0.108	— 0.465	— 0.603	— 0.557
	sogrise	— 0.967 ± 0.017	— 0.479	— 0.631	— 0.617

[1]) 1958–61, selekteret materiale.

Tabel 82. A-målet, lændens tykkeste spækmål, korreleret med andre egenskaber.

Table 82. Correlations with measurement A (thickest fat measurement between mid-back and loin region). 1958–62, selekteret materiale.

A-mål korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Pct. svind ved slagtning	galte	— 0.346 ± 0.251	+ 0.042	— 0.029	— 0.026
	sogrise	+ 0.254 + 0.140	— 0.183	— 0.011	— 0.036
Pct. eksportflæsk	galte	+ 0.185 ± 0.228	+ 0.024	+ 0.060	+ 0.066
	sogrise	— 0.219 ± 0.136	+ 0.237	+ 0.044	+ 0.080
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	+ 0.319 ± 0.203	+ 0.140	+ 0.227	+ 0.215
	sogrise	— 0.163 ± 0.281	+ 0.378	+ 0.224	+ 0.228
Rygmidtemål	galte	+ 0.853 ± 0.033	+ 0.491	+ 0.704	+ 0.703
	sogrise	+ 0.833 ± 0.035	+ 0.420	+ 0.680	+ 0.686
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	+ 0.569 ± 0.088	+ 0.349	+ 0.489	+ 0.504
	sogrise	+ 0.572 ± 0.082	+ 0.358	+ 0.468	+ 0.484
Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside	galte	+ 0.533 ± 0.113	+ 0.362	+ 0.476	+ 0.492
	sogrise	+ 0.702 ± 0.057	+ 0.195	+ 0.463	+ 0.474
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)[1])	galte	— 0.300 ± 0.172	— 0.160	— 0.245	— 0.228
	sogrise	+ 0.040 ± 0.242	— 0.357	— 0.223	— 0.221

[1]) 1958–61, selekteret materiale.

der har givet den sit sidespækmål ved 90 kg levendevægt. Dette synspunkt er sandsynliggjort ved, at sidespækmålet måler et afsnit af fedtarealet, men dog på ingen måde indgår i dets arealberegning. Sidespækmålet, der også indgår i det tredie fedtlags areal, er dog ikke fænotypisk så højt korreleret med dette, som det er med fedtarealet, og det samme gør sig gældende for sidespækmålets samvariation med det tredie fedtlag i relation til karbonademuskelfladen (tabel 81).

I øvrigt ses det tydeligt, at den additivt genetiske samvariation mellem fedtarealet og de forskellige egenskaber, hvor muskelarealerne indgår, er stærkest hos sogrisene. Dette kan skyldes, at den absolutte additivt genetiske varians hos disse karakteristika er lavere hos sogrise end hos galte. Fra tabel 84 er taget:

		Totalt kødareal	Areal af karbonademuskeltværsnit
$V_{add.\ genv.}$	galte	2.94	2.13
	sogrise	2.25	1.70

For det totale kødareal er sogrisenes genetiske varians 23.5 pct. mindre end galtenes og for tværsnitarealet af karbonademuskelfladen er sogrisenes genetiske varians 20.2 pct. mindre end galtenes. Sogrisenes fænotypiske varians for disse to egenskaber er derimod 5–10 pct. større end galtenes (tabel 84):

		Totalt kødareal	Areal af karbonademuskeltværsnit
$V_{fænotype}$	galte	8.97	6.10
	sogrise	9.39	6.86

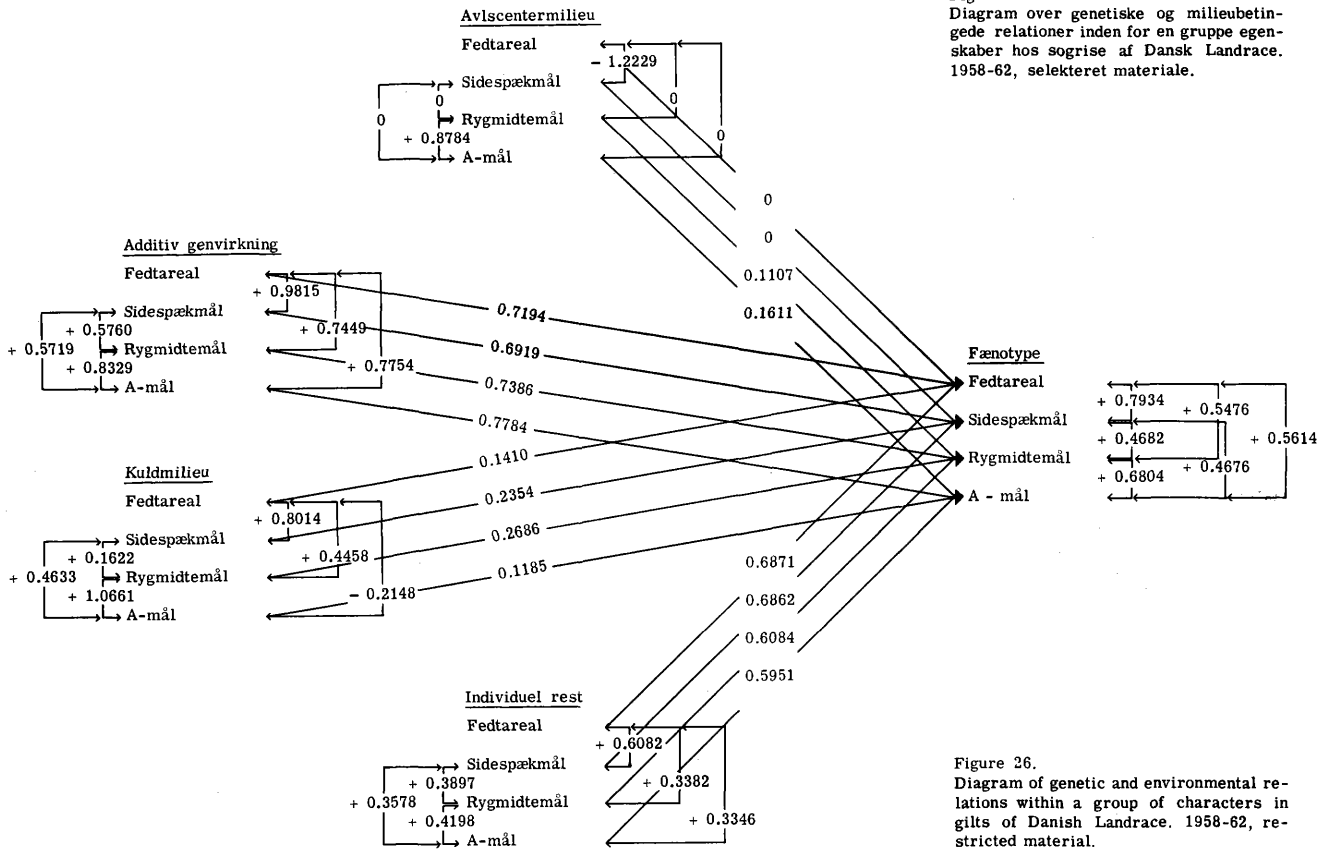
Dog er dette ikke tilfældet med fedtarealet (tabel 77):

		$V_{add.\ genv.}$	$V_{fænotype}$
Fedtarealet i den overskårne baconside	galte	10.45	24.28
	sogrise	10.45	20.20

En realitet er, at fedtarealet hos sogrisene genetisk er fuldstændigt korreleret med karbonademuskelfladen (tabel 80), hvilket også er tilfældet i det uselekterede materiale 1957–60 (*Jonsson* i Årbog 1961).

Relationerne mellem fedtarealet, sidespækmålet, rygmidtemålet og A-målet er for sogrisene vist i figur 26.

I figurens sektion additiv genvirkning ses den stærke samvariation mellem fedtarealet og sidespækmålet, hvorimod disse to tværsnitmåls relation til rygmidte- og A-målene er svagere.



Figur 26.
Diagram over genetiske og milieubetingede relationer inden for en gruppe egenskaber hos sogrise af Dansk Landrace. 1958-62, selekteret materiale.

Figure 26.
Diagram of genetic and environmental relations within a group of characters in gilts of Danish Landrace. 1958-62, restricted material.

Rygmidtemålet er stærkt korreleret med A-målet, da de begge er placeret i den flækkede ryglinie. I de fænotypiske kombinationer ses de samme forskelle i samvariationens styrke, blot er niveauet lavere.

For i udvalgsarbejdet at nedbringe grisens fedningsgrad i snitfladeregionen midt på baconsiden, er det fuldt tilstrækkeligt at selektere på sidespækmålet, hvilket har været almindelig praksis i avlsarbejdet siden sidespækmålets indførelse som egenskab den 17. december 1957 (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1959). Der er dog en ret stærk genetisk samvariation mellem fedtarealet og rygmidte- og A-målene. Der er imidlertid en endnu stærkere genetisk samvariation mellem rygmidtemålet og A-målet indbyrdes. Dette bevirker, at selektion på den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, hvor rygmidtemålet indgår, samtidigt påvirker A-målet. Dette mål er placeret i den flækkede sides lænderegion på dens tykkeste sted, og det er derfor vigtigt at få dette mål reduceret.

Det har interesse at sammenligne disse relationer hos Dansk Landrace med fænotypisk og genetisk samvariation mellem lignende spækmål hos britisk Yorkshire fundet af *Smith et al.* (1962) på det også i forrige afsnit citerede materiale fra de britiske svineafkomsprøver 1957–59. Disse forfattere fandt følgende korrelationer.

Smith et al. (1962). *Fat depth C (sidespækmål) korreleret med:*	$r_{add.\ genv.}$	$r_{fænotype}$
Backfat mid-back (rygmidtemål)	+ 0.75	+ 0.60
Backfat loin 1x (A-mål)	+ 0.78	+ 0.63
Backfat mid-back (rygmidtemål) korreleret med:		
Backfat loin 1x (A-mål)	+ 0.90	+ 0.70

Relationen rygmidtemål med sidespækmål og sidespækmål med A-mål er stærkere i britisk Yorkshire end i Dansk Landrace og af samme styrke som det danske fedtareals relation til de to danske mål i rygflæskets midterlinie. Samvariationen mellem rygflæskets mål midt på siden og A-målet er af ens styrke i begge racer.

I figur 26 ses i øvrigt, at den additive genvirkning for disse fire mål for grisens fedningsgrad virker med ret ens styrke på grisens fænotype. Endvidere ses, at avlscentermilieuet ikke har nogen nævneværdig indflydelse på fænotypen, og kuldmilieuets indflydelse er moderat. Den individuelle rest er diskuteret i det foregående.

6. Kødfylden hos Dansk Landrace.

a. Fænotypens opdeling.

I tabellerne 83, 84 og 85 er vist resultaterne for fem i det foreliggende arbejde analyserede mål for grisens kødfylde, idet det vigtigste mål for grisens kødfylde, procent kød i den utilskårne side, ikke indgår som egenskab i svineafkomsprøverne. Desuden er vist resultaterne fra variansanalysen af points for bacontypen.

Nedenstående er fra de ovenfor nævnte tabeller opstillet fænotypens relative årsagskomponenter for disse seks egenskaber samt deres standardafvigelse og centralcellernes relative andel i totalvariationen.

1958–62		Fænotypens opdeling, pct.				Fænotypens standardafvigelse	Centralcellernes andel i totalvariationen, pct.
		Avlsc. milieu	Add. genv.	Kuld-milieu	Ind. rest		
Points for kødfylde	g	2.5	49.1	4.4	44.0	1.32 points	3.8
i overskåret baconside	s	0.8	43.4	4.2	51.6	0.89 »	3.4
Points for kødfylde	g	3.4	48.6	9.8	38.2	0.90 points	1.2
i hel baconside	s	2.3	58.1	4.6	35.0	0.75 »	0.4
Totalt kødareal	g	—0.3	32.7	11.2	56.4	3.01 cm^2	0.8
i overskåret baconside	s	4.2	24.0	6.2	65.6	3.12 »	3.6
Karbonademusklens areal	g	0.4	34.9	10.7	54.1	2.48 cm^2	0.9
i overskåret baconside	s	6.2	24.7	7.9	61.2	2.66 »	3.3
Fedtareal i pct. af	g	3.2	41.5	8.4	46.9	21.9 pct.	4.7
totalt kødareal	s	—1.1	59.3	—2.0	43.9	17.6 »	5.6
Points for bacontype	g	0.8	52.2	4.4	42.6	1.07 points	1.0
	s	2.5	36.7	3.8	56.9	0.76 »	0.3

Avlscentermilieuet har ingen indflydelse af betydning på disse seks egenskaber; besætningsmilieuets indflydelse på karbonademuskelarealet hos sogrise er et højt skøn.

Points for kødfylde i den overskårne side har en residualspredning, der er på størrelse med bacontypens, og den er for begge egenskaber størst hos sogrisene. Den lille relative restvariation i kødfyldekarakteren for den hele baconside er bemærkelsesværdig. Forskellen mellem de to residualskøn for kødfyldekaraktererne må hænge sammen med, at disse to udtryk for grisens kødfylde nu bliver bedømt forskelligt. Bedømmelsen af kødfyldekarakteren for den overskårne side er blevet skærpet gentagne gange, siden den indførtes 4. januar 1954 (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1954). Klassificeringsregler, der har påvirket kødfyldekarakteren i den overskårne side i det foreliggende materiale 1958–62, er af andelsslagterierne indført 17. august 1958 (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1960, 1961) og 16. oktober 1961 (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1962). Desuden er der i beretningsåret 1961–62 indført et nyt mål i den overskårne baconside,

Tabel 83. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 83. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fœnotypisk varians				
	absolut			relativ	
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
Points for kødfylden i overskåret baconside.					
$V_{centermilieu}$	= 0.04263	0.00629	cem^2	= 0.025 ± .025	0.008 ± .023
$V_{add.\ genv.}$	= 0.82978	0.33406	$\mathbf{ag^2}$	= **0.491** ± .112	**0.434** ± .118
$V_{kuldmilieu}$	= 0.07468	0.03219	kum^2	= 0.044 ± .041	0.042 ± .041
$V_{ind.\ rest}$	= 0.74374	0.39721	ir^2	= 0.440	0.516
$V_{fænotype}$	= 1.69082	0.76974		1.000	1.000
Points for kødfylden i hel baconside.					
$V_{centermilieu}$	= 0.02752	0.01262	cem^2	= 0.034 ± .026	0.023 ± .027
$V_{add.\ genv.}$	= 0.39173	0.32391	$\mathbf{ag^2}$	= **0.486** ± .115	**0.581** ± .110
$V_{kuldmilieu}$	= 0.07899	0.02564	kum^2	= 0.098 ± .042	0.046 ± .041
$V_{ind.\ rest}$	= 0.30814	0.19518	ir^2	= 0.382	0.350
$V_{fænotype}$	= 0.80638	0.55734		1.000	1.000

Tabel 84. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 84. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fœnotypisk varians				
	absolut			relativ	
	Galte	Sogrise		Galte	Sogrise
Totalt kødareal i overskåret baconside, cm^2.					
$V_{centermilieu}$	= —0.0236	0.3966	cem^2	= —0.007	0.042 ± .022
$V_{add.\ genv.}$	= 2.9364	2.2484	$\mathbf{ag^2}$	= **0.327** ± .097	**0.240** ± .092
$V_{kuldmilieu}$	= 1.0009	0.5817	kum^2	= 0.112 ± .044	0.062 ± .040
$V_{ind.\ rest}$	= 5.0601	6.1607	ir^2	= 0.564	0.656
$V_{fænotype}$	= 8.9737	9.3875		1.000	1.000
Areal af karbonademusklen (musc. long. dorsi) i overskåret baconside, cm^2.					
$V_{centermilieu}$	= 0.0217	0.4267	cem^2	= 0.004 ± .023	0.062 ± .023
$V_{add.\ genv.}$	= 2.1270	1.6967	$\mathbf{ag^2}$	= **0.349** ± .0974	**0.247** ± .097
$V_{kuldmilieu}$	= 0.6514	0.5402	kum^2	= 0.107 ± .044	0.079 ± .044
$V_{ind.\ rest}$	= 3.2985	4.1959	ir^2	= 0.541	0.612
$V_{fænotype}$	= 6.0986	6.8594		1.001	1.000

Tabel 85. Uddrag af variansanalyse af egenskaber hos Dansk Landrace. 1958–62, selekteret materiale.

Table 85. Abstract of analysis of variance of characters in the Danish Landrace. 1958–62, restricted material.

	Fœnotypisk varians			
	absolut		relativ	
	Galte	Sogrise	Galte	Sogrise
Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside.				
$V_{centermilieu}$	= 14.565	—3.339	cem^2 = 0.032 ± .025	—0.011
$V_{add.\ genv.}$	= 190.363	173.444	ag^2 = **0.415** ± .097	**0.593** ± .093
$V_{kuldmilieu}$	= 38.540	—5.844	kum^2 = 0.084 ± .042	—0.020
$V_{ind.\ rest}$	= 214.744	128.489	ir^2 = 0.469	0.439
$V_{fænotype}$	= 458.212	292.750	1.000	1.000
Points for bacontype.				
$V_{centermilieu}$	= 0.00853	0.01467	cem^2 = 0.008 ± .025	0.025 ± .023
$V_{add.\ genv.}$	= 0.59420	0.21237	ag^2 = **0.522** ± .096	**0.367** ± .093
$V_{kuldmilieu}$	= 0.05034	0.02195	kum^2 = 0.044 ± .042	0.038 ± .041
$V_{ind.\ rest}$	= 0.48466	0.32917	ir^2 = 0.426	0.569
$V_{fænotype}$	= 1.13774	0.57816	1.000	0.999

den såkaldte fedtvalke, som nu ligeledes indgår i bedømmelsen af kød/fedt forholdet i den overskårne side. Stramningen af den pointsmæssige kødfyldebedømmelse i den overskårne side genspejler sig i centralcellernes relative andel i totalvariationen for denne egenskab.

De to kødfyldekarakterer, der ved indførelsen af overskæringen af baconsiden 1954 var meget højt korreleret, bliver således bedømt mere forskelligt siden sidespækmålets indførelse. *Jonsson* (1958) fandt på et materiale af 576 forsøgssvin fra beretningsåret 1954–55 en fænotypisk korrelation mellem points for kødfylde i hele siden og points for kødfylde i den overskårne side på +0.85 samt en genetisk korrelation på +0.99. I det selekterede materiale 1958–62 er der imidlertid fundet:

1958–62, selekteret materiale		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$
Points for kødfylden i overskåret side korreleret	g	0.692	0.496	0.630
med points for kødfylden i hel baconside	s	0.759	0.495	0.625

De to pointsbedømmelser, der altid har været opfattet som to forskellige egenskaber, bedømmes nu ret forskelligt. Korrelationen for den individuelle rest, der måler samvariationen mellem de to karakteristika inden for det samme forsøgshold efter subtraktion af den additive genvirkning, er betydelig svagere end den fænotypiske, der er svækket siden 1954–55. Til sammenlig-

ning skal anføres de samme to typer af samvariationer mellem andre højt med hinanden korrelerede karakteristika:

1958–62, selekteret materiale		$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$
Procent slagtesvind korreleret	galte	— 0.926	— 0.932
med procent eksportflæsk	sogrise	— 0.913	— 0.935
Fedtarealet korreleret med	galte	+ 0.810	+ 0.818
sidespækmålet	sogrise	+ 0.793	+ 0.800

Den individuelle rests svage samvariation mellem kødfyldekarakteren i hel side og kødfyldekarakteren i overskåret side forklarer den ret store forskel i den relative restvariation mellem de to bedømmelsesmetoder for kødfylden.

Den relative rest er stor for de to mål for karbonademuskelarealet; for dem begge størst hos sogrisene, men for galte og sogrise størst hos det totale kødareal. En medvirkende årsag til den store fejlspredning inden for forsøgshold har formentlig været overgangen fra planimetrering på gennemsigtigt papir til planimetrering på fotografi, som indførtes 1. september 1959 (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1960).

Sogrisene har, sammenlignet med galtene, den største kødfylde i karbonademuskeltværsnittet og, i overensstemmelse med alle andre fedtmål, det mindste fedtareal. Deres fedt/kød forhold er i det selekterede materiale 1958–62 87 procent i modsætning til galtenes 112 procent. Deres fænotypiske varians for de to kødarealer er større end galtenes, hvorimod fedtarealets fænotypiske varians er størst hos galtene. Sogrisene har dog et bemærkelsesværdigt lille skøn for den additive genvirkning for muskelarealerne. De to køns kombinerede middelfejl for karbonademuskelarealets heritabilitetsskøn er dog større end deres forskel. Imidlertid er der en tydelig forskel mellem sogrises og galtes pct. additive genvirkning i de to muskelarealer og i points for bacontype, hvorimod sogrisene har størst additiv genvirkning for fedtarealet i pct. af kødarealet, hvilket formentlig er et for højt skøn.

Galtes og sogrises kombinerede skøn for karbonademuskelarealets procent additiv genvirkning på 29.8 er dog på størrelse med nyligt fundne heritabilitetsskøn af *Smith et al.* (1962) på 35 pct., der formentlig er lidt for højt på grund af sammenkædning med besætningsmilieuet. Derimod tydede *Fredeens* (1953) heritabilitetsskøn på 65.6 procent på stor heterogenitet i den kanadiske Yorkshirepopulation med hensyn til tværsnitarealet af karbonademusklen.

Selektion på grundlag af points for kødfylden i den overskårne side har vist sig at være mere effektiv til at nedbringe fedtarealet end til at forøge kødarealet (*Clausen et al.* 1963), hvilket er i

overensstemmelse med den høje additivt genetiske korrelation, fundet mellem sidespækmålet og fedtarealet i procent af kødarealet (tabel 81), da der samtidig er selekteret stærkt på nedbringelsen af sidespækmålet. Selv om der stiles efter at slagte forsøgssvinene ved en konstant vægt, er der i praksis et interval mellem den letteste og den tungeste gris fra samme station og år, og endda inden for samme beretningskvartal, på ca. 10 kg. På grund af disse arealmåls stærke regressioner af ca. +0.4 cm^2 på 1 kg slagtevægt, giver det betydelig mere sikkerhed i avlen at selektere på karbonademuskelarealet i stedet for at selektere på forholdet fedtareal/kødareal. I tabel 88 ses, at dette forholds additivt genetiske korrelation med karbonademuskelarealet kun er overbevisende stærk hos sogrisene, hvor dog dette køns særlige forhold i forbindelse med sogrisenes mindre additivt genetiske varians gør sig gældende.

For at øge kødfylden absolut i Dansk Landrace bør der derfor selekteres på det absolutte karbonademuskelareal, da dette areal er behæftet med mindre fejlspredning end det totale kødareal, som er påvirkelig af den manuelle afpudsning på slagteriet. Snittet er lagt på baconsiden, hvor muskelarealet er optimalt (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1960), derfor må karbonademuskelarealet være det sikreste middel til ved selektion at øge kødfylden i grisens midtstykke. Karbonademusklens tværsnitareal har aldrig direkte været under selektion, og selv fem års intenst selektionspres på sidespækmålet har ikke påvirket muskelarealets størrelse signifikant. Det kan tænkes, at den additive genvirkning, særligt hos sogrisene, er et for lavt skøn og ikke repræsentativt for racen. Ved selektion på selve muskelfladen vil den for udvalgsarbejdet aktuelle additive genvirkning forstørres på grund af nye genkombinationer, der er potentielle i avlen, men simpelthen ikke bliver dannet på grund af for svag genetisk samvariation (pleiotropi) mellem musculus longissimus dorsi og for eksempel sidespækmålet (tabel 88). Efter igangsættelse af selektionspres på selve muskelfladen, vil $V_{add.genv.}$ nærme sig forventningsværdien mere, end hvad der nu er tilfældet. Dette spørgsmål vil blive besvaret, såfremt selektionspresset lægges på muskelfladen.

Denne teori bygger på den empiriske iagttagelse af fremgangen i landracens kroplængde og nedbringelse af dens rygflæsktykkelse fra 1907 til 1962, og sidespækmålets nedbringelse fra 1957 til 1962. Såfremt milieukomponenterne ikke øges, men den additivt genetiske varians øges på grund af mendelsk segregering, vil skønnet for den relative additive genvirkning formentlig blive større.

b. Samvariation mellem kødarealerne og andre af grisens egenskaber.

I tabellerne 86, 87 og 88 er opført korrelationer af egenskaber med henholdsvis fedtarealet i procent af kødarealet, det totale kødareal samt arealet af karbonademusklens snitflade. Arealernes placering kan ses i figurerne 22 og 23 på siderne 90–92.

Interessant er det totale kødareals og karbonademuskelarealets stærke genetiske samvariation med det tredie fedtlag. Denne egenskab blev pr. 1. september 1961 af forsøgsledelsen kasseret, hvorfor den sammen med dens kombinationer med andre egenskaber kun er analyseret for perioden 1958–61. Bemærkelsesværdig er dens ubetydelige residuelle samvariation med de to muskelarealer; både muskelarealerne og det tredie fedtlag har stor restvariation.

Muskelarealernes genetiske samvariation med rygmidtemålet, A-målet og sidespækmålet er kun stærk for kombinationen med sidespækmålet hos sogrisene. For at kontrollere fedningsgraden i grisen, bør der således fremdeles selekteres på sidespækmålet.

I figurerne 27 og 28 er anskueliggjort samvariationen mellem karbonademuskelarealet og andre egenskaber hos sogrisene inden for deres fire årsagskriterier, og disse årsagskriteriers virkning på sogrisenes fænotype er ligeledes angivet i figurerne.

Som situationen har været i elitebesætningerne af Dansk Landrace i 1958–62, fremgår det af figur 27, at skønnet af genotypens retningskoefficient for karbonademuskelarealet på sogrisens fænotype er 0.5, hvilket ligger noget under fedtmålenes skøn. Dens genetiske samvariation med sidespækmålet er stærk, med rygmidtemålet er den svagere, og svagest er den med kroplængden.

I figur 28 ses, at fedtarealets, skinkernes og A-målets additivt genetiske retningskoefficienter på sogrisens fænotype er større end karbonademuskelarealets. Det ses i øvrigt, at skinkernes form og størrelse er negativt og dermed fordelagtigt korreleret med alle fedtmål, genetisk stærkest med fedtarealet. Skinkernes fænotypiske korrelation med karbonademuskelarealet er kun $+0.27$, hvorimod deres genetiske korrelation med karbonademuskelarealet er $+0.53 \pm 0.16$. Longissimusarealets retningskoefficient fra avlscentermilieuet til sogrisens fænotype på 0.25 er formentlig et for højt skøn.

Smith et al. (1962) fandt i deres i det foregående flere gange citerede materiale af britisk Yorkshire følgende samvariation mellem karbonademuskelarealet og lignende egenskaber som de, der er anført i figurerne 27 og 28, siderne 310 og 311.

Tabel 86. Fedtareal i pct. af kødareal i den overskårne baconside korreleret med andre egenskaber.

Table 86. Correlations with area of fat relative to total area of meat.

1958–62, selekteret materiale.

Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Pct. eksportflæsk	galte	+ 0.442 ± 0.216	— 0.105	+ 0.040	+ 0.061
	sogrise	— 0.396 ± 0.128	+ 0.170	— 0.015	+ 0.027
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	+ 0.842 ± 0.077	+ 0.168	+ 0.425	+ 0.400
	sogrise	+ 0.662 ± 0.161	+ 0.396	+ 0.493	+ 0.481
Rygmidtemål	galte	+ 0.692 ± 0.073	+ 0.233	+ 0.478	+ 0.486
	sogrise	+ 0.685 ± 0.064	+ 0.200	+ 0.435	+ 0.442
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)[1])	galte	— 0.803 ± 0.078	— 0.334	— 0.570	— 0.537
	sogrise	— 0.716 ± 0.117	— 0.524	— 0.613	— 0.592

[1]) 1958–61, selekteret materiale.

Tabel 87. Totalt kødareal i den overskårne baconside korreleret med andre egenskaber.

Table 87. Correlations with total area af meat on the cross section of the cut bacon side.

1958–62, selekteret materiale.

Totalt kødareal i overskåret baconside korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Pct. eksportflæsk	galte	— 0.097 ± 0.299	+ 0.126	+ 0.057	+ 0.061
	sogrise	+ 0.512 ± 0.174	— 0.025	+ 0.111	+ 0.131
Areal af musc. long. dorsi i overskåret baconside	galte	+ 0.963 ± 0.015	+ 0.838	+ 0.903	+ 0.903
	sogrise	+ 1.003	+ 0.865	+ 0.906	+ 0.907
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	— 1.052	+ 0.108	— 0.241	— 0.240
	sogrise	— 0.838 ± 0.150	— 0.138	— 0.271	— 0.242
Rygmidtemål	galte	— 0.468 ± 0.122	+ 0.085	— 0.133	— 0.123
	sogrise	— 0.604 ± 0.119	+ 0.114	— 0.065	— 0.041
A-mål	galte	— 0.217 ± 0.170	— 0.085	— 0.158	— 0.141
	sogrise	— 0.531 ± 0.126	+ 0.090	— 0.105	— 0.072
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	— 0.591 ± 0.109	— 0.356	— 0.463	— 0.429
	sogrise	— 0.890 ± 0.041	— 0.235	— 0.407	— 0.356
Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside	galte	— 0.813 ± 0.063	— 0.732	— 0.763	— 0.729
	sogrise	— 0.999 ± 0.001	— 0.661	— 0.722	— 0.672
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)[1])	galte	+ 1.004	+ 0.103	+ 0.444	+ 0.445
	sogrise	+ 0.795 ± 0.155	+ 0.335	+ 0.456	+ 0.434

[1]) 1958–61, selekteret materiale.

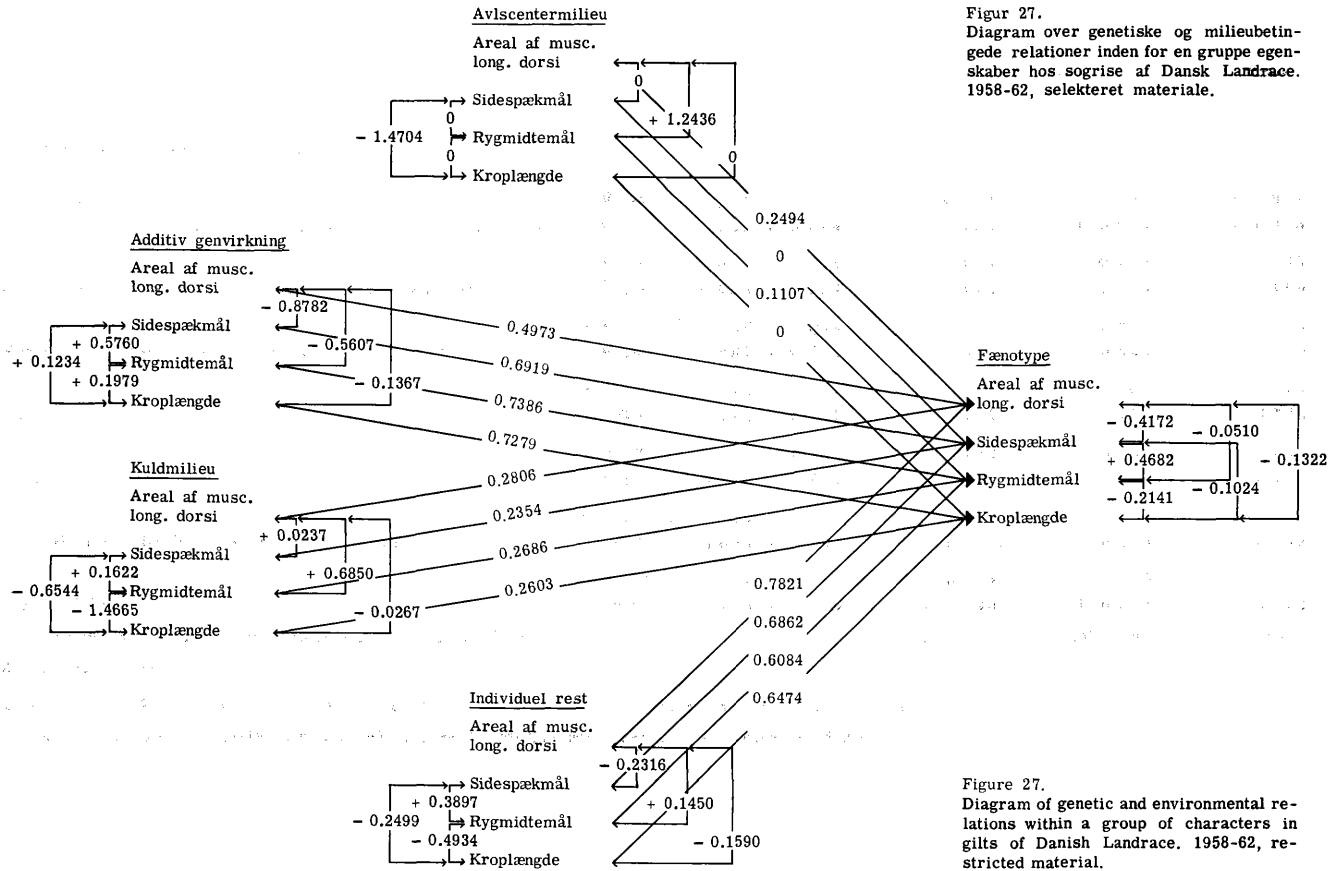
Tabel 88. Areal af musc. long. dorsi i overskåret baconside korreleret med andre egenskaber.

Table 88. Correlations with area of musc. long. dorsi on the cross section of the cut bacon side.

1958–62, selekteret materiale.

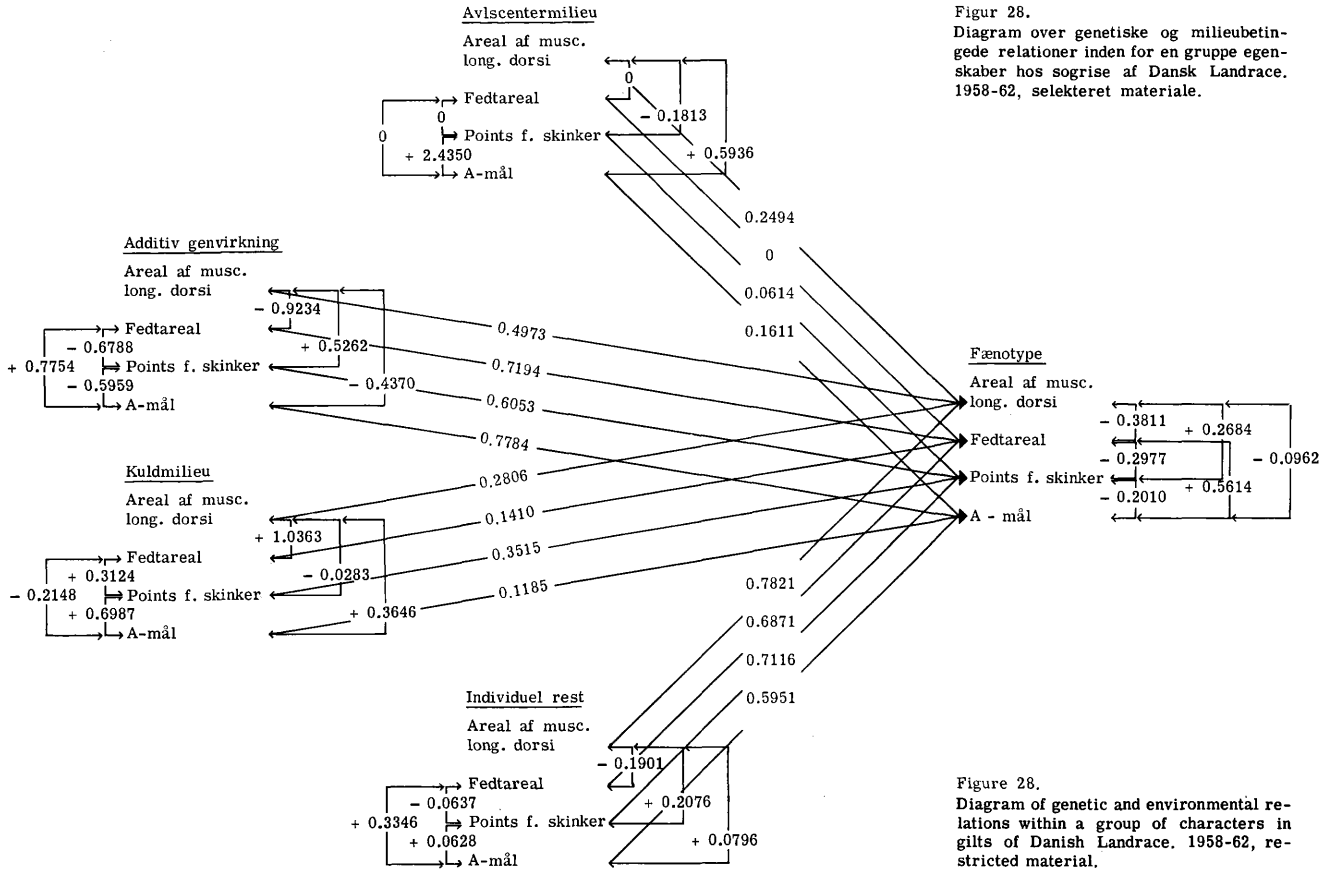
Areal af musc. long. dorsi i overskåret baconside korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Pct. eksportflæsk	galte	— 0.159 ± 0.285	+ 0.150	+ 0.059	+ 0.065
	sogrise	+ 0.536 ± 0.167	— 0.033	+ 0.112	+ 0.132
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	— 0.998 ± 0.001	+ 0.063	— 0.249	— 0.249
	sogrise	— 1.135	— 0.097	— 0.286	— 0.257
Rygmidtemål	galte	— 0.433 ± 0.123	+ 0.062	— 0.123	— 0.107
	sogrise	— 0.561 ± 0.127	+ 0.145	— 0.051	— 0.022
A-mål	galte	— 0.114 ± 0.171	— 0.147	— 0.152	— 0.130
	sogrise	— 0.437 ± 0.141	+ 0.080	— 0.096	— 0.062
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	— 0.481 ± 0.124	— 0.408	— 0.457	— 0.420
	sogrise	— 0.878 ± 0.045	— 0.232	— 0.417	— 0.367
Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside	galte	— 0.697 ± 0.093	— 0.664	— 0.703	— 0.668
	sogrise	— 0.921 ± 0.027	— 0.602	— 0.679	— 0.632
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)[1])	galte	+ 0.959 ± 0.018	+ 0.197	+ 0.477	+ 0.478
	sogrise	+ 1.031	+ 0.324	+ 0.493	+ 0.471

[1]) 1958–61, selekteret materiale.



Figur 27.
Diagram over genetiske og milieubetingede relationer inden for en gruppe egenskaber hos sogrise af Dansk Landrace. 1958-62, selekteret materiale.

Figure 27.
Diagram of genetic and environmental relations within a group of characters in gilts of Danish Landrace. 1958-62, restricted material.



Figur 28.
Diagram over genetiske og milieubetingede relationer inden for en gruppe egenskaber hos sogrise af Dansk Landrace. 1958-62, selekteret materiale.

Figure 28.
Diagram of genetic and environmental relations within a group of characters in gilts of Danish Landrace. 1958-62, restricted material.

Britisk Yorkshire, 1957–59.	$r_{fænotype}$	$r_{add.\ genv.}$
Karbonademuskelarealet korreleret med:		
Sidespækmålet	— 0.33	— 0.58
Rygmidtemålet	— 0.04	— 0.27
Kroplængden	— 0.05	+ 0.31
Points for skinker	+ 0.22	+ 0.50
A-mål	— 0.12	— 0.26

Relationerne hos Large White mellem longissimus dorsi og disse egenskaber er svagere. Interessant er de to samvariationer mellem karbonademuskelarealet og kroplængden hos britisk Yorkshire. Fænotypisk er samvariationen automatisk negativ og uden betydning. Den additivt genetiske korrelation skifter imidlertid fortegn til positiv og er stærkere. Hos biologiske korrelationer er signifikansgrænser af mindre betydning; deres fortegn og styrkeniveau er af større interesse. Denne genetiske samvariation fortæller, at avlsdyr af britisk Yorkshire med anlæg for stor kroplængde også nedarver større karbonademuskelareal. Dette stade af kroplængdens betydning har Dansk Landrace passeret. Landracen befinder sig imidlertid ved begyndelsen af en analog avlssituation, idet den fænotypiske samvariation mellem kødfarve og karbonademuskelarealet er negativ, hvorimod den additivt genetiske korrelation er positiv (kapitel 13 og figur 29).

7. Fænotypiske korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace.

I de følgende 7 tabeller er opført fænotypiske korrelationer mellem kombinationer af de egenskaber, der indgik i analyseprogrammet for de pågældende år. Korrelationerne er for galte og sogrise hver for sig.

Tabel 89 omfatter korrelationer af 15 egenskaber fra det samlede, uselekterede materiale fra perioden 1. september 1954 til 31. august 1958.

Tabellerne 90 og 91 omfatter alle mulige kombinationer af 23 egenskaber fra perioden 17. december 1957 (dato for indførelsen af de egenskaber, der bliver målt på den overskårne baconside; arealerne blev planimetreret på gennemsigtigt papir) til 30. november 1958.

Tabellerne 92 og 93 omfatter korrelationer af 25 egenskaber fra det samlede, uselekterede materiale fra perioden 1. september 1958 til 31. august 1959.

Tabellerne 94 og 95 omfatter korrelationer af 27 egenskaber fra det samlede, uselekterede materiale fra perioden 1. september 1959 til 31. august 1960.

For alle tabeller gælder, at for $r \geq |0.062|$, $P \leq 0.05$ og $r \geq |0.081|$, $P \leq 0.01$ (*Snedecor* 1956, tabel 7.6.1).

Tabel 89a. Fænotypiske korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace.

Table 89a. Phenotypic correlations between characters in the Danish Landrace Pig.

1954–58 *6828 galte*	Egenskabs-nummer	Egenskabskombinationer:										
Alder ved 20 kg	1	2: +0.17	3: +0.01	6: +0.05	15: —0.01	16: —0.02						
Daglig tilvækst	2	3: —0.84	5: +0.19	6: —0.20	7: —0.19	8: —0.01	9: —0.17	10: +0.13	11: +0.18	15: —0.01	16: +0.30	
Foderforbrug	3	5: —0.28	6: +0.30	7: +0.25	8: —0.01	9: +0.26	10: —0.19	11: —0.26	15: +0.04	16: —0.42		
Mørbradvægt	5	6: —0.27	7: —0.18	8: +0.02	9: —0.18	11: +0.27	13: +0.13	14: +0.24	15: —0.06	16: +0.37		
Rygflæsktykk., gns.	6	7: +0.11	8: —0.25	9: +0.43	10: —0.53	11: —0.83	12: —0.15	13: —0.23	14: —0.68	15: +0.06	16: —0.62	
Bugtykkelse, gns.	7	8: —0.15	10: —0.08	12: +0.23	13: +0.03	14: —0.06	15: —0.02	16: —0.21				
Kroplængde	8	9: —0.12	10: +0.44	11: +0.23	13: —0.21	14: +0.26	15: +0.12	16: +0.15				
Points for fasthed	9											
» » bov	10											
» » rygfl. ford.	11											
» » bug	12											
» » skinker	13	14: +0.55	15: —0.13	16: +0.35								
» » bacontype	14	15: —0.01	16: +0.69									
» » kødfarve	15	16: —0.03										
» » kødfylde, overskåret	16											

Tabel 90. Korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace. Over diagonalen:
Table 90. Correlations between characters in the Danish Landrace Pig. Above diagonal:

. dec. 1957 - 30. nov. 1958 586 *galte*	Daglig tilvækst	Foderforbrug pr. kg tilvækst	Mørbradvægt	Gns. rygflæsktykkelse	Gns. bugtykkelse	Kroplængde	Points for kødfarve	Totalt kødareal	Sidespækmål
aglig tilvækst		–0.87	0.21	–0.21	–0.20	0.023	–0.048	0.20	–0.31
oderforbrug pr. kg tilvækst	–0.74		–0.28	0.30	0.24	–0.016	0.072	–0.29	0.42
ørbradvægt	0.17	–0.17		–0.26	–0.14	–0.025	–0.066	0.29	–0.32
ns. rygflæsktykkelse	–0.32	0.49	–0.10		0.12	–0.26	0.10	–0.22	0.55
ns. bugtykkelse	–0.14	0.25	–0.31	0.50		–0.18	0.013	–0.12	0.20
roplængde	–0.050	0.059	–0.070	–0.33	–0.32		0.095	–0.089	–0.14
oints for kødfarve	–0.23	0.35	–0.16	–0.12	–0.024	0.23		–0.11	0.050
otalt kødareal	–0.29	0.21	0.11	–0.042	0.037	–0.11	–0.22		–0.47
despækmål	–0.068	0.29	–0.22	0.64	0.39	–0.20	0.093	–0.27	
oints for kødfylde, overskåret	0.070	–0.29	0.19	–0.49	–0.49	0.19	–0.094	0.21	–0.83
edtareal	0.059	0.18	–0.13	0.47	0.43	–0.18	0.050	–0.18	0.78
ygmål 1	–0.29	0.42	–0.061	0.68	0.35	–0.31	–0.23	0.0044	0.54
ygmål 2 (rygmidtemål)	–0.25	0.34	–0.045	0.80	0.42	–0.26	–0.15	0.028	0.48
ygmål 3	–0.26	0.49	–0.039	0.93	0.43	–0.23	0.043	–0.094	0.62
-mål	–0.19	0.44	–0.059	0.63	0.52	–0.24	–0.029	0.10	0.56
ugmål 1	–0.0073	0.12	–0.24	0.27	0.61	–0.10	–0.021	–0.049	0.21
ugmål 2	–0.12	0.19	–0.26	0.38	0.72	–0.35	0.035	0.13	0.42
ugmål 3	–0.28	0.36	–0.21	0.55	0.68	–0.38	0.029	–0.014	0.43
real af musc. long. dorsi	–0.069	0.0069	0.32	–0.23	–0.076	–0.057	–0.30	0.79	–0.40
real af tredie fedtlag	0	–0.014	0.12	0.14	0.20	–0.15	0.089	–0.059	0.25
edtareal/totalt kødareal	0.020	0.21	–0.23	0.48	0.22	–0.035	0.16	–0.83	0.77
otalt kødareal – musc. long. dorsi real af musc. long. dorsi)/(musc. long. dorsi + tredie fedtlag)	–0.37 –0.012	0.33 0.010	–0.24 –0.042	0.23 –0.19	0.16 –0.23	–0.10 0.13	0.041 –0.16	0.57 0.24	0.097 –0.34

Tabel 91. Korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace. Over diagonalen:
Table 91. Correlations betweeen characters in the Danish Landrace Pig. Above diagonal:

. dec. 1957 - 30. nov. 1958 '02 *sogrise*	Daglig tilvækst	Foderforbrug pr. kg tilvækst	Mørbradvægt	Gns. rygflæsktykkelse	Gns. bugtykkelse	Kroplængde	Points for kødfarve	Totalt kødareal	Sidespækmål
aglig tilvækst		–0.85	0.042	–0.090	–0.15	0.032	–0.033	0.12	–0.15
oderforbrug pr. kg tilvækst	–0.67		–0.14	0.20	0.24	–0.031	0.049	–0.20	0.28
ørbradvægt	0.076	–0.079		–0.27	–0.12	–0.036	–0.096	0.24	–0.28
ns. rygflæsktykkelse	–0.083	0.32	–0.35		0.10	–0.23	0.092	–0.20	0.53
ns. bugtykkelse	–0.11	0.20	–0.21	0.11		–0.17	0.024	–0.049	0.16
oplængde	0.49	–0.41	0.088	–0.21	–0.26		0.22	–0.12	–0.12
oints for kødfarve	0.13	–0.077	–0.20	0.081	–0.034	0.26		–0.12	0.10
otalt kødareal	0.074	–0.21	0.26	–0.36	0.015	0.061	–0.24		–0.40
despækmål	0.068	0.13	–0.32	0.58	0.12	–0.37	0.081	–0.37	
oints for kødfylde, overskåret	–0.061	–0.14	0.32	–0.58	–0.14	0.39	0.0093	0.46	–0.73
dtareal	0.16	0.031	–0.30	0.58	0.082	–0.39	0.069	–0.53	0.70
ygmål 1 (nakkemål)	0.025	0.25	–0.25	0.77	0.19	–0.28	0.055	–0.34	0.42
ygmål 2 (rygmidtemål)	–0.10	0.18	–0.17	0.78	–0.050	–0.25	–0.018	–0.25	0.48
ygmål 3 (gns. af 3 lændemål)	–0.18	0.43	–0.43	0.83	0.066	0.050	0.15	–0.31	0.64
mål	–0.12	0.28	–0.32	0.68	0.13	0.037	0.10	–0.26	0.68
ugmål 1	–0.20	0.34	–0.11	0.096	0.75	–0.23	–0.038	–0.043	0.090
ugmål 2	–0.029	0.081	–0.25	0.096	0.87	–0.30	–0.028	–0.089	0.12
ugmål 3	–0.028	0.14	–0.20	0.038	0.76	–0.13	0.014	0.12	0.15
eal af musc. long. dorsi	0.079	–0.21	0.31	–0.38	–0.011	0.047	–0.19	0.84	–0.38
eal af tredie fedtlag	–0.10	0.0027	–0.25	0.22	0.21	–0.28	–0.038	–0.34	0.47
dtareal/totalt kødareal	–0.097	0.11	–0.31	0.55	0.034	–0.29	0.16	–0.81	0.64
otalt kødareal – musc. long. dorsi real af musc. long. dorsi)/(musc.	0.020	–0.076	0.019	–0.10	0.044	0.042	–0.16	0.60	–0.11

fænotypiske korrelationer; under diagonalen: milieubetingede korrelationer inden for forsøgshold.
phenotypic correlations; below diagonal: environmental correlations within test-groups.

Points for kød-fylde, over-skåret	Fedt-areal	Ryg-mål 1	Ryg-mål 2 (ryg-midte-mål)	Ryg-mål 3	A-mål	Bug-mål 1	Bug-mål 2	Bug-mål 3	Areal af musc. long. dorsi	Areal af tredie fedtlag	Fedt-areal / totalt kød-areal	Totalt kød-areal – musc. long. dorsi	(Areal mus lon dors (mu 1. do si + fedtla
0.32	–0.27	–0.19	–0.16	–0.20	–0.16	–0.11	–0.19	–0.19	0.22	–0.20	–0.24	0.043	0.2
–0.43	0.38	0.29	0.22	0.27	0.21	0.14	0.24	0.23	–0.31	0.25	0.34	–0.075	–0.3
0.36	–0.32	–0.22	–0.15	–0.27	–0.23	–0.10	–0.12	–0.13	0.30	–0.14	–0.32	0.082	0.2
–0.55	0.61	0.82	0.86	0.85	0.78	0.10	0.071	0.13	–0.22	0.24	0.47	–0.082	–0.2
–0.21	0.20	0.16	0.047	0.095	0.053	0.70	0.83	0.78	–0.12	0.11	0.19	–0.056	–0.1
0.12	–0.13	–0.23	–0.28	–0.17	–0.22	–0.17	–0.15	–0.16	–0.092	–0.050	–0.055	–0.025	0.0
–0.021	0.099	0.062	0.068	0.13	0.11	–0.0081	0.037	0.036	–0.12	0.052	0.10	–0.015	–0.0
0.52	–0.47	0.19	–0.13	–0.24	–0.16	–0.14	–0.13	–0.059	0.87	–0.27	–0.73	0.56	0.4
–0.88	0.82	0.43	0.46	0.51	0.49	0.12	0.18	0.21	–0.47	0.50	0.72	–0.16	–0.5
	–0.76	–0.43	–0.44	–0.52	–0.48	–0.14	–0.19	–0.20	0.52	–0.46	–0.69	0.16	0.5
–0.58		0.47	0.54	0.57	0.57	0.12	0.18	0.19	–0.46	0.42	0.81	–0.17	–0.5
–0.44	0.19		0.60	0.54	0.49	0.13	0.12	0.16	–0.21	0.20	0.37	–0.040	–0.2
–0.31	0.36	0.36		0.66	0.71	0.088	0.006	0.058	–0.11	0.23	0.38	–0.080	–0.2
–0.43	0.55	0.61	0.70		0.81	0.081	0.062	0.11	–0.24	0.21	0.44	–0.078	–0.2
–0.32	0.44	0.22	0.57	0.75		0.053	0.023	0.085	–0.16	0.19	0.42	–0.042	–0.2
–0.26	0.14	0.17	0.33	0.27	0.32		0.51	0.31	–0.094	0.11	0.16	–0.12	–0.1
–0.48	0.39	0.26	0.31	0.39	0.46	0.37		0.59	–0.12	0.10	0.18	–0.058	–0.1
–0.44	0.57	0.46	0.43	0.49	0.64	0.20	0.42		–0.078	0.087	0.14	0.012	–0.1
0.37	–0.34	–0.21	–0.11	–0.24	–0.061	–0.091	0.015	–0.13		–0.27	–0.66	0.077	0.5
–0.25	0.17	0.10	0.10	0.15	0.22	0.095	0.27	0.20	–0.13		0.36	–0.089	–0.9
–0.70	0.90	0.34	0.31	0.54	0.32	0.13	0.15	0.36	–0.82	0.29		–0.35	–0.5
–0.14	0.15	0.29	0.19	0.16	0.24	0.041	0.19	0.14	–0.055	0.071	–0.26		0.0
0.32	–0.24	–0.15	–0.12	–0.20	–0.23	–0.13	–0.28	–0.23	0.36	–0.97	–0.50	–0.079	

fænotypiske korrelationer; under diagonalen: milieubetingede korrelationer inden for forsøgshold.
phenotypic correlations; below diagonal: environmental correlations within test-groups.

Points for kød-fylde, over-skåret	Fedt-areal	Ryg-mål 1	Ryg-mål 2 (ryg-midte-mål)	Ryg-mål 3	A-mål	Bug-mål 1	Bug-mål 2	Bug-mål 3	Areal af musc. long. dorsi	Areal af tredie fedtlag	Fedt-areal / totalt kød-areal	Totalt kød-areal – musc. long. dorsi	(Areal mus lon dors (mu 1. do si + fedtla
0.18	–0.13	–0.073	–0.056	–0.099	–0.046	–0.11	–0.15	–0.11	–0.12	–0.070	–0.15	0.041	0.0
–0.31	0.25	0.17	0.13	0.19	0.12	0.14	0.23	0.20	–0.20	0.16	0.27	–0.065	–0.2
0.33	–0.31	–0.21	–0.21	–0.28	–0.26	–0.054	–0.099	–0.15	0.28	–0.18	–0.33	0.032	0.2
–0.56	0.59	0.80	0.83	0.86	0.78	0.10	0.083	0.088	–0.21	0.27	0.51	–0.056	–0.3
–0.19	0.13	0.13	0.035	0.075	0.044	0.74	0.86	0.75	–0.037	0.10	0.12	–0.039	–0.1
0.095	–0.096	–0.20	–0.24	–0.14	–0.20	**–0.18**	–0.12	–0.12	–0.12	–0.082	–0.012	–0.043	0.0
–0.070	0.12	0.061	0.072	0.10	0.074	–0.025	0.060	0.013	–0.12	0.079	0.14	–0.038	–0.1
0.48	–0.44	–0.19	–0.13	–0.20	–0.14	–0.054	–0.023	–0.059	0.87	–0.21	–0.77	0.58	0.4
–0.83	0.77	0.40	0.44	0.51	0.50	0.10	0.16	0.16	–0.43	0.50	0.73	–0.10	–0.5
	–0.74	–0.44	–0.46	–0.53	–0.50	–0.11	–0.17	–0.19	0.52	–0.48	–0.75	0.12	0.5
–0.58		0.44	0.52	0.55	0.56	0.090	0.14	0.13	–0.46	0.43	0.90	–0.14	–0.5
–0.47	0.37		0.54	0.51	0.49	0.11	0.096	0.14	–0.21	0.23	0.40	–0.050	–0.2
–0.47	0.52	0.44		0.64	0.70	0.075	–0.0081	0.012	–0.12	0.24	0.42	–0.057	–0.2
–0.58	0.66	0.53	0.58		0.81	0.059	0.078	0.055	–0.22	0.23	0.48	–0.029	–0.2
–0.59	0.63	0.37	0.62	0.76		0.052	0.042	0.023	–0.15	0.23	0.46	–0.032	–0.2
–0.11	0.036	0.16	–0.026	–0.047	0.028		0.58	0.34	–0.019	0.075	0.086	–0.078	–0.0
–0.14	0.097	0.17	–0.078	0.038	0.057	0.62		0.59	–0.019	0.10	0.12	–0.017	–0.1
–0.14	0.13	–0.045	–0.026	0.061	0.080	0.39	0.64		–0.071	0.099	0.12	–0.0021	–0.1
0.45	–0.46	–0.37	–0.23	–0.38	–0.30	–0.021	–0.11	0.041		–0.25	–0.72	0.12	0.4
–0.45	0.36	0.12	0.21	0.25	0.33	0.14	0.26	0.25	–0.33		0.41	–0.015	–0.9
–0.60	0.92	0.40	0.46	0.59	0.55	0.014	0.10	0.036	–0.66	0.42		–0.37	–0.5
0.18	–0.29	–0.080	–0.11	–0.018	–0.031	–0.048	–0.0061	0.15	0.065	–0.13	–0.50		0.0

Tabel 89b. Fænotypiske korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace.

Table 89b. Phenotypic correlations between characters in the Danish Landrace Pig.

1954–58 *7211 sogrise*	Egenskabs-nummer	Egenskabskombinationer:										
Alder ved 20 kg	1	2: +0.16	3: +0.02	6: +0.06	15: —0.03	16: —0.03						
Daglig tilvækst	2	3: —0.81	5: +0.06	6: —0.08	7: —0.13	8: —0.005	9: —0.08	10: +0.07	11: +0.09	15: —0.03	16: +0.17	
Foderforbrug	3	5: —0.14	6: +0.20	7: +0.22	8: —0.01	9: +0.19	10: —0.12	11: —0.17	15: +0.04	16: —0.30		
Mørbradvægt	5	6: —0.22	7: —0.12	8: —0.03	9: —0.18	11: +0.20	13: +0.11	14: +0.14	15: —0.08	16: +0.32		
Rygflæsktykkelse	6	7: +0.08	8: —0.26	9: +0.44	10: —0.42	11: —0.74	12: —0.11	13: —0.20	14: —0.54	15: +0.06	16: —0.63	
Bugtykkelse	7	8: —0.14	10: —0.04	12: +0.05	13: —0.02	14: —0.06	15: +0.005	16: —0.20				
Kroplængde	8	9: —0.13	10: +0.43	11: +0.21	13: —0.23	14: +0.34	15: +0.17	16: +0.13				
Points for fasthed	9											
» » bov	10											
» » rygfl. ford.	11											
» » bug	12											
» » skinker	13	14: +0.39	15: —0.21	16: +0.33								
» » bacontype	14	15: +0.02	16: +0.47									
» » kødfarve	15	16: —0.08										
» » kødfylde, overskåret	16											

Tabel 92. Fænotypiske korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace.

Table 92. Phenotypic correlations between characters in the Danish Landrace Pig.

1958–59 *1715 galte*	Egenskabsnummer	Egenskabskombinationer:										
Alder ved 20 kg	1	2: +0.20	3: —0.05	22: +0.01	25: —0.01	24: —0.002						
Daglig tilvækst	2	3: —0.88	4: +0.0004	8: +0.04	9: +0.13	10: +0.15	12: +0.17	13: +0.22	14: +0.29	16: —0.03	17: —0.08	
		18: —0.22	19: +0.21	20: +0.21	21: —0.21	22: —0.13	23: —0.09	24: —0.29	25: —0.26			
Foderforbrug	3	4: —0.03	8: —0.02	9: —0.21	10: —0.23	12: —0.26	13: —0.31	14: —0.42	16: +0.06	17: +0.12	18: +0.32	
		19: —0.30	20: —0.30	21: +0.27	22: +0.20	23: +0.14	24: +0.41	25: +0.38				
Pct. slagtesvind	4											
Rygflæsktykkelse, gns.	6	8: —0.25										
Bugtykkelse, gns.	7	8: —0.17										
Kroplængde	8	9: +0.41	10: +0.22	11: —0.04	12: —0.16	14: +0.12	16: +0.16	17: +0.16	18: —0.13	19: —0.08	20: —0.10	
		21: —0.07	22: —0.28	23: —0.20	24: —0.13	25: —0.05	27: +0.04					
Points for bov	9											
» » rygfl. ford.	10	12: +0.32	14: +0.56	15: +0.73	16: —0.06	22: —0.75	23: —0.86	24: —0.53	25: —0.52			
» » bug	11											
» » skinker	12	14: +0.42	16: —0.19	17: —0.29	18: —0.39	19: +0.19	20: +0.24	22: —0.20	23: —0.24	24: —0.41		
» » kødfylde, hel side	13	14: +0.63	16: —0.10	17: —0.14								
» » kødfylde, oversk. side	14	16: —0.06	17: —0.14									
» » bacontype	15	16: —0.06	17: —0.15									
» » kødfarve	16	17: +0.66	18: +0.09	19: —0.13	20: —0.14	21: +0.06	22: +0.02	23: +0.07	24: +0.07	25: +0.13	27: —0.09	
pH	17	18: +0.19	19: —0.17	20: —0.17	21: +0.09	22: +0.05	23: +0.11	24: +0.18	25: +0.22	27: —0.13		
Fedtareal	18	19: —0.38	20: —0.40	21: +0.40	22: +0.58	23: +0.57	24: +0.81	25: +0.87	27: —0.45			
Totalt kødareal	19	20: +0.88	21: —0.34	22: —0.13	23: —0.11	24: —0.45	25: —0.77	27: +0.51				
Areal af musc. long. dorsi	20	21: —0.32	22: —0.14	23: —0.14	24: —0.46	25: —0.72	27: +0.53					
Areal af tredie fedtlag	21	22: +0.24	23: +0.17	24: +0.51	25: +0.46	27: —0.97						
Rygmidtemål	22	23: +0.72	24: +0.49	25: +0.46	27: —0.25							
A-mål	23	24: +0.47	25: +0.44	27: —0.18								
Sidespækmål	24	25: +0.79	27: —0.56									
(Fedtar.)/(totalt kødar.)	25	27: —0.59										
(Areal af long. dorsi)/(areal af long. dorsi + areal af tredie fedtlag)	27											

Tabel 93. Fænotypiske korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace.

Table 93. Phenotypic correlations between characters in the Danish Landrace Pig.

1958–59 / *1811 sogrise*	Egenskabsnummer	Egenskabskombinationer:										
Alder ved 20 kg	1	2: +0.15	3: —0.01	22: +0.01	23: +0.03	24: +0.01						
Daglig tilvækst	2	3: —0.85	4: +0.02	8: +0.01	9: +0.13	10: +0.05	12: +0.16	13: +0.10	14: +0.15	16: —0.01	17: —0.04	
		18: —0.08	19: +0.10	20: +0.10	21: +0.02	22: —0.04	23: —0.01	24: —0.15	25: —0.11			
Foderforbrug	3	4: —0.08	8: —0.02	9: —0.19	10: —0.15	12: —0.24	13: —0.24	14: —0.29	16: +0.05	17: +0.09	18: +0.21	
		19: —0.19	20: —0.19	21: +0.01	22: +0.13	23: +0.09	24: +0.29	25: +0.24				
Pct. slagtesvind	4											
Rygflæsktykkelse, gns.	6	8: —0.23										
Bugtykkelse, gns.	7	8: —0.18										
Kroplængde	8	9: +0.39	10: +0.23	11: +0.03	12: —0.24	14: +0.10	16: +0.19	17: +0.15	18: —0.13	19: —0.08	20: —0.11	
		21: —0.02	22: —0.25	23: —0.20	24: —0.13	25: —0.06	27: +0.04					
Points for bov	9											
» » rygfl. ford.	10	12: +0.22	14: +0.51	15: +0.70	16: —0.12	22: —0.69	23: —0.85	24: —0.51	25: —0.47			
» » bug	11											
» » skinker	12	14: +0.36	16: —0.28	17: —0.27	18: —0.32	19: +0.26	20: +0.29	22: —0.13	23: —0.18	24: —0.35		
» » kødfylde, hel side	13	14: +0.61	16: —0.19	17: —0.21								
» » kødfylde, oversk. side	14	16: —0.08	17: —0.14									
» » bacontype	15	16: —0.08	17: —0.12									
» » kødfarve	16	17: +0.71	18: +0.14	19: —0.12	20: —0.14	21: +0.01	22: +0.05	23: +0.12	24: +0.10	25: +0.15	27: —0.08	
pH	17	18: +0.18	19: —0.15	20: —0.14	21: +0.03	22: +0.07	23: +0.12	24: +0.16	25: +0.20	27: —0.09		
Fedtareal	18	19: —0.41	20: —0.43	21: +0.02	22: +0.53	23: +0.56	24: +0.81	25: +0.90	27: —0.36			
Totalt kødareal	19	20: +0.88	21: +0.05	22: —0.10	23: —0.11	24: —0.41	25: —0.76	27: +0.39				
Areal af musc. long. dorsi	20	21: +0.09	22: —0.08	23: —0.11	24: —0.43	25: —0.71	27: +0.43					
Areal af 3. fedtlag	21	22: +0.05	23: +0.05	24: +0.05	25: +0.01	27: +0.66						
Rygmidtemål	22	23: +0.68	24: +0.49	25: +0.43	27: —0.16							
A-mål	23	24: +0.49	25: +0.45	27: —0.14								
Sidespækmål	24	25: +0.77	27: —0.40									
(Fedtar.)/(totalt kødar.)	25	27: —0.44										
(Areal af long. dorsi)/ (areal af long. dorsi + areal af tredie fedtlag)	27											

Table 94. Phenotypic correlations between characters in the Danish Landrace Pig.

1959–60 / *1876 galte*	Egenskabsnummer	Egenskabskombinationer:										
Alder ved 20 kg	1	2: +0.86	3: +0.20	4: —0.05	17: —0.09	22: +0.05	23: +0.05	24: +0.03	25: +0.04	26: +0.03		
» » 90 kg	2	3: —0.32	4: +0.38	17: —0.06	25: +0.08	26: +0.15						
Daglig tilvækst	3	4: —0.85	5: —0.04	9: —0.01	10: +0.15	11: +0.13	13: +0.23	14: +0.21	15: +0.25	17: —0.05	18: —0.21	
		19: +0.23	20: +0.24	21: —0.17	22: —0.13	23: —0.08	24: —0.22	25: —0.09				
Foderforbrug	4	5: +0.02	9: +0.03	10: —0.21	11: —0.24	13: —0.31	14: —0.34	15: —0.39	17: +0.07	18: +0.32	19: —0.32	
		20: —0.33	21: +0.25	22: +0.21	23: +0.17	24: +0.36	25: +0.06					
Pct. slagtesvind	5	6: —0.54	9: +0.17									
Pct. eksportflæsk	6	9: —0.29	17: —0.09	18: +0.09	20: +0.12	22: +0.12	24: +0.09					
Rygflæsktykkelse, gns.	7	9: —0.18										
Bugtykkelse, gns.	8	9: —0.19										
Kroplængde	9	10: +0.36	11: +0.18	12: +0.03	13: —0.21	15: +0.09	17: +0.18	18: —0.11	19: —0.07	20: —0.09	21: —0.07	
		22: —0.21	23: —0.16	24: —0.11	26: —0.03	27: +0.03						
Points for bov	10											
» » rygfl. ford.	11	13: +0.27	15: +0.56	16: +0.72	17: —0.11	22: —0.72	23: —0.85	24: —0.55	26: —0.50			
» » bug	12											
» » skinker	13	15: +0.34	17: —0.24	18: —0.31	19: +0.27	20: +0.29	22: —0.20	23: —0.21	24: —0.34			
» » kødfylde, hel side	14	15: +0.62	17: —0.15									
» » kødfylde, oversk. side	15	17: —0.07	25: +0.01									
» » bacontype	16	17: —0.09										
» » kødfarve	17	18: +0.11	19: —0.08	20: —0.08	21: +0.12	22: +0.07	23: +0.10	24: +0.08	25: —0.06	26: +0.11	27: —0.13	
Fedtareal	18	19: —0.46	20: —0.43	21: +0.53	22: +0.55	23: +0.53	24: +0.81	25: +0.01	26: +0.89	27: —0.58		
Totalt kødareal	19	20: +0.88	21: —0.28	22: —0.16	23: —0.18	24: —0.50	25: +0.01	26: —0.77	27: +0.47			
Areal af musc. long. dorsi	20	21: —0.33	22: —0.13	23: —0.17	24: —0.50	25: +0.03	26: —0.69	27: +0.55				
Areal af tredie fedtlag	21	22: +0.31	23: +0.27	24: +0.60	25: —0.08	26: +0.48	27: —0.97					
Rygmidtemål	22	23: +0.71	24: +0.52	25: +0.04	26: +0.44	27: —0.31						
A-mål	23	24: +0.50	25: +0.04	26: +0.44	27: —0.28							
Sidespækmål	24	25: —0.02	26: +0.77	27: —0.66								
Points for næseforandringer	25	26: +0.003	27: +0.08									
(Fedtar.)/(totalt kødar.)	26	27: —0.61										
(Areal af long. dorsi)/(areal af long. dorsi + areal af tredie fedtlag)	27											

Tabel 95. Fænotypiske korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace.

Table 95. Phenotypic correlations between characters in the Danish Landrace Pig.

1959–60 / *1925 sogrise*	Egenskabs-nummer	Egenskabskombinationer:								
Alder ved 20 kg	1	2: +0.84	3: +0.15	4: —0.002	17: —0.09	22: +0.05	23: +0.02	24: +0.06	25: +0.07	26: —0.01
» » 90 kg	2	3: —0.41	4: +0.44	17: —0.09	25: +0.13	26: +0.01				
Daglig tilvækst	3	4: —0.82	5: —0.05	9: —0.03	10: +0.02	11: —0.03	13: +0.12	14: +0.03	15: +0.02	17: —0.003
		18: +0.01	19: +0.06	20: +0.08	21: +0.02	22: +0.01	23: +0.04	24: +0.02	25: —0.13	
Foderforbrug	4	5: —0.001	9: +0.04	10: —0.07	11: —0.08	13: —0.21	14: —0.20	15: —0.20	17: +0.05	18: +0.14
		19: —0.15	20: —0.16	21: +0.08	22: +0.11	23: +0.06	24: +0.15	25: +0.08		
Pct. slagtesvind	5	6: —0.62	9: +0.17							
Pct. eksportflæsk	6	9: —0.29	17: —0.16	18: +0.10	20: +0.19	22: +0.16	24: +0.06			
Rygflæsktykkelse	7	9: —0.21								
Bugtykkelse	8	9: —0.13								
Kroplængde	9	10: +0.35	11: +0.21	12: +0.01	13: —0.23	15: +0.11	17: +0.18	18: —0.12	19: —0.10	20: —0.12
		21: —0.07	22: —0.22	23: —0.19	24: —0.13	26: —0.05	27: +0.04			
Points for bov	10									
» » rygfl. ford.	11	13: +0.24	15: +0.49	16: +0.67	17: —0.09	22: —0.64	23: —0.83	24: —0.49	26: —0.49	
» » bug	12									
» » skinker	13	15: +0.34	17: —0.25	18: —0.29	19: +0.26	20: +0.28	22: —0.16	23: —0.20	24: —0.32	
» » kødfylde, hel side	14	15: +0.63	17: —0.20							
» » kødfylde, oversk. side	15	17: —0.12	25: +0.03							
» » bacontype	16	17: —0.04								
» » kødfarve	17	18: +0.19	19: —0.11	20: —0.10	21: +0.12	22: +0.08	23: +0.12	24: +0.14	25: —0.01	26: +0.18
		27: —0.13								
Fedtareal	18	19: —0.40	20: —0.38	21: +0.54	22: +0.54	23: +0.56	24: +0.80	25: —0.01	26: +0.91	27: —0.58
Totalt kødareal	19	20: +0.87	21: —0.22	22: —0.09	23: —0.13	24: —0.41	25: —0.01	26: —0.72	27: +0.41	
Areal af musc. long. dorsi	20	21: —0.26	22: —0.06	23: —0.11	24: —0.41	25: —0.01	26: —0.66	27: +0.47		
Areal af tredie fedtlag	21	22: +0.27	23: +0.22	24: +0.62	25: —0.02	26: +0.50	27: —0.97			
Rygmidtemål	22	23: +0.65	24: +0.47	25: —0.03	26: +0.44	27: —0.26				
A-mål	23	24: +0.49	25: —0.01	26: +0.47	27: —0.22					
Sidespækmål	24	25: —0.03	26: +0.77	27: —0.66						
Points for næseforandringer	25	26: —0.002	27: +0.02							
(Fedtar.)/(totalt kødar.)	26	27: —0.61								
(Areal af long. dorsi)/ (areal af long. dorsi +										

KAPITEL XIII

Points for kødfarven i den overskårne baconside.

1. Indledning.

Forsøgsleder N. Beck skriver i sin 19. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre (beretningsåret 1929–30) (*Beck* 1931, citat, pp. 19–21): »I Anledning af Klagerne fra England over, at det danske Flæsk stundom kan være forlenet med en uheldig Farve, og da Laboratoriet har konstateret, at i alt Fald en Del af det daarligt farvede Flæsk er misfarvet ikke paa Grund af Fejl ved Saltningen, men fordi det fra Naturens Haand er lyst og savner Evnen til ved Saltningen at antage den kønne røde Farve, Flæsket skal have, har Laboratoriet i Tilknytning til den egentlige Kvalitetsbedømmelse af Svinene begyndt paa at give en Karakter ogsaa for Flæskets Farve, der kan variere fra blegrødt, lyserødt, mellemrødt, rødt til mørkerødt, for muligvis at faa konstateret, om ogsaa Farven er en arvelig Egenskab. I rigtig Erkendelse af, at saavel Kødfylden som Flæskets Farve spiller en stor Rolle for vor Baconeksport, er de 5 Slagterier, hvortil Forsøgssvinene sendes, nu gaaet ind paa at overskære en Side af hvert Svin (bag Boven og foran Skinken), saaledes at der skabes Mulighed for en bedre Bedømmelse end hidtil af de nævnte to Forhold«.

Denne skønsmæssige farvebedømmelse havde, som det fremgår af citatet, en femdelt pointsskala fra 1 (blegrødt) til 5 (mørkerødt) (*Beck* 1933). Resultaterne af bedømmelsen blev ikke offentliggjort, og den anvendtes sidste gang i beretningsåret 1932–33 (*Beck* 1934).

I midten af nittenhundrede og trediverne fortsattes med bedømmelsen af kødfarven, men på den almindeligt flækkede side efter tilskæring til eksport. Denne bedømmelse var derfor behæftet med usikkerhed på grund af musklens iltning på overfladen under det ene døgns køletid inden sidens bedømmelse; denne iltning forårsager meget lyst køds normalfarvning og normalt køds mørkfarvning (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1956). Da bedømmelsen af kødfylden derfor 4. januar 1954 blev udvidet til at omfatte også bedømmelsen af den tilskårne sides snitflade

bagved det sidste ribben, kunne farvebedømmelsen derfor udføres korrekt på snitfladen af musculus longissimus dorsi efter en tidelt skala fra 0 og stigende til 5 (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1956). Farvekarakteren tilgik straks avlscenterejerne, men blev ikke medregnet i bacontypekarakteren.

Wismer-Pedersen (1959a) henviser til *Herter og Wilsdorf* (1914), der i en tekst om svinets betydning for befolkningens kødforsyning (tyske forhold) lader en erfaren slagtemester (prisdommer ved tyske udstillinger) beskrive den tids kvalitetskrav til svinekød. Slagtemesterens konklusioner bygger på udstillingsmateriale fra så tidligt som 1892–1896, Berlin, og kødets farve indgår i alle bedømmelser. Der beskrives og illustreres ved tydelige fotografier kød med stærkt afbleget farve og vandig, løs struktur; flad skinke af løs, vandig struktur; bovmuskulatur, der er løs og blød etc. For at opnå fast og mørkt kød både til fersk konsum og pølsefabrikation anbefaledes Berkshire-Yorkshire krydsning. Der var således observeret raceforskelle i muskelfarve.

Ludvigsen (1953, 1954) henviser til omfattende tysk litteratur vedrørende »akut hjertedød« hos svin, som han forbinder med »muskeldegeneration« hos svin. Sidstnævnte lidelse har ikke sjældent dødelig udgang, og han henviser til påfaldende patalogisk-anatomisk lighed mellem de to lidelser. Han henviser til *Frede* (1926) og *Hupka* (1939). W. Frede beskriver lidelsen som en giftig, akut forløbende hjertelidelse, hvor hjertestyrkende midler kun er i stand til at forhale dødens indtræden med et til to døgn. Den største afvigelse fra norm viser hjertesækken, der ganske sjældent er betændt. Dernæst viser krydsets muskler ejendommelig vævsdegeneration. Muskelkødet er blegt og antager en matrødlig farve, er meget vandigt, bliver ikke tørt men er klæbrigt og har en meget ringe holdbarhed. E. Hupka karakteriserer lidelsen som epidemisk optrædende og karakteriserer det forandrede muskelvæv som hønsekødagtigt. Han anvender i lighed med W. Frede karakteristikken »degenereret muskelvæv« gentagne gange. Han mener, det enten drejer sig om infektion eller forgiftning.

Ludvigsen (1953, 1954, 1955a) henviser på grundlag af stort empirisk materiale fra veterinær kødkontrol på slagteri til »muskeldegeneration« i den slagtede svinekrop som betydelig kvalitetsforringende faktor samt kassationsårsag for konservesprodukter. Som kvalitetsforbedrende faktor for konservesproduktet foreslår han tilskud af jodkasein til foderet. Han tillægger milieufaktorer som transport til og opstaldning på slagteri samt slagtemetoder betydning og finder størst hyppighed af både »total

muskeldegeneration« og overgangsformer i sommerhalvåret, hvor skjoldbruskkirtelaktiviteten er lavest. Dette forbinder han med Dansk Landraces nedgang i foderforbruget pr. kg levendetilvækst, idet han mener, at udvalgsarbejdet gennem selektionen for lavt foderforbrug, ved skjoldbruskkirtlens centrale stilling for energiomsætningen, siden århundredskiftet har koncentreret sig om selektion for faldende skjoldbruskkirtelaktivitet. Ved det stærke udvalg for mindsket fedningsgrad og øget kødfylde er samtidigt Dansk Landraces A.C.T.H.-aktivitet i hypofysebaglappen mindsket og væksthormonets aktivitet hos den øget, mener J. B. Ludvigsen. Svækkelsen af disse hormonsystemer tillægger han årsagen til Dansk Landraces svækkelse af det såkaldte generelle adaptionssyndrom (*Selye* 1955) og forbinder denne svækkelse også med øget hyppighed af næseforandringer (*Ludvigsen* 1954, 1955b, 1957a, 1957b, 1958a, 1958b, 1960). Han finder inden for en brugsbesætning lidelsen nedarvet konstant i dens værste form og mener på grundlag af en helsøskendeafkomsgruppe med 18.8 pct. indavl, at en årsagsfaktor til muskeldegeneration er indavl (*Ludvigsen* 1955b, 1958b). For at mindske racens disposition for »muskeldegeneration« understreger han betydningen af at skelne mellem den ernæringsbetingede og den genetiske form og i avlsarbejdet at koncentrere sig om den genetisk betingede (*Ludvigsen* 1958b).

Ludvigsen (1953, 1954) definerer »muskeldegeneration« hos slagterisvin som forandringer i skeletmuskulaturen, visende sig makroskopisk ved affarvning, strækkende sig fra helt lyst til gråligt (som hønse- eller fiskekød). Muskulaturen er samtidig stærkt vædskedrivende, har en påfaldende syrlig lugt, er stærkt frønnet og lader sig let trevle op i enkelte muskelbundter, hvilket ikke er muligt med normal muskulatur. J. B. Ludvigsen opstiller hypotesen, at forklaringen på de muskulære forandringer ved muskeldegeneration ligger i forholdet mellem mælkesyredannelsen og pH, dog således at mælkesyremængden inden for vide rammer spiller en underordnet rolle. Det afgørende er, at den dannede mælkesyre er i stand til at forskyde pH til niveauet 5.3–5.5, der er karakteristisk for »muskeldegeneration«. Ludvigsen mener, at når der hos dyr med genetisk betinget »muskeldegeneration« skal en relativ lav mælkesyrekoncentration til at forskyde pH, skyldes det, at stødpudevirkningen i muskulaturen er lav, hvilket antages at skyldes en lavere myoglobinkoncentration i muskulaturen hos en sådan svinestamme (*Ludvigsen* 1955b). Han tillægger således musklens farve relation til pH; han målte pH til ca. 5.4 i totalt muskeldegenereret kød (*Ludvigsen* 1954).

Wismer-Pedersen (1959a) målte en fænotypisk sammenhæng mellem pH i karbonademusklen ved bageste ribben trekvart time efter slagtning og musklens vandbindingsevne dagen efter slagtning på r = –0.71. Han fandt, at lavt pH, eller de processer, der forårsager denne høje surhedsgrad, resulterer først i kødproteinernes faldende opløselighed (og stigende vandbindingstal) og dermed følgende formindsket ATPase aktivitet. Han fandt, at inden for en time var pH faldet til minimum, men dette pH-fald skete med forskellig hurtighed fra individ til individ. Kødprøver med hurtigt pH-fald havde nedsat vandbindingsevne, og proteinerne havde mistet en del af deres opløselighed i 0.6 M KCl. Dette hurtige fald var forårsaget af fremskyndet glycogennedbrydning. Han mener i lighed med *Ludvigsen* (1954), at det hurtige fald i pH i karbonademusklen er mere forårsaget af processer i forbindelse med dyrets frygt og chok end blot på grund af dyrets bevægelse. Trekvart time efter slagtning fandt han en tydelig positiv sammenhæng mellem pH i karbonademusklen og musklens glycogenindhold. Han fandt korrelationen mellem pH-måling og måling af mælkesyrekoncentrationen til r = –0.86.

Wismer-Pedersen og Briskey (1961) fandt, at det var muligt at producere blegt, vædskedrivende kød ved at forhale svinekroppens temperaturfald efter slagtning. Den hurtige afkøling af kroppe med disposition for lavt pH forebygger den udpræget dårlige kvalitet (*Briskey og Wismer-Pedersen* 1961). Dette var i overensstemmelse med det af *Wismer-Pedersen* (1959a) fundne samspil mellem musklens temperatur og pH. *Wismer-Pedersen og Briskey* (1961) fandt, at muskeltemperaturer over 40°C ikke var kritiske, såfremt pH i musklen var over 6.2. På den anden side influerede temperatur over 35°C på musklens struktur, når dens pH var under 5.9, og temperatur på over 30°C var kritisk for strukturen, når pH var under 5.6.

Kødfarvens afhængighed af nedkølingstiden for svinekroppen vistes af *Hallund* (1962), som forsinkede hvert andet svin efter stikning før oplukningen og organudtagningen. En forsinkelse af tidspunktet for organudtagningen fra 24 til 50 minutter bevirkede en nedgang i farvekarakteren på ca. ½ point. Afblegningen af musklen formodes at være størst lige efter bedømmelsestidspunktet for den hurtige gruppe (24 minutter efter stikning) og derefter aftagende. Nedgangen i farvekarakteren menes også at være afhængig af temperaturen i slagtegangen.

Der er således en række milieufaktorer før, under og efter slagtningen, der øver indflydelse på muskulaturens surhedsgrad, farve og struktur. Den af *Ludvigsen* (1954) fundne årstidsvaria-

tion blev dog bekræftet først (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1956). Da skjoldbruskkirtelaktiviteten har en årstidsbetinget rytme (*Ludvigsen* 1954, *Havskov Sørensen* 1958), der samvarierer med frekvensen af tilfælde af muskeldegeneration (*Ludvigsen* 1954), blev kødfarvens samvariation med skjoldbruskkirtelaktiviteten dermed underbygget (*Nørtoft Thomsen og Pedersen* 1961). Ved undersøgelsen af årstidsvariationen fandtes ingen forskel mellem galte og sogrise; begge køn opnåede højest farvekarakter i vintermånederne december, januar og februar. Der fandtes ingen sammenhæng mellem kødfarven og tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst. Der blev imidlertid fundet, at grise under 93 cm kroplængde opnåede en signifikant lavere farvekarakter end grise, der var længere end 93 cm, og at det særligt var de korte galte med stor kødfylde, der gav lyst kød.

I beretningsåret 1958–59 indførtes ved et samarbejde med Slagteriernes Forskningsinstitut måling af surhedsgraden i den lange rygmuskel med pH-meter ved overskæringsstedet, men umiddelbart efter flækningen af forsøgsgrisen (*Wichmann Jørgensen* 1958a, *Clausen og Nørtoft Thomsen* 1960).

For at dæmpe forsøgssvinenes aktivitet under transport fra forsøgsstation til slagteri, en milieufaktor *Ludvigsen* (1954) og senere *Wismer-Pedersen og Riemann* (1960) havde understreget betydningen af, samt for at undgå bidsår og klovrifter, blev en af Slagteriernes Forskningsinstitut konstrueret grime (*Wichmann Jørgensen* 1959, 1961) afprøvet på de tre forsøgsstationer »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland« i tiden 18. januar til 30. juli 1960. Grimen påsattes grisene før læsning og aftoges umiddelbart før stikning, og formålet var at etablere en mere ensartet belastning af dyrene under transporten og dermed et bedre grundlag for bedømmelsen af kødfarven i karbonademusklen.

Påsætning af grimerne resulterede i en entydig hævning af den gennemsnitlige farvekarakter for alle tre forsøgsstationer, der var signifikant for stationerne »Sjælland« ($P \leq 0.05$) og »Fyn« ($P \leq 0.001$), men ikke for stationen »Jylland« ($P \geq 0.20$). Grimepåsætning resulterede dog også i 0.4–0.5 procent større slagtesvind. Kødfarvens fænotypiske standardafvigelse inden for de ugentlige slagtedage formindskedes ligeledes entydigt for forsøgssvinene fra alle 3 forsøgsstationer ved påsætning af grimer; sandsynligheden for signifikant forskel mellem de to standardafvigelser var for grise fra »Sjælland« $P \leq 0.38$, for grise fra »Fyn« $P \leq 0.08$ og for grise fra »Jylland« var sandsynligheden for forskel $P \leq 0.58$ (*Jonsson* i Årbog 1961).

Det iagttoges, at grisene reagerer vidt forskelligt ved påsæt-

ning af grimen, da deres temperament jo er individuelt. Derfor indførtes påsætning af grimen en time før læsning; den lille stigning i slagtesvindet blev tilskrevet grisenes større aktivitet lige efter grimepåsætningen. Fra 1. september 1960 blev påsætning af grimer obligatorisk for alle faste svineforsøgsstationer.

Der er en ret betydelig positiv samvariation mellem pH i muskulaturen umiddelbart efter grisens tømning og farvekarakteren et døgn senere på den overskårne karbonademuskel. Den fænotypiske korrelation måltes på grundlag af Slagteriernes Forskningsinstituts pH målinger på forsøgssvinene på de tre andelsslagterier i Roskilde, Odense og Randers til r = +0.6 (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1960). Denne samvariation er imidlertid ikke retliniet men s-formet; pH opfattes her som en funktion af kødfarven (materialets kødfarveyderpunkter var 0.5 points og 4.0 points) (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1962). Grise med den kødkvalitetsmæssigt formentlig optimale farvekarakter på 2.5 points har i gennemsnit en surhedsgrad sammesteds i muskulaturen på pH = 6.2. En farvekarakterstigning over 2.5 points følges kun af en ubetydelig stigning i reaktionstallet. I denne midtergruppe af individer er kødstruktur og surhedsgrad normalt. En stigning af karakteren fra 2.5 til 4.0 points skyldes derfor hovedsageligt øgelse af myoglobinet (*Ludvigsen* 1954, *Wismer-Pedersen* 1959a). De lavere farvekarakterer 2.5 til 0.5 samvarierer positivt med pH. Som det kvalitetsmæssige udtryk for kødstruktur anser forsøgsledelsen således farvekarakteren som den uafhængigt variable.

Et forhold at erindre er, at ved at benytte pH numerisk fås ikke den reelle variation af dyrenes individuelle brintionkoncentration, idet pH jo er den negative logaritme til brintionkoncentrationen. Fra kødfarveintervallet 2.5–4.0 faldt brintionkoncentrationen i karbonademusklen bagved det sidste ribben fra $10^{-6.19}$ til $10^{-6.28}$.

2. Egne undersøgelser.

a. Kødfarvens relation til forsøgsholds indavlsgrad.

I forbindelse med langtidsundersøgelsen af indavlsstigningen i Dansk Landrace (se kapitel 5, siderne 102–112) blev indavlen undersøgt hos individuelle forsøgshold for at få belyst, hvorvidt denne stod i relation til forsøgsholds kødfarve i karbonademusklen. Til dette formål valgtes forsøgsholdene, der var blevet afsluttet i 2. beretningskvartal inden for beretningsåret 1959–60, (*Nørtoft Thomsen* 1960). Der valgtes at beregne regressionen af forsøgsholdenes indavlskoefficient (Wrights F) på deres points for

kødfarve i den overskårne karbonademuskel. Til dette formål fikseredes to punkter på abscisseaksen: 18 forsøgshold med kødfarvepoints mindre end 2.0 points og 22 forsøgshold med kødfarvepoints større end 2.0. Disse to punkter var 1.74±0.034 points (med en variationskoefficient på 8.2 pct.) og 2.75±0.039 points (med en variationskoefficient på 6.7 pct.). De 40 forsøgsholds gennemsnitlige kødfarvepoints var på 2.30±0.084 points, medens kvartalets middel for 245 forsøgshold lå på 2.39 points.

For at sikre et kvantitativt grundlag for en regressionsberegning af indavlskoefficient på points for kødfarve, beregnedes forsøgsholdenes indavlskoefficienter på basis af 6 generationer fra forældregenerationen.

I tabel 96 er forsøgsholdene opstillet alfabetisk efter hjemsted inden for de ni avlsdistrikter. Sammen med forsøgsholdenes points for kødfarve og indavlskoefficient er i tabellen anført indavlskoefficienterne for forsøgsholdenes forældre og bedsteforældre.

Af de 40 undersøgte hold havde 32 eller 80 pct. indavlskoefficienter mellem 0 og 2, og 8 hold eller 20 pct. havde indavlskoefficienter mellem 2 og 7.66, den stærkest fundne indavl. Det empirisk fundne skøn på homozygotistigning relativ til 7. ophavsgeneration var således meget moderat. De 40 forsøgsholds gennemsnitlige indavlsgrad var F = 1.39±0.23.

Det lineære skøn af regressionen af forsøgsholds indavlsgrad på deres kødfarvepoints fandtes til

$$b_{F/kødfarvepoints} = -0.37 \pm 0.44 \text{ pct. indavl;}$$

$$s_{F/kødfarvepoints} = 1.473 \text{ pct. indavl, } s_F = 1.468 \text{ pct. indavl.}$$

Det er næppe tilladeligt her at karakterisere den fundne regression som en tendens til relation mellem indavl og kødfarve. Indavlskoefficienternes to standardafvigelser, den almindelige (s_F) og den af kødfarvepoints betingede ($s_{F/kødfarvepoints}$) er identiske, og fejlspredningen på regressionen er større end selve regressionen.

Det må konkluderes, at på grundlag af denne stikprøve er der ikke fundet sammenhæng mellem forsøgsholds indavlsgrad og deres kødfarve (kødstruktur, surhedsgrad). Den genetiske afstand mellem disse to karakteristika er også så stor, at en sådan sammenhæng næppe kan tænkes.

I kapitel 5 om indavlen inden for Dansk Landrace er i tabel 22 til orientering også anført points for kødfarve for de for indavl undersøgte forsøgshold.

Tabel 96. Sammenligning mellem forsøgsholds indavlsgrad og deres points for kødfarve. 40 forsøgshold fra beretningsår 1959–60, 2. beretningskvartal.

Table 96. Comparison between coefficient of inbreeding of test groups and their points for meat colour in the longissimus dorsi cross section. 40 test groups from year of test 1959–60, 2. quarter of year.

Distr. nr.	Avlscentrets navn	Hold nr.	Points for kødfarve	Indavlskoefficienter for forsøgsholdet						
				Forsøgs-holdet	far	mor	farfar	farmor	morfar	mormor
1	Broby Søndergård	S 675	2.8	0.30	0.15	1.08	0	0.20	0.20	0.20
	Hagelbjerggård	S 601	2.9	1.90	1.27	2.93	1.95	0.39	0.94	0
	Hagerup Højvang	S 646	1.9	0.87	0.93	0.98	0	0.39	1.17	0
	Hanstedgård	S 647	2.6	2.58	0.10	0	0	0.20	0.20	0
	Helhøjgård	S 621	3.0	2.97	1.81	0.88	0.78	3.32	2.34	0
	Kirkerup	S 661	2.8	0.32	0.59	0.49	0.78	0	6.25	0
	Lundesten	S 671	2.8	3.55	0.29	0.49	0.05	0	0	3.13
	Lumsås	S 599	2.8	0.63	1.86	0.05	1.56	2.34	0	0
	Påstrupgård	S 607	2.8	0.72	0.25	0.29	0.20	1.56	0	0
	Tolstrupgård	J 762	2.8	0.31	0.98	0.49	0	0.39	0.39	4.30
2	Abildore	S 618	1.9	4.88	2.93	0.15	0	0.39	0.78	0
	Dame	S 645	1.6	1.70	1.03	0.34	0.39	0.78	0.98	0.20
	Elkenøre	S 668	1.8	0.46	0.54	0.49	1.95	2.54	0	0
	Gerdasminde	S 596	1.8	0.47	0.78	1.76	0	1.74	0	0
	Hejedegård	S 662	2.8	0.22	1.71	0.34	2.34	0	0.78	0.39
	Tjørnehoved	S 651	2.5	0.74	0.29	0.68	1.56	0	0.29	0
3	Duegård	S 672	2.1	0.36	0.05	0.24	0	1.76	0	0
	Lillehave	S 663	1.6	2.05	1.17	0.68	0	0	0.39	0

4	Bellinge	F 703	1.7	0.91	0.73	1.51	0	0.20	0.20	0
	Thoderup	F 735	2.8	1.36	0.29	0.54	0.20	6.25	0.39	0
5	Bjørnsholm	J 709	1.6	1.15	0.44	0.44	0.78	0	1.76	0
	Hjortholm	J 733	2.8	0.80	4.49	0.34	0.39	0.98	0.78	0
	Leeregård	J 708	1.5	0.63	0.25	0	0.78	0.39	0.39	0.39
	Oddingen	J 746	1.6	0.34	0.69	0.29	0.98	0.78	0.78	0.98
	Skovlund	J 698	1.8	3.77	0.39	0.04	0	0	0	0
6	Lergrav	F 739	2.9	0.87	0.20	0.78	0.30	0.20	2.93	0.98
	Rønnehave	F 751	1.9	1.47	0.24	0.29	1.95	0.39	0	0
7	Såby	F 776	1.8	1.06	3.61	0.20	0.53	0.20	0.20	0.78
8	Bajlum Overgård	J 755	1.5	0.84	1.37	1.07	0	1.56	0.39	0.10
	Brandborggård	J 768	1.9	1.61	0.44	1.51	2.15	0	0	1.17
	Duemosegård	J 717	2.8	0.32	0.34	2.30	2.15	0	0	1.56
	Gemmegård	J 737	2.8	1.23	1.03	0	1.32	1.95	0	0
	Hjortshøj Østergård	J 759	2.8	1.30	2.83	0.83	2.00	0	1.17	0.10
	Korskærgård	J 732	2.8	0.89	0.74	0.68	1.37	0.20	1.17	1.95
	Nyvang	J 780	1.8	0.41	0.05	1.42	0	0	0.39	3.13
	Sdr. Andrup	J 731	2.9	2.08	1.36	1.66	1.17	0.39	1.17	1.95
	Thorning Toftgård	J 750	1.9	1.13	0.25	0	2.15	0.78	0	0
9	Årlundgård	F 773	2.6	0.31	0.20	0.54	0.39	1.17	1.17	0
	Dybbøl	F 727	1.8	7.66	1.56	1.80	0	0	1.17	1.76
	Langdel	F 764	2.6	0.41	0.34	1.32	0	0	1.95	0

Tabel 97. Årstidsvariation hos kødfarven i den overskårne karbonademuskel, for måneder inden for

Table 97. Seasonal variation in the meat colour in the cross section of the musc. long. dorsi. for months within

Beretningsår, forsøgsstation og køn		1. beretningskvartal					
		September			Oktober		
		n_9	$\bar{y}_9$	a_9	n_{10}	$\bar{y}_{10}$	a_{10}
1956–57							
»Sjælland«	galte	57	2.25	—.092	20	2.50	+.177
	sogrise	61	2.14	—.220	36	2.42	+.059
»Fyn«	galte	66	2.30	—.031	36	2.38	+.039
	sogrise	65	2.26	—.065	40	2.54	+.191
»Jylland«	galte	38	2.38	—.032	40	2.30	—.113
	sogrise	37	2.38	—.033	34	2.40	+.001
1957–58							
»Sjælland«	galte	46	2.30	—.085	45	2.40	+.011
	sogrise	49	2.20	—.134	45	2.31	—.012
»Fyn«	galte	38	2.40	+.064	60	2.39	+.066
	sogrise	40	2.46	+.133	60	2.39	+.054
»Jylland«	galte	36	2.24	—.168	48	2.38	—.033
	sogrise	47	2.22	—.153	53	2.43	+.040
1958–59							
»Sjælland«	galte	52	2.46	+.068	24	2.44	+.061
	sogrise	55	2.40	+.014	27	2.41	+.036
»Fyn«	galte	30	2.23	—.055	58	2.35	+.086
	sogrise	42	2.25	—.025	65	2.29	+.028
»Jylland«	galte	34	2.41	+.019	38	2.38	—.006
	sogrise	32	2.41	+.039	45	2.38	—.005
1959–60							
»Sjælland«	galte	42	2.37	+.025	34	2.54	+.200
	sogrise	48	2.45	+.154	36	2.50	+.201
»Fyn«	galte	70	2.16	—.054	56	2.36	+.132
	sogrise	73	2.01	—.122	59	2.15	+.013
»Jylland«	galte	54	2.42	+.139	48	2.26	—.026
	sogrise	52	2.41	+.218	54	2.41	+.187

b. Kødfarvens og pH-målingens årstidsvariation.

På grund af den af *Ludvigsen* (1954) og *Clausen og Nørtoft Thomsen* (1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961) fundne regelbundne årstidsvariation for henholdsvis hyppighed af patologisk »muskeldegeneration« og farven i karbonademuskeltværsnittet indgik korrektion for forskel i årstider i regressionsanalysen i lighed med de øvrige slagtekvalitetsegenskaber.

I tabel 97 er årstidsvariationen vist måned for måned for perioden 1956–60, det uselekterede, samlede materiale. Inddelingen af beretningskvartalerne er markeret i tabellen.

Antal grise (n_i), deres middeltal for kødfarve ($\bar{y}_i$) og korrektionsfaktorer (a_i) 3 stationer og 4 beretningsår.

Number of pigs (n_i), their meat colour means ($\bar{y}_i$) and correction factors (a_i) 3 stations and 4 years of test.

2. beretningskvartal											
November			December			Januar			Februar		
n_{11}	$\bar{y}_{11}$	a_{11}	n_{12}	$\bar{y}_{12}$	a_{12}	n_1	$\bar{y}_1$	a_1	n_2	$\bar{y}_2$	a_2
25	2.36	+.019	48	2.46	+.106	71	2.41	+.052	48	2.40	+.040
28	2.46	+.083	62	2.51	+.123	71	2.59	+.212	45	2.46	+.071
38	2.57	+.231	40	2.56	+.218	71	2.27	—.071	67	2.31	—.023
42	2.46	+.117	39	2.51	+.149	75	2.30	—.051	70	2.35	+.004
33	2.39	—.020	55	2.45	+.032	50	2.44	+.027	47	2.51	+.097
39	2.46	+.059	49	2.52	+.090	53	2.52	+.101	51	2.40	—.021
46	2.33	—.037	67	2.44	+.070	38	2.46	+.091	48	2.51	+.147
53	2.25	—.063	80	2.50	+.190	34	2.44	+.110	53	2.30	—.025
70	2.40	+.073	43	2.37	+.053	44	2.39	+.047	53	2.39	+.047
67	2.36	+.048	43	2.38	+.069	47	2.51	+.186	49	2.37	+.030
65	2.39	—.019	43	2.30	—.112	42	2.52	+.104	60	2.47	+.061
73	2.40	+.012	45	2.53	+.148	48	2.46	+.057	58	2.40	+.013
43	2.41	+.027	66	2.42	+.048	55	2.32	—.040	41	2.50	+.140
51	2.23	—.140	59	2.48	+.114	55	2.29	—.036	43	2.48	+.107
48	2.37	+.077	64	2.40	+.106	38	2.53	+.242	49	2.43	+.129
52	2.37	+.084	69	2.40	+.108	45	2.44	+.182	47	2.33	+.053
47	2.39	—.004	54	2.34	—.068	37	2.46	+.057	49	2.44	+.041
44	2.43	+.051	55	2.49	+.099	36	2.54	+.147	58	2.36	—.022
54	2.47	+.126	51	2.44	+.082	60	2.29	—.060	49	2.31	—.047
60	2.43	+.138	52	2.50	+.180	60	2.36	+.051	54	2.32	+.014
32	2.42	+.196	59	2.38	+.135	47	2.52	+.261	52	2.39	+.143
32	2.36	+.193	61	2.49	+.341	51	2.39	+.223	52	2.19	+.036
44	2.21	—.089	68	2.45	+.124	48	2.42	+.085	32	2.30	—.019
48	2.26	+.022	67	2.34	+.107	51	2.27	+.028	39	2.30	+.071

Clausen og Nørtoft Thomsen (1956–1961) har i seks på hinanden følgende år rapporteret om en mørkere kødfarve i muskeltværsnittet hos forsøgssvin, slagtet i månederne december, januar og februar (2. beretningskvartal, gennemsnit af de tre forsøgsstationer). De laveste kvartalsgennemsnit fandtes hvert år inden for halvåret marts–august (3. og 4. beretningskvartal, gennemsnit af de tre forsøgsstationer).

I tabel 97 markeres denne regelbundne årstidsvariation i fordelingen af månedsgennemsnittenes plus- og minusafvigelser fra centralcellens middeltal.

Tabel 97. Fortsat.
Table 97. Continued.

Beretningsår, forsøgsstation og køn		3. beretningskvartal					
		Marts			April		
		n_3	$\bar{y}_3$	a_3	n_4	$\bar{y}_4$	a_4
1956–57							
»Sjælland«	galte	26	2.15	—.198	35	2.41	+.065
	sogrise	30	2.28	—.089	45	2.50	+.132
»Fyn«	galte	36	2.39	+.050	22	2.36	+.010
	sogrise	32	2.47	+.119	21	2.14	—.230
»Jylland«	galte	40	2.54	+.125	55	2.46	+.041
	sogrise	37	2.37	—.061	60	2.44	+.039
1957–58							
»Sjælland«	galte	46	2.23	—.137	15	2.20	—.207
	sogrise	49	2.32	+.015	22	2.07	—.245
»Fyn«	galte	46	2.39	+.063	57	2.28	—.055
	sogrise	49	2.28	—.054	63	2.29	—.048
»Jylland«	galte	59	2.48	+.064	39	2.28	—.128
	sogrise	64	2.38	—.013	36	2.25	—.129
1958–59							
»Sjælland«	galte	47	2.25	—.127	41	2.35	—.030
	sogrise	46	2.35	—.008	46	2.29	—.056
»Fyn«	galte	49	2.39	+.114	50	2.21	—.046
	sogrise	49	2.27	—.008	58	2.22	—.042
»Jylland«	galte	41	2.31	—.096	56	2.51	+.097
	sogrise	41	2.42	+.029	63	2.35	—.031
1959–60							
»Sjælland«	galte	63	2.39	+.032	31	2.32	—.038
	sogrise	50	2.24	—.068	32	2.30	—.024
»Fyn«	galte	52	2.24	+.012	44	2.26	+.015
	sogrise	53	2.12	—.028	38	2.20	+.024
»Jylland«	galte	67	2.24	—.073	43	2.33	+.004
	sogrise	64	2.17	—.059	48	2.09	—.152

Points for kødfarve i snitfladen af den overskårne karbonademuskel. Månedsgennemsnittenes plus- og minusafvigelser fra centralcellens middeltal. 1956–60.

Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—
sept.	10	14	dec.	22	2	marts	10	14	juni	9	15
okt.	18	6	jan.	19	5	april	9	15	juli	3	21
nov.	17	7	febr.	18	6	maj	8	16	aug.	6	18

Det fremgår af opstillingen, at frekvensen af plusafvigelser var størst for månederne oktober, november, december, januar og februar samt at frekvensen af minusafvigelser var størst for de syv måneder marts–september.

Opstillingen viser således mange afvigelser fra regelbundet-

4. beretningskvartal												
Maj			Juni			Juli			August			
n_5	$\bar{y}_5$	a_5	n_6	$\bar{y}_6$	a_6	n_7	$\bar{y}_7$	a_7	n_8	$\bar{y}_8$	a_8
44	2.34	—.020	57	2.28	—.085	56	2.25	—.103	38	2.41	+.039
47	2.45	+.073	68	2.24	—.142	48	2.22	—.152	45	2.24	—.150
56	2.34	+.003	64	2.14	—.195	61	2.16	—.181	52	2.29	—.050
60	2.31	—.037	57	2.29	—.047	66	2.21	—.126	54	2.32	—.025
55	2.44	+.023	49	2.39	—.025	53	2.33	—.083	63	2.34	—.072
63	2.39	—.033	39	2.44	+.030	67	2.27	—.154	63	2.39	—.018
48	2.42	+.031	46	2.48	+.081	56	2.31	—.066	48	2.48	+.100
49	2.36	+.038	53	2.32	+.002	55	2.29	—.019	59	2.47	+.143
43	2.37	+.046	44	2.14	—.184	52	2.14	—.216	50	2.32	—.003
41	2.38	+.048	48	2.20	—.127	56	2.14	—.195	59	2.19	—.145
26	2.39	—.022	62	2.42	+.013	71	2.49	+.095	40	2.54	+.145
39	2.44	+.042	64	2.38	+.005	63	2.40	+.023	44	2.32	—.046
59	2.31	—.067	38	2.45	+.076	53	2.34	—.053	65	2.27	—.102
60	2.23	—.117	46	2.47	+.111	64	2.27	—.089	56	2.42	+.064
59	2.13	—.141	51	2.08	—.200	48	2.05	—.241	42	2.20	—.072
54	2.06	—.217	53	2.25	—.029	44	2.27	—.030	46	2.16	—.105
43	2.27	—.143	49	2.47	+.067	60	2.44	+.052	37	2.37	—.017
52	2.35	—.028	51	2.41	+.024	58	2.24	—.122	45	2.20	—.180
66	214	—.208	64	2.31	—.042	56	2.30	—.044	56	2.32	—.026
60	2.06	—.247	63	2.17	—.128	61	2.11	—.192	53	2.22	—.079
51	2.07	—.167	73	2.04	—.188	53	1.91	—.321	55	2.06	—.166
47	1.96	—.194	77	1.98	—.166	55	2.06	—.103	54	1.94	—.216
36	2.25	—.052	63	2.29	—.015	46	2.13	—.178	57	2.40	+.100
44	2.18	—.059	65	2.12	—.103	57	2.00	—.236	55	2.20	—.025

heden eller en tydelig vekselvirkning mellem på den ene side årets 12 måneder og på den anden side forsøgsstationer og køn. Dette understreger igen betydningen af at foretage korrektionen i henhold til de inden for centralcellen fundne afvigelser, da det ikke er denne analyses opgave at vurdere den mest sandsynlige årstidsvariation over en længere række af år. En centralcelles måneds- eller kvartalsafvigelser fra dens middel har som to hovedårsagsfaktorer selve årstidens indflydelse (se for eksempel *Ludvigsens* (1954) og *Havskov Sørensens* (1958) meddelte årstidsbetingede variation i skjoldbruskkirtelaktiviteten) og fluktueringer i forældrekombinationernes afkomsgrupper. Det er i dette arbejde søgt at undgå en statistisk for stærk sammenkæd-

Tabel 98. pH-målingens årstidsvariation. Antal grise (n_i), deres middeltal ($\bar{y}_i$) og korrektionsfaktorer (a_i) for måneder inden for 3 stationer. Beretningsåret 1958–59.

Table 98. Seasonal variation in the pH-measurement in the cross section of the musc. long. dorsi. Number of pigs (n_i), their means ($\bar{y}_i$) and correction factors (a_i) for months within 3 stations. Test year 1958–59.

		»Sjælland«			»Fyn«			»Jylland«		
		n_i	$\bar{y}_i$	a_i	n_i	$\bar{y}_i$	a_i	n_i	$\bar{y}_i$	a_i
1. kvartalsberetning										
September	galte	52	6.08	—0.024	30	6.28	+0.282	34	6.29	+0.161
	sogrise	55	6.08	+0.031	42	6.14	+0.199	32	6.29	+0.195
Oktober	galte	24	6.14	+0.044	58	6.06	+0.087	38	6.14	+0.023
	sogrise	27	6.06	+0.013	65	5.99	+0.056	45	6.12	+0.015
November	galte	43	6.04	—0.053	48	5.98	—0.020	47	6.18	+0.048
	sogrise	51	5.92	—0.121	52	5.91	—0.030	44	6.19	+0.084
2. kvartalsberetning										
December	galte	66	6.12	+0.022	64	5.96	—0.037	54	6.12	—0.028
	sogrise	59	6.07	+0.032	69	5.88	—0.067	55	6.12	+0.008
Januar	galte	55	6.06	—0.026	38	6.06	+0.070	37	6.22	+0.088
	sogrise	55	6.01	—0.061	45	5.96	+0.033	36	6.18	+0.075
Februar	galte	41	6.17	+0.084	49	6.05	+0.048	49	6.11	—0.022
	sogrise	43	6.13	+0.086	47	5.97	+0.030	58	6.04	—0.064
3. kvartalsberetning										
Marts	galte	47	6.07	—0.025	49	5.93	—0.055	41	6.11	—0.026
	sogrise	46	6.07	+0.036	49	5.89	—0.046	41	6.20	+0.096
April	galte	41	6.00	—0.095	50	5.99	+0.028	56	6.12	+0.027
	sogrise	46	5.89	—0.141	58	5.98	+0.053	63	6.05	—0.049
Maj	galte	59	6.01	—0.081	59	5.88	—0.101	43	5.98	—0.164
	sogrise	60	5.96	—0.069	54	5.80	—0.139	52	6.03	—0.070
4. kvartalsberetning										
Juni	galte	38	6.09	—0.004	51	5.92	—0.063	49	6.09	—0.048
	sogrise	46	6.12	+0.081	53	5.96	+0.020	51	6.06	—0.048
Juli	galte	53	6.23	+0.126	48	5.90	—0.102	60	6.13	+0.012
	sogrise	64	6.01	—0.029	44	6.00	+0.037	58	5.96	—0.132
August	galte	65	6.12	+0.033	42	5.85	—0.136	37	6.10	—0.181
	sogrise	56	6.12	+0.087	46	5.79	—0.145	45	5.99	—0.108

ning af disse to årsagsfaktorer, idet afkomsgrupperne er søgt randomiseret inden for årstidsgrupperingen (se tabel 34, side 155).

Muskeldegenereret kød har umiddelbart efter slagtning et unormalt stort mælkesyreindhold (*Ludvigsen* 1954). Til supplering af farvebedømmelsen indledte de faste forsøgsstationers ledelse derfor i 1958 et samarbejde med Slagteriernes Forskningsinstitut, således at pH fra dette beretningsår bliver målt i forsøgssvinenes karbonademuskel umiddelbart efter grisens tømning ca. en halv time efter dens stikning og på samme sted af musklen, hvor farvebedømmelsen foretages ca. 1 døgn senere (*Clausen og Nørtoft Thomsen* 1960).

I dette arbejde har det ikke været muligt at medtage pH-målingen som gennemgående egenskab på grund af pH-meter aggregaternes ikke sjældne forfald, hvilket resulterer i inkomplette datasæt. Imidlertid blev pH-målingens forhold inden for rammerne af dette arbejde undersøgt for beretningsårene 1958–59 og 1961–62.

pH-målingens samvariation med kødfarven og dens forhold over for uafhængigt variable sammenlignet med kødfarven vil blive vist i et senere afsnit. Her er dens årstidsvariation for 1958–59 vist i tabel 98, da den i dette beretningsår i det uselekterede materiale indgik i den hierarkiske varians- og kovariansanalyse.

pH-måling i musc. long. dorsi. Månedsgennemsnittenes plus- og minusafvigelser fra centralcellens middeltal. 1958–59.

Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—	Måned	+	—
sept.	5	1	dec.	3	3	marts	2	4	juni	2	4
okt.	6	0	jan.	4	2	april	3	3	juli	3	3
nov.	2	4	febr.	4	2	maj	0	6	aug.	2	4

Som helhed er frekvensudslagene ikke så tydelige for pH-målingerne som for points for kødfarve over fireårsperioden 1956–60. Hyppigheden af henholdsvis plus- og minusafvigelser i forhold til, hvad der er tilfældet for kødfarven, viser dog henimod en samvariation med points for kødfarven. Her må igen erindres, at pH-observationen på en gris er den negative logaritme til brintionkoncentrationen i musklen.

c. Kødfarvens og pH-målingens afhængighed af alderen og vægten ved slagtning.

I lighed med de øvrige slagtekvalitetsegenskaber beregnedes regressionen inden for årstidsgrupperinger af points for kødfarven, observeret ca. 1 døgn efter stikning, på den kolde slagtevægt. Denne regressionsanalyses resultater er i uddrag vist i

tabel 99. pH-målingsobservationerne blev analyseret i de to beretningsår 1958–59 og 1961–62. Resultater for denne egenskab er ligeledes vist i tabel 99.

Det fremgår af denne tabel, at af samtlige 52 undersøgte centralceller for perioden 1954–1962 beregnedes på uselekteret materiale kun 2 positive regressionsskøn. De resterende 50 regressionsskøn var negative. De positive regressionsskøn var inden for centralcellen 1955–56, »Sjælland«, galte: $\bar{b} = +0.0087$, $t(526 \text{ fr.gr.}) = +0.6$; $P \approx 0.5$ samt inden for centralcellen 1956–57, »Jylland«, galte: $\bar{b} = +0.0013$, $t(565 \text{ fr.gr.}) = +0.1$; $P \geq 0.9$. Begge regressionsskøn var således langt fra den traditionelle signifikansgrænse, $P = 0.05$.

Det er en erfaringssag, at musklens farve bliver mørkere med stigende alder og dermed vægt. En lejlighed til belysning af dette spørgsmål hos svin blev givet de faste svineforsøgsstationers ledelse ved slagteristrejken på Odense Eksportslagteri, efteråret 1960, der bevirkede, at nogle ugers slagtefærdige forsøgsdyr fik forhalet leveringstidspunkt (*Clausen et al.* 1962). Dette gav ved slagtningen af 81 forsøgssvin på Andels-Svineslagteriet i Bogense den 29. november 1960 en variation i levendevægten fra 88 kg til 106 kg og i den kolde slagtevægt fra 60 kg til 79.5 kg. De overvægtige svin var fra 90 kg levendevægt holdt på et konstant dagligt foder af 3 kg skummetmælk og 2.6 kg byg, og var således ikke typiske baconsvin (*Clausen et al.* 1962).

Slagteriernes Forskningsinstitut modtog kødprøver af alle 81 slagtede dyr til kvalitetsbedømmelse og inddelte observationerne i 3 grupper med 5 til 6 kg levendevægtintervaller (*Wismer-Pedersen og Jensen* 1961). For kødfarven og pH i karbonademusklen fandt de (uddrag af tabel):

a. Galte:			
Levendevægt, kg	**89.8**	**94.3**	**101.0**
Antal dyr	14	12	12
Kødfarvepoints	2.2	2.3	2.7
pH	5.85	5.96	6.21
b. Sogrise:			
Levendevægt, kg	**89.5**	**95.3**	**100.8**
Antal dyr	12	15	16
Kødfarvepoints	2.0	2.4	2.4
pH	5.86	5.88	5.84

Clausen et al. (1962) fikserede intervallerne for kold slagtevægt til 4 og 4.5 kg. Derved blev antallet pr. gruppe forskelligt. De fandt (uddrag af tabel, side 339 nedenfor tabel 99):

Tabel 99. Uddrag af regressionsanalyseresultater for egenskaberne points for kødfarve og pH-måling. 1954–1962.

Table 99. Abstract of regression analysis for the characters points for meat colour and pH-measurement, both in the cross section of the musc. long. dorsi. 1954–1962.

Points for kødfarve. 1954–55.			N..	$\bar{y}$..	s_y	$\bar{b}$	t
»Sjælland«	usel.	galte	547	2.29	0.644	—0.0243	—1.6
	»	sogrise	583	2.32	0.689	—0.0249	—1.4
»Fyn«	»	galte	548	2.31	0.470	—0.0315	—2.6
	»	sogrise	575	2.32	0.500	—0.0268	—2.3
»Jylland«	»	galte	590	2.26	0.464	—0.0171	—1.5
	»	sogrise	618	2.30	0.516	—0.0309	—2.7
Points for kødfarve, 1955–56.							
»Sjælland«	usel.	galte	539	2.31	0.559	+0.0087	+0.6
	»	sogrise	578	2.33	0.627	—0.0164	—1.1
»Fyn«	»	galte	574	2.41	0.473	—0.0363	—3.2
	»	sogrise	604	2.47	0.515	—0.0192	—1.6
»Jylland«	»	galte	573	2.36	0.419	—0.0133	—1.4
	»	sogrise	602	2.39	0.471	—0.0078	—0.7
Points for kødfarve. 1956–57.							
»Sjælland«	usel.	galte	533	2.35	0.583	—0.0316	—2.2
	»	sogrise	586	2.38	0.646	—0.0409	—2.8
	selekt.	galte	168	2.37	0.602	—0.0264	—1.0
	»	sogrise	186	2.35	0.657	—0.0522	—2.1
»Fyn«	usel.	galte	609	2.32	0.502	—0.0117	—0.9
	»	sogrise	621	2.34	0.543	—0.0322	—2.6
	selekt.	galte	149	2.29	0.483	+0.0158	+0.6
	»	sogrise	150	2.36	0.509	—0.0161	—0.8
»Jylland«	usel.	galte	578	2.41	0.425	+0.0013	+0.1
	»	sogrise	592	2.41	0.473	—0.0359	—3.4
	selekt.	galte	191	2.45	0.417	+0.0112	+0.6
	»	sogrise	190	2.43	0.447	—0.0489	—2.8
Points for kødfarve, 1957–58.							
»Sjælland«	usel.	galte	549	2.39	0.575	—0.0376	—2.8
	»	sogrise	601	2.34	0.605	—0.0323	—2.3
	selekt.	galte	142	2.28	0.588	—0.0454	—1.5
	»	sogrise	174	2.24	0.644	—0.0419	—1.5
»Fyn«	usel.	galte	600	2.33	0.469	—0.0354	—3.2
	»	sogrise	622	2.32	0.521	—0.0367	—3.1
	selekt.	galte	141	2.40	0.468	—0.0466	—2.0
	»	sogrise	147	2.29	0.536	—0.0334	—1.3
»Jylland«	usel.	galte	591	2.42	0.438	—0.0184	—1.7
	»	sogrise	634	2.39	0.468	—0.0212	—2.1
	selekt.	galte	112	2.54	0.420	+0.0198	+0.8
	»	sogrise	126	2.46	0.461	—0.0415	—1.9

Tabel 99. Fortsat.
Table 99. Continued.

			N..	$\bar{y}$..	s_y	$\bar{b}$	t
Points for kødfarve, 1958–59.							
»Sjælland«	usel.	galte	584	2.37	0.627	—0.0326	—2.2
	»	sogrise	608	2.35	0.626	—0.0407	—2.8
	selekt.	galte	130	2.45	0.642	—0.0661	—2.1
	»	sogrise	132	2.36	0.640	—0.0903	—2.9
»Fyn«	usel.	galte	586	2.28	0.511	—0.0359	—3.0
	»	sogrise	624	2.28	0.512	—0.0338	—2.9
	selekt.	galte	180	2.36	0.520	—0.0304	—1.3
	»	sogrise	191	2.34	0.490	—0.0585	—3.2
»Jylland«	usel.	galte	545	2.40	0.477	—0.0235	—2.0
	»	sogrise	580	2.38	0.544	—0.0227	—1.8
	selekt.	galte	137	2.43	0.487	—0.0417	—1.7
	»	sogrise	152	2.42	0.535	+0.0124	+0.5
pH-måling, 1958–59.							
»Sjælland«	usel.	galte	584	6.09	0.407	—0.0187	—2.0
	»	sogrise	608	6.03	0.378	—0.0234	—2.7
»Fyn«	»	galte	586	5.98	0.322	—0.0338	—4.5
	»	sogrise	624	5.94	0.329	—0.0264	—3.6
»Jylland«	»	galte	545	6.13	0.335	—0.0261	—3.2
	»	sogrise	580	6.09	0.355	—0.0100	—1.2
Points for kødfarve, 1959–60.							
»Sjælland«	usel.	galte	626	2.34	0.602	—0.0101	—0.7
	»	sogrise	629	2.29	0.615	—0.0183	—1.4
	selekt.	galte	224	2.34	0.564	—0.0008	—0.04
	»	sogrise	223	2.31	0.613	—0.0101	—0.4
»Fyn«	usel.	galte	644	2.22	0.542	—0.0384	—3.4
	»	sogrise	652	2.14	0.567	—0.0322	—2.8
	selekt.	galte	164	2.19	0.565	—0.0359	—1.4
	»	sogrise	170	2.11	0.591	—0.0296	—1.2
»Jylland«	usel.	galte	606	2.31	0.535	—0.0401	—3.2
	»	sogrise	644	2.23	0.594	—0.0275	—2.0
	selekt.	galte	130	2.32	0.521	—0.0418	—1.5
	»	sogrise	131	2.25	0.586	+0.0082	+0.3
Points for kødfarve, 1960–61.							
»Sjælland«	usel.	galte	620	2.37	0.573	—0.0404	—3.0
	»	sogrise	615	2.36	0.627	—0.0407	—2.9
	selekt.	galte	186	2.36	0.578	—0.0109	—0.4
	»	sogrise	184	2.36	0.564	—0.0285	—1.3
»Fyn«	usel.	galte	539	2.21	0.519	—0.0200	—1.6
	»	sogrise	544	2.19	0.562	—0.0425	—3.4
	selekt.	galte	211	2.17	0.493	+0.0061	+0.3
	»	sogrise	176	2.25	0.556	—0.0289	—1.3
»Jylland«	usel.	galte	609	2.29	0.488	—0.0421	—3.7
	»	sogrise	640	2.32	0.497	—0.0206	—1.7
	selekt.	galte	170	2.32	0.441	—0.0594	—3.3
	»	sogrise	175	2.40	0.485	+0.0001	+0.005

Tabel 99. Fortsat.
Table 99. Continued.

			N..	$\bar{y}$..	s_y	$\bar{b}$	t
»Vestjyll.«	usel.	galte	519	2.14	0.543	—0.0429	—3.2
	»	sogrise	524	2.11	0.566	—0.0111	—0.8
	selekt.	galte	158	2.25	0.523	+0.0018	+0.1
	»	sogrise	159	2.14	0.580	+0.00007	+0.002
Points for kødfarve, 1961–62.							
»Sjælland«	usel.	galte	675	2.32	0.536	—0.0370	—3.4
	»	sogrise	674	2.35	0.570	—0.0481	—4.1
	selekt.	galte	239	2.31	0.561	—0.0214	—1.1
	»	sogrise	239	2.37	0.615	—0.0574	—2.7
»Fyn«	usel.	galte	584	2.37	0.503	—0.0353	—3.0
	»	sogrise	580	2.33	0.512	—0.0718	—6.3
	selekt.	galte	299	2.35	0.526	—0.0146	—0.8
	»	sogrise	293	2.31	0.498	—0.0618	—4.0
»Jylland«	usel.	galte	615	2.35	0.431	—0.0446	—4.3
	»	sogrise	619	2.32	0.494	—0.0120	—1.0
	selekt.	galte	248	2.34	0.425	—0.0240	—1.5
	»	sogrise	250	2.37	0.470	—0.0141	—0.8
»Vestjyll.«	usel.	galte	621	2.28	0.476	—0.0293	—2.8
	»	sogrise	630	2.27	0.515	—0.0373	—3.2
	selekt.	galte	238	2.30	0.428	—0.0218	—1.4
	»	sogrise	245	2.28	0.492	—0.0400	—2.1
pH-måling, 1961–62.							
»Sjælland«	usel.	galte	637	5.98	0.402	—0.0397	—4.8
	»	sogrise	635	5.95	0.408	—0.0151	—1.8
»Fyn«	»	galte	568	6.00	0.321	—0.0262	—3.5
	»	sogrise	553	5.97	0.318	—0.0354	—4.8
»Jylland«	»	galte	561	6.21	0.299	—0.0167	—2.2
	»	sogrise	565	6.17	0.336	—0.0097	—1.2
»Vestjyll.«	»	galte	614	6.10	0.406	—0.0138	—1.5
	»	sogrise	620	6.06	0.403	—0.0234	—2.6

Galte og sogrise:

Kold slagtevægt, kg	**60–64.5**	**65–69.5**	**70.5–74.5**	**75–79.5**
Antal dyr	8	30	26	17
Gns. levendevægt ved sl., kg	88.6	91.3	98.0	101.6
Kødfarvepoints	**2.06**	**2.28**	**2.38**	**2.40**
Rygflæsk, midte (rygmidtemål), cm	2.03	2.14	2.24	2.09
Sidespækmål, cm	2.34	2.63	2.93	2.78
Fedtareal i oversk. side, cm^2	32.4	35.0	39.7	7 4
Totalt kødareal » » » »	35.3	35.2	38.2	41.6

Disse dyr blev, som nævnt, alle slagtet på samme dag den 29. november 1960. Iøjnefaldende ved tabellen er holdenes uens antal observationer, der fordeler sig som 1:4:3:2. Der skete kun

i ringe grad en blokning med forsøgshold over de fire grupper; kun 2 forsøgshold var repræsenteret i alle 4 grupper, ellers var forsøgsholdsblokning kun over to grupper. Imidlertid er første gruppes 8 individer repræsenteret af ikke mindre end 7 fædre og 7 mødre, anden gruppe af 21 forældrepar, tredie gruppe af 19 og fjerde gruppe af 12 forældrepar, således at genotyperne er forsvarligt randomiseret (se også tabel 34, side 155).

Tabellen fra Slagteriernes Forskningsinstitut viser en meget nøje overensstemmelse mellem points for kødfarve og pH-måling. Tabellen fra *Clausen et al.* (1962) viser en meget nøje sammenhæng mellem kødfarven og fedtmålene samt kødfarven og totalt kødareal. Kødfarvepoints stiger til 98 kg levendevægt (72.4 kg kold slagtevægt) og holder sig på samme niveau i de to sidste grupper. Rygflæsk- og sidespækmålene samt fedtarealet stiger ligeledes til 98 kg levendevægt, men falder derefter ved den højeste vægtgruppe. Denne regressionsrytme falder ikke sammen med forskningsinstituttets tabeluddrag (side 336). Her viser galtene en klar forbedring fra laveste til højeste vægtklasse, hvorimod sogrisene i lighed med tabellen fra de faste svineforsøgsstationer (begge køn) viser en stigning i kødfarven (og i pH-målingen) til 95 kg levendevægt, hvorefter de to mål for kødstruktur for dette køn er indifferente over for individets stigende vægt.

Da spørgsmålet om den stigende slagtevægts indflydelse på kødkvaliteten har betydelig økonomisk interesse for konservesindustrien, opfodredes på den faste svineforsøgsstation »Jylland« 12 galte og 12 sogrise, begge kategorier dyr fra svineavlscentrene, til levendevægtklasserne 80, 90, 100 og 110 kg (*Clausen et al.* 1962). Denne gang blev dyrene fodret med et stigende dagligt foder i hele vækstperioden til slagtning. Slagteriernes Forskningsinstitut foretog undersøgelser over kødkvaliteten og fandt ingen signifikant forandring i kødfarven med stigende slagtevægt.

Clausen et al. (1962) fandt på samme materiale en stigning i kødfarven fra 2.14 points for levendevægtklassen 80 kg til 2.22 points for levendevægtklassen 90 kg. Derefter holdt kødfarven sig indifferent over for stigning i levendevægten.

Stigningen i pH og kødfarven hos galtene i Slagteriernes Forskningsinstituts undersøgelse samt den generelle kødfarvestigning i tabellen hos *Clausen et al.* (1962) (opstillingerne pp. 336 og 339) kan være forårsaget af det hurtigere fald i proteinsyntesen og dermed den tidligere overhåndtagen af fedtproduktionen hos galtene på grund af kastrationen i forhold til sogrisene. De 2 opstillinger på siderne 336 og 339 er givetvis udtryk for alde-

rens indflydelse på kødfarven, hvilket er i overensstemmelse med erfaringer med kød hos kvæg.

I det foreliggende arbejde er kødfarvens og pH-målingens relation til alderen ved forsøgets slutning undersøgt i standard-regressionsprogrammet. Imidlertid bliver denne alder af de faste forsøgsstationers ledelse reguleret fra den alder, grisen havde ved afgangen til slagteriet (det vil sige refererende til levendevægte varierende fra 87.5 til 93.0 kg, som er den aktuelle alder i spørgsmålet pH og farve i karbonademusklen) til alderen ved forsøgets slutning med hensyn til grisens vækstperiode, nemlig 90±0.5 kg levendevægt, da de to fikserede levendevægtgrænser 20±0.5 kg og 90±0.5 kg er nødvendige til beregning af dyrets daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst i forsøgsperioden.

Alderen ved 90 kg vægten har i henhold til grisens individuelle tilvækst en stor variationsbredde. Til trods for fejlvariationen på grund af aldersfikseringen skulle disse to regressioner dog angive tendensen af relation mellem individets alder ved slagtning og dets farve og pH efter stikning. Resultaterne i tabel 100 er fra samme uselekterede materiale fra 1961–62 som regressionerne af kødfarven og pH-målingen på kold slagtevægt i tabel 99.

Tabel 100. Relation mellem grisens alder ved levendevægten 90± 0.5 kg og dels pH-målingen ca. 45 minutter efter slagtning, dels kødfarven ca. 1 døgn efter slagtning, begge observationer i grisens karbonademuskel bagved det sidste ribben.

Table 100. Relation between the age of the pig at its live weight corrected to 90±0.5 kg and partly the pH-measurement about 45 minutes after slaughter, partly the meat colour about 24 hours after slaughter, both in its musc. long. dorsi behind the last rib.

		Regression af: Kødfarvepoints på alderen ved 90 ± 0.5 kg			pH-måling på alderen ved 90 ± 0.5 kg		
1961–62		N..	$\bar{b} \pm s_{b.}$	t	N..	$\bar{b} \pm s_{b.}$	t
»*Sjælland*«	g	675	—.0054±.0022	—2.5	637	—.0023±.0016	—1.4
	s	674	—.0035±.0023	—1.5	635	—.0025±.0016	—1.5
»*Fyn*«	g	584	+.0041±.0024	+1.7	568	—.0004±.0016	—0.3
	s	580	+.0038±.0025	+1.6	553	+.0005±.0016	+0.3
»*Jylland*«	g	615	+.0016±.0018	+0.9	561	+.0004±.0013	+0.3
	s	619	+.0022±.0021	+1.0	565	+.0014±.0014	+1.0
»*Vestjylland*«	g	621	—.0001±.0019	0	614	—.0006±.0017	—0.4
	s	630	—.0066±.0020	—3.2	620	—.0054±.0016	—3.4

For $t \geq 1.96$, $P \leq 0.05$;
for $t \geq 2.58$, $P \leq 0.01$;
for $t \geq 3.29$, $P \leq 0.001$.

Det fremgår af tabel 100, at disse to egenskaber fra centralcelle til centralcelle følges ad i deres reaktion over for alderen ved 90 kg levendevægt i lighed med deres reaktion over for den kolde slagtevægt (tabel 99). Kun i centralcellen »Fyn«, galte, har de to regressioner forskelligt fortegn, men disse to regressioner er ikke signifikant forskellige fra nul. Signifikansgrænserne er her som ved de øvrige egenskabers regressionsanalyser vel næppe det afgørende. Regressionsskønnenes regelbundethed fra centralcelle til centralcelle med hensyn til deres fortegn vil klarlægge den forventede regressions retning. Da viser tabel 100 en betydelig usikkerhed i relationen mellem farven og pH over for alderen ved slagtning.

Dette stemmer overens med, at korrelationen mellem den kolde slagtevægt og alderen ved 90 kg levendevægt er ret usikker. For 51. beretning (1961–62) opnåedes de i tabel 101 viste korrelationskoefficienter.

Tabel 101. Samvariation mellem grisens alder ved 90±0.5 kg levendevægt og dens kolde slagtevægt 1 døgn efter stikning.

Table 101. Co-variation between the age of the pig at 90±0.5 kg live weight and its cold carcass weight 24 hours after slaughter.

1961–62 *Forsøgsstation:*		N..	$r_{\text{kold slagtev.} \times \text{alder ved 90 kg}}$
»Sjælland«	g	675	+0.0623; $P > 0.05$
	s	674	+0.0584; $P > 0.05$
»Fyn«	g	584	—0.0797; $P > 0.05$
	s	580	—0.1046; $P < 0.05$
»Jylland«	g	615	—0.0747; $P > 0.05$
	s	619	—0.0496; $P > 0.05$
»Vestjylland«	g	621	—0.0788; $P > 0.05$
	s	630	—0.0919; $P < 0.05$

Signifikansgrænser for r: *Snedecor* (1956, tabel 7.6.1).

For at undersøge, hvor meget funktionen af grisenes alder på deres points for kødfarve bliver styrket, når denne alder er korrigeret til slagtedagen, d.v.s. dagen før kødfarvebedømmelsen, blev nedenstående regressionskoefficienter beregnet på et materiale fra 52. årsberetning (1962/63).

1962/63:		Regression af: Kødfarvepoints på alderen ved slagtning	Den kolde slagtevægt på alderen ved slagtning
»Sjælland«	681 galte	+0.0007 point	+0.053 kg
	685 sogrise	—0.0022 »	+0.017 »
»Fyn«	620 galte	—0.0040 »	+0.021 »
	616 sogrise	—0.0064 »	+0.019 »
»Jylland«	600 galte	+0.0024 »	+0.015 »
	597 sogrise	+0.0004 »	+0.007 »

Betragtet som skøn for den fænotypiske relation i populationen som helhed viser disse regressionskoefficienter, at forskel i alder ved slagtningen ikke påvirker grisenes kødfarve dagen efter slagtningen, set fra gris til gris. Derimod har alderen ved slagtning en regelbunden men svag positiv funktion på den kolde vægt dagen efter slagtning. Som gennemsnit for de 6 regressionsskøn stiger den kolde slagtevægt med ca. 20 gram for hver dag, grisene er ældre ved slagtningen, men de seks regressionskoefficienter varierer en del.

Grisens individuelle farveniveau er en funktion af dens egen fænotype ved en given alder. Slagtes grisen ved en højere alder, vil dens kød være tilsvarende mere modent og derfor tilsvarende mørkere. Dette forhold kan imidlertid ikke belyses ved at sammenligne alder ved slagtning med kødfarve ved slagtning fra gris til gris. Alderen ved slagtning er i denne forbindelse mere en funktion af grisens tilvækst indtil slagtning, hvorimod kødfarven ved slagtning ved grisens givne fænotype, sammenlignet med andre grise, er mere en funktion af dens kolde vægt dagen efter slagtning.

At korrigere grisens alder fra 90 kg levendevægt til dens slagtedag øver ingen indflydelse på samvariationen mellem alder og kødfarve i sammenligningen fra gris til gris. Alderen ved slagtningen har hos forsøgssvinene fra de faste svineforsøgsstationer i denne undersøgelse haft en variationsbredde fra 156 dage til 210 dage, altså tæt ved 2 måneder.

Afgangsvægten umiddelbart efter sidste fodring varierer tilfældigt i forhold til tilvækst og foderforbrug, hvilket er grunden

Tabel 102. Samvariation mellem grisens afgangsvægt (dens sidste levendevægt) og dens kødfarve i karbonadetværsnittet.

Table 102. Co-variation between the last live weight of the pig and its meat colour in the longissimus dorsi cross section.

1960–61

Forsøgsstation:		N..	$r_{\text{afgangsvægt} \times \text{kødfarve}}$
»Sjælland«	g	620	+0.0346
	s	615	—0.0275
»Fyn«	g	539	+0.0367
	s	544	—0.0325
»Jylland«	g	609	—0.0716
	s	640	+0.0358
»Vestjylland«	g	519	—0.0791
	s	524	+0.0319

For $r \geq |0.081|$, $P \leq 0.05$ (*Snedecor*, 1956, tabel 7.6.1).

til, at afgangsvægten af forsøgsledelsen bliver korrigeret til 90± 0.5 kg. Den ukorrigerede afgangsvægt er stærkt korreleret med den kolde slagtevægt, hvilket fremgår af de stærke korrelationer mellem de to vægtmål fundet i materialet for 50. beretning (1960–61), som varierede fra r = +0.76 (613 frihedsgrader) til r = +0.82 (522 frihedsgrader) for de 8 centralceller for denne beretning (se tabel 27). Den væsentligste årsagsfaktor, der svækker denne samvariation, er grisenes individuelt varierende slagtesvind.

Kødfarvens samvariation med den ukorrigerede afgangsvægt er for de otte centralceller vist i tabel 102, og til trods for den stærke samvariation mellem afgangsvægten og den kolde slagtevægt er samvariationen svag. Samvariationen mellem grisens slagtesvind relativ til dens afgangsvægt og dens kødfarve blev for perioden 1958–62 (selekteret materiale) fundet til (tabel 112):

	Galte	Sogrise
Skøn for fænotypisk korrelation	+0.062[1])	+0.079[1])
» » add. genetisk »	+0.338±0.32	+0.703±0.09

[1]) $P \leq 0.05$ (*Snedecor* 1956, tabel 7.6.1).

De to fænotypiske korrelationskoefficienter er begge omkring tærsklen for 95 pct. niveauet for signifikans. Det additivt genetiske skøn for samvariation er hos begge køn positivt, med stor fejlspredning hos galtene og stærkeste signifikans hos sogrisene. Imidlertid må sogrisenes skøn anses for at være for højt, da de to tilstødende korrelationer, $r_{centermilieu}$ og $r_{kuldmilieu}$, er nul på grund af negative komponenter. På den anden side kan dette parameterskøns relevans næppe drages i tvivl, fordi samvariationen slår igennem med så stor styrke og har en meget lille fejlspredning. Den additivt genetiske samvariation bygger på 294 frihedsgrader hos galtene og 289 frihedsgrader hos sogrisene.

Slagtesvindets relation til kødfarven anses dog for sekundær. Samvariationen er automatisk forårsaget af, at den kolde slagtevægt indgår i det relative slagtesvinds tæller, idet grisens svind beregnes som differencen fra hundrede af forholdet kold slagtevægt/afgangsvægt. Kødfarvens regelbundne negative regression på den kolde slagtevægt må være den primære årsag til dens positive relation til pct. slagtesvind, idet den fænotypiske samvariation mellem pct. slagtesvind og den kolde slagtevægt for beretningsåret 1960–61 varierede fra r = –0.65 til r = –0.77 inden for dets otte centralceller. Ved anvendelsen af relationen $b_{y/x} = r_{x.y}\left(\frac{s_y}{s_x}\right)$ på korrelationsskønnene fra tabel 112 og standard-

afvigelserne fra tabellerne 109 og 70, fås i det selekterede materiale 1958–62 for relationen mellem kødfarven og pct. slagtesvind følgende. Den totale korrelation er anført først.

	$r_{\text{pct. slagtesvind (total)} \cdot \text{kødfarve}}$	$b_{\text{kødfarve/pct. slagtesvind (total)}}$
Galte	+0.0632	+0.02614
Sogrise	+0.0626	+0.02478

Disse to regressioner, der bygger på henholdsvis 2707 frihedsgrader for galte og 2712 frihedsgrader for sogrise, er af samme størrelsesorden som regressionsskønnene af kødfarven på den kolde slagtevægt og pH-målingen på den kolde slagtevægt i tabel 99, blot med modsat fortegn. Dette forklarer relationen

—	Kødfarven / pH-målingen } i den overskårne karbonademuskel	+
Kold slagtevægt	—	Pct. slagtesvind

Det absolutte slagtesvinds funktion på kødfarven samt den kolde slagtevægts funktion på det absolutte slagtesvind er undersøgt, og der fandtes følgende relationer. Alle slagtede og bedømte forsøgssvin fra beretningsåret 1962–63 fra de respektive forsøgsstationer er inkluderet i beregningerne, det vil sige cirka 600 individer pr. station-køn undergruppe.

1962–63		»Sjælland«	»Fyn«	»Jylland«
$b_{\text{kødfarve/absolut slagtesvind}}$	galte	+0.057	+0.120	+0.068
	sogrise	+0.070	+0.108	+0.070
$b_{\text{absolut svind/kold slagtevægt}}$	galte	—0.386	—0.466	—0.315
	sogrise	—0.339	—0.324	—0.270

Funktionen af det absolutte slagtesvind på points for kødfarve er væsentlig stærkere end procent slagtesvinds funktion på points for kødfarve.

Grisens kødfylde som årsagsfaktor til de negative regressioner af dens kødfarve samt pH-målingen i dens karbonademuskel, begge på dens kolde slagtevægt.

Ved benyttelse af korrelationer og standardafvigelser fra de respektive tabeller blev følgende regressioner beregnet. De fænotypiske korrelationer for total er ligeledes anført.

Afhængig variabel: Kødfarve. 1958–62, selekteret materiale	Galte (2707 fr.gr.)	Sogrise (2712 fr.gr.)
r *long. dorsi · kødfarve*	—0.0464	—0.1033
b *kødfarve/long. dorsi*	—0.0096	—0.0209
r *points for skinker · kødfarve*	—0.1855	—0.2567
b *kødfarve/points for skinker*	—0.1033	—0.1675
r *fedtareal · kødfarve*	+0.1308	+0.1731
b *kødfarve/fedtareal*	+0.0128	+0.0194
r *sidespækmål · kødfarve*	+0.0848	+0.1309
b *kødfarve/sidespækmål*	+0.1011	+0.1920

pH indgik i varians- og kovariansanalysen for materialet fra beretningsåret 1958–59. Ved benyttelse af korrelationer og standardafvigelser for de respektive egenskaber og egenskabskombinationer fra dette materiale fandtes følgende regressioner. De fænotypiske korrelationer for total er anført først.

Afhængig variabel: pH. 1958–59, uselekteret materiale	Galte (1713 fr.gr.)	Sogrise (1809 fr.gr.)
r *long. dorsi · pH*	—0.1651	—0.1398
b *pH/long. dorsi*	—0.0222	—0.0177
r *points for skinker · pH*	—0.2923	—0.2869
b *pH/points for skinker*	—0.1124	—0.1267
r *fedtareal · pH*	+0.1558	+0.1475
b *pH/fedtareal*	+0.0105	+0.0105
r *sidespækmål · pH*	+0.1187	+0.1084
b *pH/sidespækmål*	+0.0930	+0.0971

I disse to opstillinger kan igen iagttages den regelbundne samvariation mellem kødfarven og pH.

Der opstilles nu den hypotese, at årsagsfaktoren til kødfarvens og pH-målingens negative regressioner på grisens kolde slagtevægt er dens kødfylde. Det fremgår af tabel 100, side 341, at grisens alder ved 90±0.5 kg ikke primært påvirker farven og pH-målingen i dens karbonademuskel. I det ikke over 10 kg store variationsområde, den kolde slagtevægt spænder over, får alderen ingen indflydelse. Dette er i overensstemmelse med iagttagelser af *Wismer-Pedersen* (1959b), der i vægtintervallet 90—110 kg levendevægt fandt en stigning i grisenes alder på 28 dage, men ingen forbedring af kødfarven, pH, vandbindingsevnen eller andre karakteristika vedrørende kødkvaliteten.

Såfremt alderens indflydelse ønskes nærmere undersøgt, må den fikseres ved afgangsvægten og ikke ved 90±.5 kg levendevægt.

I det uselekterede materiale for beretningsåret 1961—62 fandtes følgende regressioner af dels points for skinker på kold slagtevægt og dels arealet af musculus longissimus dorsi på kold slagtevægt.

1961–62, uselekteret materiale.
a. Regressionen af skinkernes form og størrelse hos grisen på dens kolde slagtevægt.

Forsøgsstation:		N..	$\bar{b} \pm s_{\bar{b}}$	t
»Sjælland«	galte	675	+0.1697±.0198	8.56
	sogrise	674	+0.1043±.0191	5.47
»Fyn«	galte	584	+0.1323±.0206	6.42
	sogrise	580	+0.0901±.0191	4.73
»Jylland«	galte	615	+0.1414±.0204	6.92
	sogrise	619	+0.1251±.0184	6.80
»Vestjylland«	galte	621	+0.1575±.0238	6.62
	sogrise	630	+0.0972±.0207	4.69

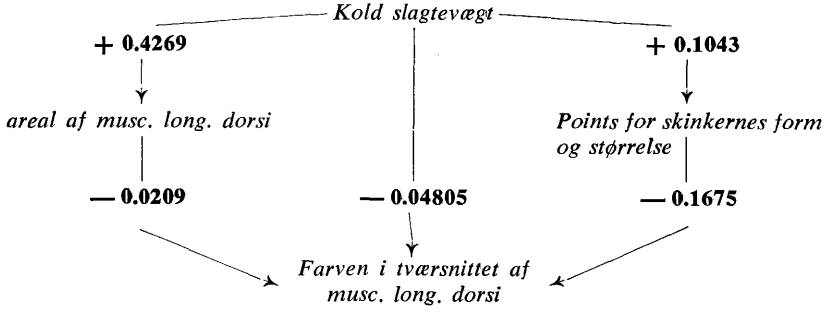
b. Regression af grisens karbonademuskelareal på dens kolde slagtevægt.

Forsøgsstation:				
»Sjælland«	galte	675	+0.4482±.0513	8.74
	sogrise	674	+0.4269±.0574	7.44
»Fyn«	galte	584	+0.3253±.0576	5.64
	sogrise	580	+0.4432±.0621	7.14
»Jylland«	galte	615	+0.6014±.0589	10.22
	sogrise	619	+0.5116±.0582	8.79
»Vestjylland«	galte	621	+0.4509±.0541	8.34
	sogrise	630	+0.4133±.0600	6.89

For $t > 1.96$, $P < 0.05$;
for $t > 2.58$, $P < 0.01$;
for $t > 3.29$, $P < 0.001$.

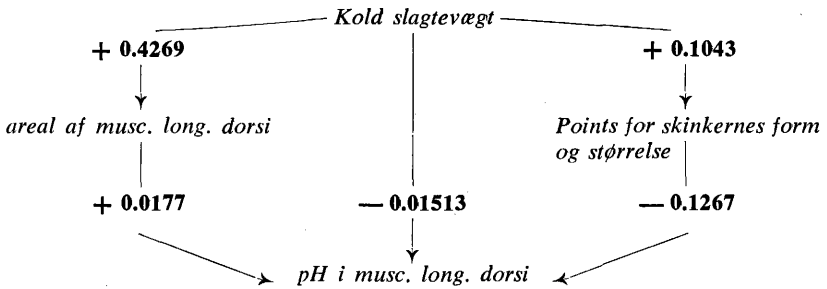
Tages regressioner fra det selekterede materiale 1958—62 samt det uselekterede materiale 1961–62, Sjælland, fås for kødfarven:

Sogris



Tages regressioner fra det uselekterede materiale for beretningerne 1958–59 og 1961–62 fås for pH:

Sogris



Det må erindres, at regressionerne af kødfarven og pH-målingen på karbonademusklen og skinkernes form og størrelse på grund af regressionsanalysen er betinget af den kolde slagtevægt, hvorimod de øvrige regressioner er ubetingede. Hos galtene er disse regressionsforhold lignende.

Det må således være grisens stigende kødfylde med dens stigende slagtevægt, der både forringer farven og øger surhedsgraden i dens karbonademuskel. Dette er i overensstemmelse med *Nørtoft Thomsens* (1963a) iagttagelser under kødfarvens pointsgivning. Med stigende muskeldiameter, og dermed stigende muskelfylde, iagttager han ved stigende kold slagtevægt en aftagende mørkhedsgrad i karbonadetværsnittets farve.

De på side 339 viste grupper af i alt 81 på samme dag på Bogense Andels-Svineslagteri slagtede grise fik en forbedret kødfarve ved en fra 62 kg til 77 kg stigende kold vægt. Dette skyldes antagelig galtenes stærkere stigende fedningsgrad end sogrisenes, idet i henhold til Slagteriernes Forskningsinstitut pH hos galtene steg fra 5,85 til 6.21, hvorimod sogrisenes pH var indifferent. Hos galtene har i disse vægtklasser antagelig fedtproduktionen været dominerende over kødproduktionen og fået relationen til kødfarven til at skifte fortegn (se kødfarvens relation til grisens fedningsgrad i tabel 112, siderne 369–370).

Den i det foreliggende arbejde fundne negative relation mellem på den ene side karbonademusklens farve og pH hos grisen og på den anden side dens kolde slagtevægt, modsiges ikke af *Wismer-Pedersen* (1959b), der for levendevægtklasserne 90 kg, 100 kg og 110 kg ikke, som forventet, fandt nogen stigning i kammusklens pigmentindhold. Han fandt dog 88 pct. sogrise med pH-måling større end 6.2 i levendevægtklassen 110 kg mod 60 pct. sogrise i levendevægtklassen 90 kg. pH hos galtene var indiffe-

rent over for stigende vægt. De to vægtklasser 90 og 110 kg ligger dog uden for baconsvinets almindelige øvre vægtgrænse, og dyrets alder har her uden tvivl gjort sig mere gældende.

Af de 52 regressionsskøn på uselekteret materiale i tabel 99 var 2 skøn positive og ikke signifikant forskellige fra nul. De resterende var negative. Regressionskoefficienternes signifikans fordelte sig således:

	$P \geq 0.05$	$P \leq 0.05$	$P \leq 0.01$	$P \leq 0.001$	I alt
Antal $\bar{b}$	8	8	15	21	52
Procent	15.4	15.4	28.9	40.4	100.1

Inden varians- og kovariansanalyserne blev observationerne for points for kødfarve samt pH-målingerne for beretningsåret 1958—59, i lighed med de øvrige slagtekvalitetsegenskaber, korrigeret for årstidsvariation samt indflydelsen fra den kolde slagtevægt inden for hver centralcelle i henhold til det regressionsskøn, der blev fundet inden for centralcellens årstidsgruppering.

For det sidst medtagne beretningsår i det foreliggende arbejde, forsøgsåret 1961—62, reduceredes den totale varians for points for kødfarven inden for de 8 centralceller med følgende procent:

Forsøgsstation		»Sjælland«	»Fyn«	»Jylland«	»Vestjylland«
Procent reduktion	g	2.06	4.86	5.20	6.02
ved korrektionen	s	3.76	11.09	1.19	4.16

d. Kødfarvens og pH-målingens indbyrdes forhold.

Forsøgsledelsen blev hurtigt opmærksom på transportforholdenes indflydelse på grisenes muskelfarve, og der indledtes derfor et samarbejde med Slagteriernes Forskningsinstitut for at få belyst virkningen af grisenes transport fra forsøgsstation til slagteri og forhold desangående (*Clausen* og *Nørtoft Thomsen* 1958, 1960 og *Wichmann Jørgensen* 1958b, 1959). I det foreliggende arbejde undersøgtes grisenes belastning under transporten fra forsøgsstation til slagteri på den måde, at den fænotypiske variation for kødfarven og pH inden for de seks centralceller af 48. årsberetning (1958—59) opdeltes i variationen, der skyldtes måneder, og inden for månederne opdeltes variationen i virkningen af ugentlige leveringsdage samt restvariationen, altså vekselvirkning mellem individer af samme køn. Resultaterne af denne undersøgelse er vist i tabel 103. Både kødfarveobservationerne og pH-målingerne er korrigeret for den kolde slagtevægts indflydelse for derved bedre at kunne vurdere måneders og ugers varians.

Tabel 103. Måneders og ugentlige leveringsdages andel i den fænotypiske variation hos egenskaberne kødfarve og pH-måling.

Table 103. The part of the phenotypic variation which is due to differences between months and week days of delivery within these months in the meat colour and the pH-measurement.

1958–59	Galte					Sogrise				
	Fr. gr.	middel-kvadr.	var., pct.	middel-kvadr.	var., pct.	Fr. gr.	middel-kvadr.	var., pct.	middel-kvadr.	var., pct.
»Sjælland«		Kødfarve		pH-måling			Kødfarve		pH-måling	
Mellem måneder inden for samme centralcelle ..	12	0.5388	—0.1	0.4198	—0.2	12	0.2962	—0.3	0.3196	2.9
» leveringsuger inden for samme måned ..	39	0.5299	3.7	0.3866	13.8	39	0.3598	—0.7	0.1314	—0.4
» grise af samme køn og lev. i samme uge	532	0.3756	96.4	0.1420	86.5	555	0.3906	101.0	0.1378	97.5
Fænotypisk variation	583	0.3893	100.0	0.1641	100.1	606	0.3868	100.0	0.1409	100.0
»Fyn«		Kødfarve		pH-måling			Kødfarve		pH-måling	
Mellem måneder inden for samme centralcelle ..	12	1.0317	6.1	0.5520	9.2	12	0.7193	4.1	0.4240	5.1
» leveringsuger inden for samme måned ..	39	0.3148	2.8	0.1320	4.0	39	0.2140	—1.2	0.1594	5.0
» grise af samme køn og lev. i samme uge	534	0.2347	91.1	0.0875	86.8	572	0.2512	97.1	0.0958	89.9
Fænotypisk variation	585	0.2564	100.0	0.1000	100.0	623	0.2579	100.0	0.1061	100.0
»Jylland«		Kødfarve		pH-måling			Kødfarve		pH-måling	
Mellem måneder inden for samme centralcelle ..	12	0.0530	—4.2	0.1553	—1.3	12	0.3845	—0.3	0.3879	2.8
» leveringsuger inden for samme måned ..	37	0.4199	8.6	0.2026	8.6	37	0.4005	3.6	0.2170	7.4
» grise af samme køn og lev. i samme uge	495	0.2158	95.6	0.1025	92.7	530	0.2835	96.7	0.1132	89.9
Fænotypisk variation	544	0.2261	100.0	0.1105	100.0	579	0.2931	100.0	0.1256	100.1

Det ses straks, at den fænotypiske standardafvigelse, s_y, er meget større for kødfarven end for pH. pH-målingens standardafvigelse er omkring 35 procent mindre end kødfarvens. Dette er i overensstemmelse med den af *Clausen* og *Nørtoft Thomsen* (1962) fundne s-formede kurve, der viser pH-målingen i karbonademusklen som funktion af kødfarven i karbonademusklen; en stigning af kødfarven ud over 2.5 til 4.0 følges kun af en lille stigning i kødets pH, målt en halv time efter stikning. Stigningen var fra pH = 6.19 til pH = 6.28. En lignende svag regression er fundet i faldet af pH i farveklasserne 1.5, 1.0 og 0.5.

I det foreliggende arbejde beregnedes standardafvigelserne for pH og kødfarve for de otte centralceller for 1961—62. Varianserne er her ikke korrigeret for den kolde slagtevægts indflydelse.

1961–62

Galte	»Sjælland«	»Fyn«	»Jylland«	»Vestjylland«
Kødfarve, s	0.536	0.503	0.431	0.476
pH-måling, s	0.402	0.321	0.299	0.406
s_{pH} mindre, pct.	25	36	31	15
Sogrise				
Kødfarve, s	0.570	0.512	0.494	0.515
pH-måling, s	0.408	0.318	0.336	0.403
s_{pH} mindre, pct.	28	38	32	22

pH-målingens standardafvigelse er konsekvent mindre end kødfarvens, hvilket uden tvivl skyldes, at pH-tallene i realiteten er negative potenser af 10. Sogrisenes standardafvigelse er større end galtenes (med undtagelse af pH-målingens standardafvigelse for grisene fra stationen »Vestjylland«), hvilket må tilskrives galtenes kastration.

Af tabel 103 fremgår det, at fra 87 til 100 pct. af den fænotypiske variation findes som vekselvirkning inden for ugentlige leveringer. Forskel mellem de ugentlige leveringer påvirker den fænotypiske variation kun lidt. Det bør dog erindres, at det er vanskeligt at adskille den variation, der skyldes forskel i avlsmaterialet. Det bør noteres med tilfredshed, at den altovervejende største del af variationen er at finde inden for leveringsdage, og det er denne variation, der i avlsarbejdet selekteres efter. For at give fænotypen frie udfoldelsesmuligheder, bør grimer ikke anvendes, da de indsnævrer variationen og skaber et kunstigt vakuum for fænotypen (*Jonsson* i Årbog 1961). Grimer blev ikke anvendt på de leverede dyr fra beretningsåret 1958—59, hvis resultater her er diskuteret.

Tabel 104. Variansanalyse af points for kødfarve og pH-måling, begge observeret i musc. long. dorsi.

Table 104. Analysis of variance of points for meat colour and pH-measurement, both in the musc. long. dorsi.

1958–59	Fr. gr. og middelkvadrater				Var. komp. procent		Fænotypisk varians					
	galte		sogrise				absolut				relativ	
					g	s	galte	sogrise			galte	sogrise
Kødfarven i den overskårne karbonademuskel.												
Mellem 3 fors.stationer	2	2.2983	2	1.8850	$V_{station}$ =	1.1	0.8					
» avlscentre	283	0.4044	281	0.4405	V_{center} =	9.5	–0.8	$V_{centermilieu}$ =	0.0304	–0.0121	cem^2 =	0.1077	–0.0397
» orner	241	0.2556	239	0.4128	V_{orner} =	–5.7	15.3	$V_{add.\ genv.}$ =	–0.0666	0.1929	ag^2 =	**–0.2361**	**0.6335**
» forsøgshold ..	382	0.3001	384	0.2733	V_{hold} =	11.7	4.5	$V_{kuldmilieu}$ =	0.0472	–0.0261	kum^2 =	0.1673	–0.0858
» kuldsøskende .	806	0.2378	904	0.2463	$V_{ind.}$ =	83.4	80.3	$V_{ind.\ rest}$ =	0.2711	0.1498	ir^2 =	0.9612	0.4920
Total variation	1714	0.2841	1810	0.3060	V_{total} =	100.0	100.1	$V_{fænotype}$ =	0.2820	0.3045		1.0001	1.0000

Galte: $\bar{y} = 2.35 \pm 0.013$; $s_y = 0.533$, $s_{ind.} = 0.488$ *Sogrise:* $\bar{y} = 2.34 \pm 0.013$; $s_y = 0.553$, $s_{ind.} = 0.496$

pH-målingen i karbonademusklen.												
					g	s	galte	sogrise			galte	sogrise
Mellem 3 fors.stationer	2	3.2401	2	4.0356	$V_{station}$ =	4.3	5.2					
» avlscentre	283	0.1767	281	0.1693	V_{center} =	4.7	1.5	$V_{centermilieu}$ =	0.0047	–0.0008	cem^2 =	0.0392	–0.0066
» orner	241	0.1365	239	0.1454	V_{orner} =	4.5	10.5	$V_{add.\ genv.}$ =	0.0231	0.0532	ag^2 =	**0.1937**	**0.4528**
» forsøgshold ..	382	0.1205	384	0.1069	V_{hold} =	11.8	3.6	$V_{kuldmilieu}$ =	0.0100	–0.0065	kum^2 =	0.0838	–0.0553
» kuldsøskende .	806	0.0930	904	0.0981	$V_{ind.}$ =	74.7	79.2	$V_{ind.\ rest}$ =	0.0815	0.0715	ir^2 =	0.6833	0.6091
Total variation	1714	0.1227	1810	0.1216	V_{total} =	100.0	100.0	$V_{fænotype}$ =	0.1192	0.1174		1.0000	1.0000

Galte: $\bar{y} = 6.07 \pm 0.008$; $s_y = 0.350$, $s_{ind.} = 0.305$ *Sogrise:* $\bar{y} = 6.02 \pm 0.008$; $s_y = 0.349$, $s_{ind.} = 0.313$

Tabel 105. Fænotypiske korrelationer med points for kødfarven og pH-måling. Beretningsåret 1958–59.

Table 105. Phenotypic correlations with points for meat-colour and the pH-measurement. Test report 1958–59.

I musc. long. dorsi:		Kødfarven		pH-måling	
korreleret med:		$r_{fænotype}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	$r_{ind.\ rest}$
Daglig tilvækst	galte	—0.026	+0.099	—0.079	—0.095
	sogrise	—0.013	—0.121	—0.036	—0.259
Foderforbrug pr. kg tilvækst	galte	+0.058	—0.017	+0.121	+0.132
	sogrise	+0.048	+0.256	+0.091	+0.298
Kroplængde	galte	+0.157	+0.185	+0.156	+0.270
	sogrise	+0.187	+0.120	+0.150	+0.246
Points for skinkernes form og størrelse	galte	—0.187	—0.131	—0.289	—0.117
	sogrise	—0.277	—0.049	—0.270	—0.033
Points for kødfylde, hel side	galte	—0.104	+0.038	—0.144	+0.008
	sogrise	—0.193	+0.121	—0.207	+0.226
Points for kødfylde, overskåret side	galte	—0.057	+0.234	—0.145	+0.027
	sogrise	—0.076	+0.055	—0.136	+0.173
Points for bacontype	galte	—0.062	+0.128	—0.151	+0.010
	sogrise	—0.081	+0.007	—0.124	+0.066
Fedtareal	galte	+0.094	—0.148	+0.191	+0.114
	sogrise	+0.137	+0.069	+0.181	—0.039
Totalt kødareal	galte	—0.129	—0.081	—0.173	—0.156
	sogrise	—0.123	—0.023	—0.147	—0.014
Areal af musc. long. dorsi	galte	—0.140	—0.062	—0.168	—0.161
	sogrise	—0.137	—0.106	—0.139	—0.101
Fedtareal i pct. af kødareal i oversk. side	galte	+0.129	—0.069	+0.218	+0.152
	sogrise	+0.154	+0.058	+0.196	—0.023
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)	galte	—0.091	+0.042	—0.125	—0.089
	sogrise	—0.077	—0.211	—0.046	—0.089
Areal af tredie fedtlag	galte	+0.062	—0.040	+0.094	+0.041
	sogrise	+0.014	—0.150	+0.028	—0.033
Rygmidtemål	galte	+0.016	—0.362	+0.047	—0.289
	sogrise	+0.053	—0.268	+0.067	—0.399
A-mål (lændens tykkeste spækmål)	galte	+0.073	—0.012	+0.111	—0.026
	sogrise	+0.123	—0.435	+0.123	—0.405
Sidespækmål i overskåret side	galte	+0.073	—0.296	+0.175	+0.018
	sogrise	+0.100	—0.015	+0.159	—0.111
pH-måling i musc. long. dorsi	galte	+0.657	+0.677		
	sogrise	+0.706	+0.569		

	Galte	Sogrise
$r_{fænotype}$ fr. gr.	1711	1807
$r_{ind.\ rest}$ fr. gr.	805	903

For $r \geq |0.062|$, $P \leq 0.05$
For $r \geq |0.081|$, $P \leq 0.01$
(*Snedecor* 1956, tabel 7.6.1)

For samme beretningsår var der derefter lejlighed til at opdele kødfarvens og pH-målingens fænotypiske varians i de fire årsagskomponenter for de to køn, hvilket er vist i tabel 104.

Middeltallene er næsten ens for galte og sogrise, men de to egenskaber tenderer for galte og sogrise i samme retning. Karakteristisk igen er den betydeligt mindre spredning, fundet for pH-målingerne. Hos galtene er totalvariansen for pH-målingerne kun 42 procent af totalvariansen for kødfarvepoints og hos sogrisene er totalvariansen for pH-målingerne 39 procent af totalvariansen for kødfarvepoints.

Det væsentligste i tabellen er dog den karakteristisk større relative additive genvirkning hos sogrisene i begge egenskaber. For kødfarven har galtene endda en negativ varianskomponent for orner, hvilket ikke er tilfældet for pH-målingerne i samme køn. På grund af pH-målingens meget mindre effektive fænotypiske variation end kødfarvens, må den sidste foretrækkes som udvalgsegenskab til forbedring af grisens muskelkvalitet.

Tabel 105 er medtaget for at vise, hvordan kødfarven og pH-målingen reagerer indbyrdes overfor de samme karakteristika. Den fænotypiske korrelation er valgt, fordi forsøgsstationernes påvirkning er ekskluderet fra denne. Korrelationen for den individuelle rest er, som gennemgået tidligere, et mål for samvariationen inden for kuldet efter at den additive genvirknings indflydelse er elimineret. Tilbage er effekten af epistasi og dominans samt det tilfældige milieus indflydelse, og $r_{ind.rest}$ er et mål for samvariationen på grund af disse tre virkningsfaktorer.

Tendensen til parallel reaktion af disse to egenskaber over for en tredie ses tydeligt både hos galte og hos sogrise. Når residualkorrelationen skifter fortegn hos kødfarven, skifter den som regel også fortegn hos pH-målingen.

e. Opdeling af fænotypen for egenskaben kødfarven i tværsnittet af musculus longissimus dorsi.

Ludvigsen (f.eks. 1955b, 1958b) opstillede hypotesen om nedarvning af anlæg for »muskeldegeneration« hos svin ud fra et empirisk materiale fra en svinebesætning. *Clausen* og *Nørtoft Thomsen* (1956, 1957) fandt, at visse stærkt brugte avlsmatadorer og bestemte alvlsdyrkombinationer gav utilfredsstillende kødfarve. *Wichmann Jørgensen* og *Wismer-Pedersen* (1957) gik ud fra Ludvigsens hypotese, genetisk betinget muskeldegeneration, og satte forældrekombinationer, hvis 3 af 4 kuldsøskende havde kødfarvekarakterer i klasserne ½, 1 og 1½, under mistanke for nedarvning af muskeldegeneration.

Otto (1962) fandt højt signifikante forskelle i musklens farve, vandbindingsevne og fiberstyrke mellem svineracerne tysk Cornwall, veredeltes Landschwein og Deutsches Edelschwein.

De faste svineforsøgsstationers ledelse bedømte farven i karbonademusklen allerede i den første 4 års bedømmelsesperiode 1929–33 kvantitativt på grundlag af en femdelt skala (*Beck* 1931). Ved genindførelsen af farvebedømmelsen i den overskårne baconside i 1954 benyttedes igen en subjektiv, det vil sige visuel, skala fra 0 til 5 med 0.5 points klasseinddeling, der for eksempel er beskrevet af *Clausen* og *Nørtoft Thomsen* (1956) og *Nørtoft Thomsen* og *Pedersen* (1961). Dens variationsbredde går i praksis fra 0.5 points til 4.0 points, hvilket fremgår af forsøgsledelsens årsberetninger fra og med beretning 44 (*Clausen* og *Nørtoft Thomsen* 1956). Dette sikrer skalaen 8 effektive klasser og en betydelig større numerisk fænotypisk varians end pH-målingens (se tabellerne 103 og 104 på siderne 350 og 352). Denne klassedeling ligger til grund for det foreliggende arbejdes undersøgelse af kødfarvens fænotype. Fordelingen af points for kødfarve blev offentliggjort allerede efter afslutningen af det første beretningsår, 1954—55, efter bedømmelsens genindførelse (*Clausen* og *Nørtoft Thomsen* 1956). Denne fordeling er meget nær normal, i modsætning til andre kvalitetsegenskaber, der for fleres vedkommende er positivt skæve. Varians- og kovariansanalyserne er udført efter samme retningslinier som de øvrige af den kolde slagtevægt afhængige egenskaber. Ved korrektion for årstidsvariation og indflydelse fra kold slagtevægt øgedes antallet af klasser i meget høj grad, og egenskaben kødfarven kunne således anses for kontinuert varierende.

Materialet 1956—60 blev valgt, fordi disse fire beretningsår var de første beretninger, der også omfattede points for næseforandringer som gennemgående egenskab i alle fire af hver af beretningernes kvartaler. Analysen af egenskaben næseforandringer er behandlet i kapitel 14. Da det var af vigtighed at få belyst eventuelle relationer mellem nysesygen og muskeldegeneration, der i dette arbejde opfattes som de patologiske tilstande på minussiden af hver af de to egenskabers fordelingskurve, blev disse to egenskaber analyseret sammen i en kovariansanalyse, hvis resultater ligeledes er behandlet i næste kapitel.

I flere tidligere arbejder blev der hos kødfarven i Dansk Landrace hos orners galteafkom fundet en karakteristisk mindre komponent for den additive genvirkning end hos de samme orners sogriseafkom. Omstående opstilling er i uddrag fra *Jonsson* (1963) (side 357).

Tabel 106. Sammensætningen af de forventede middelkvadrater for fænotypens variationsårsager, 1956–60, selekteret materiale.

Table 106. The composition of the expected mean squares of the four sources of variation of the phenotype. 1956–60, restricted material.

Hierarkisk analyse	Frihedsgrader	
Galte		
Mellem avlscentre inden for samme centralcelle ..	162	$\sigma^2_{ind.} + 1.94\ \sigma^2_{hold} + 5.21\ \sigma^2_{orne} + 10.65\ \sigma^2_{center}$
» orner inden for samme avlscenter	203	$\sigma^2_{ind.} + 1.93\ \sigma^2_{hold} + 4.71\ \sigma^2_{orne}$
» forsøgshold (kuld) efter samme orne	607	$\sigma^2_{ind.} + 1.88\ \sigma^2_{hold}$
» kuldsøskende af samme køn	884	$\sigma^2_{ind.}$
Fænotypens frihedsgrader for galte	1856	
Sogrise		
Mellem avlscentre inden for samme centralcelle ..	163	$\sigma^2_{ind.} + 2.04\ \sigma^2_{hold} + 5.52\ \sigma^2_{orne} + 11.18\ \sigma^2_{center}$
» orner inden for samme avlscenter	202	$\sigma^2_{ind.} + 2.01\ \sigma^2_{hold} + 4.95\ \sigma^2_{orne}$
» forsøgshold (kuld) efter samme orne	607	$\sigma^2_{ind.} + 1.99\ \sigma^2_{hold}$
» kuldsøskende af samme køn	988	$\sigma^2_{ind.}$
Fænotypens frihedsgrader for sogrise	1960	

Relative varianskomponenter	1954-58 galte	1954-58 sogrise	1956-60 galte	1956-60 sogrise	1957-60 galte	1957-60 sogrise	1958-61[1]) galte	1958-61[1]) sogrise
Avlscentermilieu	2	1	3	–1	5	1	0	–1
Additiv genvirkning	**6**	**31**	**11**	**46**	**7**	**33**	**23**	**43**
Kuldmilieu	10	2	8	–3	8	2	5	2
Individuel rest	82	66	77	58	80	65	72	56

[1]) Selekteret materiale.

En af opgaverne i det foreliggende arbejde har været at få denne forskel i den additive genvirkning mellem orners galteafkom og de samme orners sogriseafkom belyst.

Kødfarven for 1956—60 blev analyseret både på det samlede og det selekterede materiale. I tabel 106 er vist de forventede middelkvadrater for fænotypens variationsårsager for det selekterede materiale i denne periode. Det gennemsnitlige individantal pr. hierarkisk gruppeenhed, der medgik ved beregningen af fænotypens fire komponentskøn i denne periode, var følgende.

1956–60. *Antal individer*	Uselekteret materiale		Selekteret materiale	
pr. forsøgshold	1.9 galte	2.0 sogrise	1.9 galte	2.0 sogrise
pr. orne	2.8 galte	3.0 sogrise	4.7 galte	5.0 sogrise
pr. svineavlscenter	6.4 galte	6.7 sogrise	10.7 galte	11.2 sogrise

Endvidere indgik points for kødfarve i rækken af egenskaber, der blev analyseret i det selekterede materiale af perioden 1958–62, hvis forventede middelkvadraters sammensætning er angivet i tabel 65, side 263.

I tabellerne 107 og 108 er vist resultaterne for de enkelte beretningsår, og tabel 109 angiver hovedresultaterne fra de to perioder, 1956—60 og 1958—62, 3 variansanalyser.

Som omtalt i afsnittet om middeltallenes bevægelse for points for kødfarve, kapitel 4, pp. 87–88, har disse middeltal i løbet af disse otte år gennemgået en karakteristisk udvikling, som måske kan udlægges som galtenes afhængighed af sogrisenes bevægelse i deres middeltal. På side 360 øverst er vist middeltal og skønnene for den fænotypiske varians gennem otteårs perioden 1954–62. Samtidig er angivet skønnene for procent additiv genvirkning (ag^2) i de samme år.

Forsøgsledelsen anbefalede udvalg af avlsdyr med henblik på forbedring af kødfarven allerede efter 2 års farvebedømmelse. Sogrises og galtes fænotypiske varians var dog allerede fra første bedømmelsesår på maksimal størrelse (0.27 og 0.32 points^2). I hele otteårs perioden har sogrise haft en konstant højere totalspredning end galtene.

Tabel 107. Variansanalyse af points for kødfarve, 1956–60. De enkelte beretningsår, selekteret materiale.

Table 107. Analysis of variance of points for meat colour, 1956–60. Separated into single years of test, restricted material.

	Fœnotypisk varians					
	absolut			relativ		
	galte	sogrise		galte	sogrise
1956–57 (forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland«).						
$V_{centermilieu}$ =	0.0077	0.0088	cem² =	0.0312	0.0313
$V_{add.\ genv.}$ =	0.0136	0.1157	**ag²** =	**0.0551**	**0.4133**
$V_{kuldmilieu}$ =	0.0246	0.0003	kum² =	0.1000	0.0012
$V_{ind.\ rest}$ =	0.2002	0.1551	ir² =	0.8137	0.5542
$V_{fænotype}$ =	0.2460	0.2799		1.0000	1.0000
Sogrise: $\bar{y} = 2.38 \pm 0.023$; $s_y = 0.527$, $s_{ind.} = 0.461$					
Galte: $\bar{y} = 2.38 \pm 0.022$; $s_y = 0.498$, $s_{ind.} = 0.455$					
1957–58 (forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland«).						
$V_{centermilieu}$ =	0.0106	–0.0120	cem² =	0.0426	–0.0395
$V_{add.\ genv.}$ =	0.0282	0.1426	**ag²** =	**0.1138**	**0.4682**
$V_{kuldmilieu}$ =	0.0470	–0.0154	kum² =	0.1897	–0.0505
$V_{ind.\ rest}$ =	0.1619	0.1893	ir² =	0.6539	0.6217
$V_{fænotype}$ =	0.2476	0.3045		1.0000	0.9999
Sogrise: $\bar{y} = 2.32 \pm 0.026$; $s_y = 0.558$, $s_{ind.} = 0.511$					
Galte: $\bar{y} = 2.40 \pm 0.025$; $s_y = 0.505$, $s_{ind.} = 0.420$					
1958–59 (forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland«).						
$V_{centermilieu}$ =	0.0109	–0.0274	cem² =	0.0376	–0.0950
$V_{add.\ genv.}$ =	0.0492	0.2394	**ag²** =	**0.1694**	**0.8312**
$V_{kuldmilieu}$ =	0.0092	–0.0204	kum² =	0.0316	–0.0710
$V_{ind.\ rest}$ =	0.2210	0.0965	ir² =	0.7614	0.3348
$V_{fænotype}$ =	0.2903	0.2881		1.0000	1.0000
Sogrise: $\bar{y} = 2.37 \pm 0.025$; $s_y = 0.536$, $s_{ind.} = 0.465$					
Galte: $\bar{y} = 2.41 \pm 0.025$; $s_y = 0.537$, $s_{ind.} = 0.496$					
1959–60 (forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland«).						
$V_{centermilieu}$ =	–0.0008	0.0128	cem² =	–0.0029	0.0378
$V_{add.\ genv.}$ =	0.0357	0.1119	**ag²** =	**0.1231**	**0.3303**
$V_{kuldmilieu}$ =	0.0407	0.0188	kum² =	0.1403	0.0554
$V_{ind.\ rest}$ =	0.2146	0.1954	ir² =	0.7395	0.5765
$V_{fænotype}$ =	0.2902	0.3389		1.0000	1.0000
Sogrise: $\bar{y} = 2.23 \pm 0.026$; $s_y = 0.586$, $s_{ind.} = 0.501$					
Galte: $\bar{y} = 2.28 \pm 0.024$; $s_y = 0.541$, $s_{ind.} = 0.482$					

Tabel 108. Variansanalyse af points for kødfarve, 1958–62. De enkelte beretningsår, selekteret materiale.

Table 108. Analysis of variance of points for meat colour, 1958–62. Separated into single years of test, restricted material.

	Fænotypisk varians					
	absolut			relativ		
	galte	sogrise		galte	sogrise
1958–59 (Forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland«).						
$V_{centermilieu}$	= 0.0110	–0.0226	cem^2	= 0.0378	–0.0784
$V_{add.\ genv.}$	= 0.0458	0.2060	$\mathbf{ag^2}$	= **0.1566**	**0.7154**
$V_{kuldmilieu}$	= 0.0136	–0.0085	kum^2	= 0.0465	–0.0294
$V_{ind.\ rest}$	= 0.2218	0.1130	ir^2	= 0.7591	0.3924
$V_{fænotype}$	= 0.2922	0.2879		1.0000	1.0000
Sogrise: $\bar{y} = 2.36 \pm 0.025$; $s_y = 0.536$, $s_{ind.} = 0.465$					
Galte: $\bar{y} = 2.40 \pm 0.026$; $s_y = 0.539$, $s_{ind.} = 0.495$					
1959–60 (Forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland«).						
$V_{centermilieu}$	= –0.0008	0.0128	cem^2	= –0.0029	0.0378
$V_{add.\ genv.}$	= 0.0357	0.1119	$\mathbf{ag^2}$	= **0.1230**	**0.3302**
$V_{kuldmilieu}$	= 0.0407	0.0188	kum^2	= 0.1403	0.0554
$V_{ind.\ rest}$	= 0.2146	0.1954	ir^2	= 0.7396	0.5765
$V_{fænotype}$	= 0.2902	0.3389		1.0000	0.9999
Sogrise: $\bar{y} = 2.23 \pm 0.026$; $s_y = 0.586$, $s_{ind.} = 0.501$					
Galte: $\bar{y} = 2.28 \pm 0.024$; $s_y = 0.541$, $s_{ind.} = 0.482$					
1960–61 (Forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn«, »Jylland« og »Vestjylland«).						
$V_{centermilieu}$	= –0.0034	–0.0053	cem^2	= –0.0136	–0.0185
$V_{add.\ genv.}$	= 0.0879	0.0977	$\mathbf{ag^2}$	= **0.3482**	**0.3378**
$V_{kuldmilieu}$	= –0.0055	0.0055	kum^2	= –0.0218	0.0191
$V_{ind.\ rest}$	= 0.1735	0.1913	ir^2	= 0.6872	0.6616
$V_{fænotype}$	= 0.2525	0.2892		1.0000	1.0000
Sogrise: $\bar{y} = 2.29 \pm 0.021$; $s_y = 0.545$, $s_{ind.} = 0.490$					
Galte: $\bar{y} = 2.27 \pm 0.019$; $s_y = 0.506$, $s_{ind.} = 0.466$					
1961–62 (Forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn«, »Jylland« og »Vestjylland«).						
$V_{centermilieu}$	= –0.0062	–0.0002	cem^2	= –0.0266	–0.0009
$V_{add.\ genv.}$	= 0.0987	0.1241	$\mathbf{ag^2}$	= **0.4277**	**0.4834**
$V_{kuldmilieu}$	= 0.0035	–0.0226	kum^2	= 0.0153	–0.0882
$V_{ind.\ rest}$	= 0.1347	0.1555	ir^2	= 0.5836	0.6058
$V_{fænotype}$	= 0.2308	0.2567		1.0000	1.0001
Sogrise: $\bar{y} = 2.33 \pm 0.016$; $s_y = 0.507$, $s_{ind.} = 0.466$					
Galte: $\bar{y} = 2.33 \pm 0.015$; $s_y = 0.480$, $s_{ind.} = 0.429$					

Parameterskøn.	$\bar{y} \pm s_{\bar{y}}$		$V_{fænotype}$		ag^2	
Beretningsår[1])	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
		Uselekteret materiale				
1954–55	2.29±0.013	2.31±0.013	0.27	0.32	0.09	—0.02
1955–56	2.36±0.012	2.40±0.013	0.22	0.28	0.03	0.41
1956–57	2.37±0.012	2.38±0.013	0.25	0.30	—0.07	0.47
1957–58	2.37±0.012	2.34±0.012	0.23	0.27	0.17	0.44
1958–59	2.35±0.013	2.34±0.012	0.28	0.30	—0.24	0.63
1959–60	2.30±0.013	2.23±0.013	0.29	0.33	0.45	0.31
		Selekteret materiale				
1960–61	2.27±0.019	2.29±0.021	0.25	0.29	0.35	0.33
1961–62	2.33±0.015	2.33±0.016	0.23	0.26	0.43	0.48
1962–63	2.26±0.016	2.25±0.017	0.25	0.27	0.16	0.46

[1]) Antal grise pr. beretningsår, se tabellerne 49, side 190 og 64, side 261.

Det ses af opstillingen ovenfor, at der i perioden 1955—59 var en svagt nedadgående udvikling i sogrisenes middeltal. Derefter skete 1958—60 et stærkt fald, og sogrisenes middeltal holdt sig uforandret i 1959–61 på 2.23 henholdsvis 2.25 points (2.29 points er den fraselekterede stikprøves middeltal). Året 1961–62 viser en stærk stigning til samme niveau, som sogrisenes middeltal lå på i 1954—55.

Galtenes middeltal er indifferente i perioden 1955—60. Først da kommer faldet fra 2.35 i 1958—59 til 2.27 i 1960—61 (i det uselekterede materiale for 1960—61 var galtenes middel 2.26 points og sogrisenes var 2.25 points). Opstillingen viser endvidere tydeligt, at til og med 1958—59 har skønnene for den relative additive genvirkning, som jo beregnes på grundlag af forskel mellem fædre i de respektive år, fluktueret omkring nul hos galtene, hvorimod disse skøn hos sogrisene, med undtagelse af det første års skøn på –0.02, har ligget på niveauet 0.3–0.5 og et års skøn endda på 0.63.

Det er uvist, i hvor høj grad eliteavlerne med hensyn til kødfarven kun har selekteret avlsdyrene på disses sogriseafkom. Opstillingen viser, at sogrisenes middeltal har været i bevægelse siden 1954, at først fra 1959—60 har galtene en additiv genvirkning, der når deres kuldsøstres niveau, og først fra 1960–61 følges de to køn ad i deres middeltal. En mulig forklaring er, at der i disse første avlsdyrgenerationer har eksisteret en tilslørende vekselvirkning mellem fædres genotype og deres sønners kastration, som derefter er trængt tilbage.

Tabel 109. Variansanalyse af points for kødfarve.
Sammenfattende analyser af perioderne 1956–60 og 1958–62.

Table 109. Analysis of variance of points for meat colour.
The periods 1956–60 and 1958–62.

	Fænotypisk varians					
	absolut			relativ		
	galte	sogrise		galte	sogrise
1956–60. Forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland«. Uselekteret materiale.						
$V_{centermilieu}$	= 0.0092	−0.0031	cem^2	= 0.035	−0.010
$V_{add.\ genv.}$	= 0.0298	0.1387	$\mathbf{ag^2}$	= **0.112±.083**	**0.462±.073**
$V_{ind.\ rest}$	= 0.0208	−0.0104	kum^2	= 0.079	−0.035
$V_{fænotype}$	= 0.2049	0.1749	ir^2	= 0.774	0.583
$V_{kuldmilieu}$	= 0.2647	0.3001		1.000	1.000
1956–60. Forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn« og »Jylland«. Selekteret materiale.						
$V_{centermilieu}$	= 0.0064	−0.0036	cem^2	= 0.024±.024	−0.012
$V_{add.\ genv.}$	= 0.0331	0.1518	$\mathbf{ag^2}$	= **0.123±.114**	**0.501±.110**
$V_{kuldmilieu}$	= 0.0293	−0.0039	kum^2	= 0.109±.053	−0.013
$V_{ind.\ rest}$	= 0.2003	0.1588	ir^2	= 0.744	0.524
$V_{fænotype}$	= 0.2691	0.3031		1.000	1.000
1958–62. Forsøgsstationerne »Sjælland«, »Fyn«, »Jylland« og »Vestjylland«. Selekteret materiale.						
$V_{centralcelle}$	= **0.0031**	**0.0046**			
$V_{centermilieu}$	= −0.0018	−0.0027	cem^2	= −0.007	−0.010
$V_{add.\ genv.}$	= 0.0770	0.1300	$\mathbf{ag^2}$	= **0.299±.092**	**0.454±.092**
$V_{kuldmilieu}$	= 0.0093	−0.0056	kum^2	= 0.036±.043	−0.019
$V_{ind.\ rest}$	= 0.1734	0.1646	ir^2	= 0.672	0.575
$V_{fænotype}$	= 0.2579	0.2863		1.000	1.000

Imidlertid var for beretningsåret 1962—63 (52. årsberetning) galtenes additive genvirkning igen faldet tilbage mod nul og kun 16 pct. af den fænotypiske varians, hvorimod de samme orners sogriseafkom viste 46 pct. additiv genvirkning (se sidste linie i tabelopstillingen på side 360). I variansanalysen for den 52. årsberetnings selekterede materiale havde de hierarkiske grupper følgende størrelser:

52. årsberetning (1962–63). Selekteret materiale.	Galte	Sogrise
Antal avlscentre inden for de 4 forsøgsstationer	76	75
Antal orner inden for disse avlscentre	173	171
Antal forsøgshold, der var afkom efter disse orner	470	467
Antal individer fra de selekterede forsøgshold	921	918

eller: 2.0 galte og 2.0 sogrise pr. forsøgshold,
5.0 galte og 5.1 sogrise pr. orne,
og 12.0 galte og 12.2 sogrise pr. svineavlscenter.

Det selekterede materiale udgjorde både 37 pct. galte og 37 pct. sogrise af den 52. beretnings oprindelige antal datasæt. Denne årsberetnings hierarkigruppestørrelser er meget analoge med hovedanalysens (se side 264) og derfor repræsentative for svineafkomsprøverne.

Tages hele niårsperioden under et, har skønnet for den additive genvirkning for de i denne periode afprøvede orners galteafkom været $ag^2 = 0.15$ og skønnet for de samme orners sogriseafkom været $ag^2 = 0.39$. Sammenfattes kun otteårsperioden 1955—63, hvilket er mere realistisk, da beretningsåret 1954—55 bør anses for en forberedelsesperiode til indarbejdelse af kødfarvebedømmelsen, fandtes skønnene for den additive genvirkning hos orners galteafkom til $ag^2 = 0.16$ for de samme orners sogriseafkom til $ag^2 = 0.44$.

$V_{fænotype}$ har i årene 1954—55 til 1961—62 været konstant større hos sogrisene, og denne forskel har for de enkelte år varieret mellem 7 og 21 pct. af sogrisenes fænotypiske varians. Det kunne nu tænkes, at galtenes varians ikke kommer helt til udfoldelse grundet på disse dyrs kastration og dermed større flegma, mindre bevægelse og derfor mindre stress under transport og lignende. Dette ville skabe en milieubetinget korrelation mellem galtene på grund af kastration. Disse forhold ville bevirke en mindre individuel variation i galtenes kødfarve efter slagtning, som kunne komme til udtryk i forskellen mellem de to køns individuelle spredning inden for kuld.

Til belysning af dette er fra analysen, der ligger til grund for resultaterne i tabel 109 taget variationen mellem kuldsøskende af samme køn inden for forsøgshold. Denne individuelle restvariation var:

Kødfarve, points	$s^2_{ind.}$ galte	$s^2_{ind.}$ sogrise
1956–60, selekteret materiale	0.217 (884 fr.gr.)	0.235 (988 fr.gr.)
1958–62, » »	0.212 (1302 »)	0.230 (1331 »)

Galtenes variation inden for samme forsøgshold var 8—10 pct. mindre. Fjernes imidlertid den additive genvirknings varians, således at der tilbage bliver variansen for den tilfældige milieupåvirkning samt den dominante og den epistatiske virkning, fås:

Kødfarve, points	Galte $V_{ind.\ rest}$	Galte ir^2	Sogrise $V_{ind.\ rest}$	Sogrise ir^2
1956–60, selekteret materiale	0.200	0.744	0.159	0.524
1958–62, » »	0.173	0.672	0.165	0.575

Det er således vitterligt den additivt genetiske varians, der gør sogrisenes vekselvirkning inden for kuld større end galtenes i gennemsnit i disse to tidsperioder. Dette fremgår også tydeligt af opstillingen på side 360; sogrisenes relative additive genvirkning (ag^2) er fra 1955 til 1959 konsekvent større end galtenes. At ag^2 for 1954—55 hos sogrisene var negativ, kan skyldes tilfældigheder. Dette beretningsår var det første bedømmelsesår for kødfarven.

Derimod er variansfordelingen anderledes hos galtene i beretningsårene 1959–1962. Galtenes relative varianskomponenter for de to vigtigste årsager, den additive genvirkning og den individuelle rest, afviger ikke fra sogrisenes, hvorimod totalvariationen, som i de øvrige år, er størst hos sogrisene (tabellerne 107 og 108). For det næstsidste analyserede år 1961–62 var skønnene følgende:

1961–62, selekteret materiale.	Galte	Sogrise
Standardafvigelse for total	0.480 points	0.507 points
$V_{fænotype}$	0.231	0.257
$V_{ind.\ rest}$	0.135	0.156
ir^2	0.584	0.606
$V_{add.\ genv.}$	0.099	0.124
ag^2	**0.428**	**0.483**

Det så således ud til, at galtenes begyndelsesvanskeligheder var overvundet, men i det sidst analyserede beretningsår, 1962—63, faldt galtenes additive genvirkning atter tilbage mod nul (se side 360). Der kan næppe være tvivl om, at galtenes mindre fænotypiske variation i forhold til sogrisenes skyldes kastration, og at de svingende skøn for den additive genvirkning hos galtene skyldes vekselvirkning mellem fædres genotyper og sønners reaktion over for kastrationen.

I tabel 110 og 111 er vist den additive genvirknings fluktuering inden for de i det foreliggende arbejde sidst medtagne beretninger fra forsøgsstation til forsøgsstation. Af disse to tabeller fremgår det, at forsøgsstationen »Sjælland« i beretningsårene 1960—62 har haft et afkomsmateriale fra orner, der har vist stor udspaltning, hvorimod den senest igangsatte forsøgsstation »Vestjylland« har afprøvet et materiale, der har vist lille udspaltning og stor spredning inden for kuld. De to tabeller viser dog fluktueringer i ornematerialet fra station til station, men, med undtagelse af stationen »Jylland«, ikke særlig store svingninger fra år til år på samme station. Dette skyldes antageligt, at der ved materialets selektion ikke givetvis udvælges den samme orne to

Tabel 110. Variansanalyse af points for kødfarve, 1960–61.
Tabel 110. Analysis of variance of points for meat colour, 1960–61.

Selekteret materiale.	Galte			Sogrise		
	Fr. gr.	Middelkvadr.	F	Fr. gr.	Middelkvadr.	F
1960–61. Forsøgsstationen »Sjælland«.						
Mellem avlscentre	14	0.4772	0.8	14	0.4493	0.9
» orner	20	0.6095	2.2	20	0.5114	2.0
» forsøgshold	63	0.2787	1.0	62	0.2514	0.9
» kuldsøskende	88	0.2873		87	0.2826	
Totalvariation	185	0.3336		183	0.3098	
Galte: $\bar{y} = 2.36 \pm 0.042$; $s_y = 0.578$, $s_{ind.} = 0.536$						
1960–61. Forsøgsstationen »Fyn«.						
Mellem avlscentre	17	0.2771	1.1	15	0.4427	1.0
» orner	20	0.2640	1.4	17	0.4364	1.1
» forsøgshold	72	0.1940	0.8	59	0.3971	2.2
» kuldsøskende	101	0.2453		84	0.1837	
Totalvariation	210	0.2321		175	0.3024	
Galte: $\bar{y} = 2.17 \pm 0.053$; $s_y = 0.482$, $s_{ind.} = 0.495$						
1960–61. Forsøgsstationen »Jylland«.						
Mellem avlscentre	14	0.1781	0.8	14	0.1925	1.0
» orner	20	0.2146	1.0	20	0.1856	0.8
» forsøgshold	53	0.2191	1.7	53	0.2312	1.1
» kuldsøskende	82	0.1319		87	0.2169	
Totalvariation	169	0.1729		174	0.2157	
Galte: $\bar{y} = 2.31 \pm 0.032$; $s_y = 0.416$, $s_{ind.} = 0.363$						
1960–61. Forsøgsstationen »Vestjylland«.						
Mellem avlscentre	13	0.5910	2.0	13	0.5950	1.2
» orner	18	0.2934	1.0	18	0.4998	1.8
» forsøgshold	48	0.2892	1.5	48	0.2719	1.0
» kuldsøskende	78	0.1926		79	0.2790	
Totalvariation	157	0.2667		158	0.3280	
Galte: $\bar{y} = 2.25 \pm 0.041$; $s_y = 0.516$, $s_{ind.} = 0.439$						

år i træk, men såfremt dette er tilfældet, er skønnet på dens genotype næppe det samme, da den vil have afkom med andre søer.

Sogrisene har i seksårsperioden 1956—62 genspejlet deres fædres additivt genetiske spredning ret konstant (tabel 107 og 108, selekteret materiale). I den første fireårsperiode 1956—60 fand-

De fire faste svineforsøgsstationer.

The four progeny testing stations.

	Fænotypisk varians					
	absolut			relativ		
	galte	sogrise		galte	sogrise
$V_{centermilieu}$ =	−0.0259	−0.0176	cem^2 =	−0.0775	−0.0567
$V_{add.\ genv.}$ =	0.2642	0.2118	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.7902**	**0.6819**
$V_{kuldmilieu}$ =	−0.0591	−0.0603	kum^2 =	−0.1767	−0.1940
$V_{ind.\ rest}$ =	0.1552	0.1767	ir^2 =	0.4640	0.5688
$V_{fænotype}$ =	0.3344	0.3106		1.0000	1.0000

Sogrise: $\bar{y} = 2.36 \pm 0.041$; $s_y = 0.557$, $s_{ind.} = 0.532$

$V_{centermilieu}$ =	−0.0035	−0.0025	cem^2 =	−0.0151	−0.0083
$V_{add.\ genv.}$ =	0.0593	0.0324	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.2554**	**0.1069**
$V_{kuldmilieu}$ =	−0.0392	0.1058	kum^2 =	−0.1686	0.3490
$V_{ind.\ rest}$ =	0.2157	0.1675	ir^2 =	0.9283	0.5523
$V_{fænotype}$ =	0.2323	0.3032		1.0000	0.9999

Sogrise: $\bar{y} = 2.25 \pm 0.041$; $s_y = 0.550$, $s_{ind.} = 0.429$

$V_{centermilieu}$ =	−0.0028	0.0032	cem^2 =	−0.0163	0.0150
$V_{add.\ genv.}$ =	−0.0069	−0.0401	$\mathbf{ag^2}$ =	**−0.0399**	**−0.1860**
$V_{kuldmilieu}$ =	0.0473	0.0155	kum^2 =	0.2734	0.0718
$V_{ind.\ rest}$ =	0.1353	0.2370	ir^2 =	0.7828	1.0993
$V_{fænotype}$ =	0.1729	0.2156		1.0000	1.0001

Sogrise: $\bar{y} = 2.40 \pm 0.035$; $s_y = 0.464$, $s_{ind.} = 0.466$

$V_{centermilieu}$ =	0.0265	−0.0025	cem^2 =	0.0985	−0.0076
$V_{add.\ genv.}$ =	0.0032	0.1937	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.0120**	**0.5872**
$V_{kuldmilieu}$ =	0.0484	−0.0435	kum^2 =	0.1798	−0.1319
$V_{ind.\ rest}$ =	0.1909	0.1822	ir^2 =	0.7098	0.5523
$V_{fænotype}$ =	0.2690	0.3298		1.0001	1.0000

Sogrise: $\bar{y} = 2.14 \pm 0.045$; $s_y = 0.573$, $s_{ind.} = 0.528$

---

tes så godt som ingen forskel i parameterskønnene på det uselekterede og det selekterede materiale (tabel 109):

	Relativ additiv genvirkning	
1956–60 (tabel 109).	galte	sogrise
Uselekteret materiale	0.112 ± .083	0.462 ± .073
Selekteret materiale	0.123 ± .114	0.501 ± .110

Tabel 111. Variansanalyse af points for kødfarve, 1961–62.
Tabel 111. Analysis of variance of points for meat colour, 1961–62.

Selekteret materiale.	Galte			Sogrise		
	Fr. gr.	Middelkvadr.	F	Fr. gr.	Middelkvadr.	F
1961–62. Forsøgsstationen »Sjælland«.						
Mellem avlscentre	21	0.3995	0.8	21	0.6485	1.0
» orner	23	0.4962	1.5	23	0.6610	2.2
» forsøgshold	77	0.3289	1.4	76	0.2953	1.0
» kuldsøskende	117	0.2418		118	0.2985	
Totalvariation	238	0.3085		238	0.3634	
Galte: $\bar{y} = 2.31 \pm 0.036$; $s_y = 0.555$, $s_{ind.} = 0.492$						
1961–62. Forsøgsstationen »Fyn«.						
Mellem avlscentre	22	0.4865	1.3	22	0.4190	1.6
» orner	34	0.3791	1.5	33	0.2616	1.3
» forsøgshold	99	0.2475	1.2	97	0.2065	1.1
» kuldsøskende	143	0.2126		140	0.1893	
Totalvariation	298	0.2634		292	0.2205	
Galte: $\bar{y} = 2.35 \pm 0.030$; $s_y = 0.513$, $s_{ind.} = 0.461$						
1961–62. Forsøgsstationen »Jylland«.						
Mellem avlscentre	21	0.2673	0.8	21	0.3911	1.1
» orner	26	0.3198	2.0	26	0.3536	2.2
» forsøgshold	79	0.1615	1.3	79	0.1604	0.8
» kuldsøskende	121	0.1285		123	0.1966	
Totalvariation	247	0.1710		249	0.2179	
Galte: $\bar{y} = 2.34 \pm 0.026$; $s_y = 0.414$, $s_{ind.} = 0.358$						
1961–62. Forsøgsstationen »Vestjylland«.						
Mellem avlscentre	18	0.2162	1.0	18	0.3769	1.3
» orner	25	0.2226	1.2	25	0.3002	1.3
» forsøgshold	78	0.1802	1.2	78	0.2379	1.2
» kuldsøskende	116	0.1487		123	0.1930	
Totalvariation	237	0.1720		244	0.2319	
Galte: $\bar{y} = 2.30 \pm 0.027$; $s_y = 0.415$, $s_{ind.} = 0.386$						

I den aktuelle fireårsperiode 1958—62, inden for hvilken parameterskønnene for alle egenskaber af Dansk Landrace er beregnet med undtagelse af næseforandringer, var parameterskønnene for kødfarvens årsagskomponenter:

De fire faste svineforsøgsstationer.

The four progeny testing stations.

	Opdeling af den fænotypiske varians					
	absolut			relativ		
	galte	sogrise		galte	sogrise
$V_{centermilieu}$ =	−0.0178	−0.0198	cem^2 =	−0.0577	−0.0544
$V_{add.\ genv.}$ =	0.1372	0.2983	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.4441**	**0.8179**
$V_{kuldmilieu}$ =	0.0163	−0.0632	kum^2 =	0.0528	−0.1732
$V_{ind.\ rest}$ =	0.1732	0.1494	ir^2 =	0.5607	0.4097
$V_{fænotype}$ =	0.3089	0.3647		0.9999	1.0000

Sogrise: $\bar{y} = 2.37 \pm 0.039$; $s_y = 0.603$, $s_{ind.} = 0.546$

$V_{centermilieu}$ =	0.0020	0.0097	cem^2 =	0.0074	0.0440
$V_{add.\ genv.}$ =	0.1065	0.0447	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.4031**	**0.2021**
$V_{kuldmilieu}$ =	−0.0036	−0.0017	kum^2 =	−0.0135	−0.0008
$V_{ind.\ rest}$ =	0.1593	0.1670	ir^2 =	0.6030	0.7547
$V_{fænotype}$ =	0.2642	0.2213		1.0000	1.0000

Sogrise: $\bar{y} = 2.31 \pm 0.027$; $s_y = 0.470$, $s_{ind.} = 0.435$

$V_{centermilieu}$ =	−0.0111	−0.0044	cem^2 =	−0.0646	−0.0203
$V_{add.\ genv.}$ =	0.1258	0.1533	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.7338**	**0.7008**
$V_{kuldmilieu}$ =	−0.0089	−0.0501	kum^2 =	−0.0519	−0.2290
$V_{ind.\ rest}$ =	0.0656	0.1200	ir^2 =	0.3827	0.5485
$V_{fænotype}$ =	0.1714	0.2187		1.0000	1.0000

Sogrise: $\bar{y} = 2.37 \pm 0.030$; $s_y = 0.467$, $s_{ind.} = 0.443$

$V_{centermilieu}$ =	−0.0024	0.0032	cem^2 =	−0.0140	0.0137
$V_{add.\ genv.}$ =	0.0328	0.0474	$\mathbf{ag^2}$ =	**0.1907**	**0.2039**
$V_{kuldmilieu}$ =	0.0095	0.0127	kum^2 =	0.0552	0.0544
$V_{ind.\ rest}$ =	0.1323	0.1693	ir^2 =	0.7682	0.7279
$V_{fænotype}$ =	0.1722	0.2326		1.0001	0.9999

Sogrise: $\bar{y} = 2.28 \pm 0.031$; $s_y = 0.482$, $s_{ind.} = 0.439$

1958–62, selekt. materiale. (Tabel 109).	Galte		Sogrise	
	fr. gr.	relativ virkning	fr. gr.	relativ virkning
Avlscentermilieu	224	−0.007	222	−0.010
Additiv genvirkning	**294**	**0.299±.092**	**289**	**0.454±.092**
Kuldmilieu	875	0.036±.042	858	−0.019
Individuel rest	1302	0.672	1331	0.575

Disse tal angiver et skøn for de fire årsagskomponenters relative andel i en vilkårlig kødfarveobservation, når alle andre forhold er lige. Disse skøn skulle for sogrisene være sufficiente gennem nogle ornegenerationer fremover. Sogrisene har i hele den undersøgte periode konsekvent genspejlet den additive genvirkning, og det må derfor være det mest rationelle at udvælge avlsdyr efter orners sogriseafkom. $\sqrt{ag^2}$ er skønnet for korrelationen mellem individets genotype og den på samme dyr observerede fænotype. Hos sogrise er ag 0.67, hos galte 0.55. Det er dog ikke i første instans sogrise og galte, der ønskes forbedret. Formålet i avlsarbejdet er med størst sikkerhed at udvælge orner til avl, der har den mest gunstige genotype til forbedring af kødfarven og få disse orners plusanlæg spredt i avlen mest muligt og så hurtigt som muligt. Dette gøres mest sikkert på orners sogriseafkom, så længe baggrunden for galteafkommets besynderlige fluktueringer i deres ornekomponent ikke kendes nærmere. Sogrise er ukastrerede dyr med normale fysiologiske funktioner. Galte er kastrerede dyr og har ikke normale fysiologiske funktioner.

f. Kovariansanalyse for kødfarven sammen med andre egenskaber.

I tabel 112 er vist kovariansanalysens resultater. Disse er fire typer af korrelationer mellem kødfarven og 19 egenskaber hos Dansk Landrace. Kødfarvens kovariansanalyse har særlig aktualitet derved, at det er af vigtighed at få belyst, hvorvidt der mellem kødfarven og visse for slagtekvaliteten vigtige egenskaber består for avlen antagonistiske relationer. Tabel 112 deles naturligt i kødfarvens relation til grisens vækst og egenskaber i forbindelse hermed (tabellens 3 første kombinationer) samt slagtekvalitetsegenskaberne.

Den almindelige fænotypiske sammenhæng i grisen mellem kødfarven og andre egenskaber illustreres bedst ved $r_{fænotype}$, idet denne korrelation er befriet for påvirkninger fra års- og stationsforskelle; r_{total} er dog, i lighed med korrelationskombinationer i de foregående afsnit, i intet tilfælde stærkt afvigende fra $r_{fænotype}$, men er dog taget med her til illustration af dette forhold. De fænotypiske korrelationer er ret ens i størrelse; deres numeriske værdi spænder fra –0.031 (kombinationen med alder i dage ved forsøgets begyndelse) til –0.27 (kombinationen med points for skinkernes form og størrelse). En del af korrelationerne er signifikante (se signifikansgrænserne i tabellens fodnote), men ingen af disse korrelationer har størrelser, som er alarmerende for antagonistisk biologiske sammenhæng inden for den samme gris.

Tabel 112. Kødfarven i snitfladen af musc. long. dorsi korreleret med andre egenskaber.

Table 112. The meat colour in the cross section of the musc. long. dorsi correlated with other characters.

1958–62, selekteret materiale.

Kødfarven korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Alder i dage ved forsøgets begyndelse	galte	— 0.141 ± 0.511	— 0.051	— 0.031	— 0.025
	sogrise	+ 0.029 ± 0.390	— 0.068	— 0.044	— 0.035
Daglig tilvækst	galte	— 0.100 ± 0.351	— 0.072	— 0.035	— 0.046
	sogrise	— 4.490	+ 0.116	+ 0.007	+ 0.007
Foderforbrug pr. kg tilvækst	galte	+ 0.323 ± 0.249	+ 0.049	+ 0.083	+ 0.099
	sogrise	+ 0.642 ± 0.174	— 0.048	+ 0.075	+ 0.086
Pct. svind ved slagtning	galte	+ 0.338 ± 0.315	+ 0.010	+ 0.062	+ 0.063
	sogrise	+ 0.703 ± 0.091	— 0.190	+ 0.079	+ 0.063
Gennemsnitlig rygflæsktykkelse	galte	+ 0.192 ± 0.140	+ 0.065	+ 0.106	+ 0.119
	sogrise	+ 0.243 ± 0.114	+ 0.084	+ 0.151	+ 0.151
Gennemsnitlig bugtykkelse	galte	— 0.333 ± 0.194	+ 0.083	— 0.011	— 0.011
	sogrise	— 0.183 ± 0.198	+ 0.114	+ 0.066	+ 0.070
Kroplængde	galte	+ 0.620 ± 0.103	— 0.002	+ 0.199	+ 0.185
	sogrise	+ 0.560 ± 0.092	— 0.076	+ 0.176	+ 0.164
Points for skinkernes form og størrelse	galte	**— 0.468 ± 0.142**	— 0.118	**— 0.191**	— 0.186
	sogrise	**— 0.634 ± 0.097**	— 0.056	**— 0.270**	— 0.257
Points for kødfylden i hel baconside	galte	— 0.282 ± 0.156	— 0.065	— 0.127	— 0.133
	sogrise	— 0.291 ± 0.115	— 0.098	— 0.205	— 0.204
Points for kødfylden i overskåret baconside	galte	— 0.033 ± 0.164	— 0.023	— 0.054	— 0.055
	sogrise	— 0.119 ± 0.143	— 0.085	— 0.137	— 0.127
Fedtareal i overskåret baconside	galte	+ 0.179 ± 0.181	+ 0.128	+ 0.130	+ 0.131
	sogrise	+ 0.338 ± 0.120	+ 0.040	+ 0.187	+ 0.173

Tabel 112. Fortsat.

Table 112. Continued.

1958–62, selekteret materiale.

Kødfarven korreleret med:		$r_{add.\ genv.}$	$r_{ind.\ rest.}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Totalt kødareal i overskåret baconside	galte	+ **0.080** ± **0.213**	— 0.104	— **0.065**	— 0.056
	sogrise	+ **0.095** ± **0.196**	— 0.183	— **0.134**	— 0.117
Areal af musc. long. dorsi i overskåret baconside	galte	+ **0.183** ± **0.200**	— 0.139	— **0.056**	— 0.046
	sogrise	+ **0.107** ± **0.194**	— 0.194	— **0.121**	— 0.103
Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside[1])	galte	+ 0.200 ± 0.319	+ 0.039	+ 0.075	+ 0.078
	sogrise	— 0.069 ± 0.319	+ 0.183	+ 0.140	+ 0.142
Rygmidtemål	galte	+ 0.198 ± 0.147	— 0.022	+ 0.062	+ 0.073
	sogrise	+ 0.109 ± 0.129	+ 0.035	+ 0.084	+ 0.084
A-mål (lændens tykkeste spækmål)	galte	+ 0.178 ± 0.166	+ 0.033	+ 0.089	+ 0.096
	sogrise	+ 0.364 ± 0.106	— 0.026	+ 0.135	+ 0.133
Sidespækmål i overskåret baconside	galte	+ 0.091 ± 0.162	+ 0.078	+ 0.091	+ 0.085
	sogrise	+ 0.122 ± 0.137	+ 0.126	+ 0.154	+ 0.131
Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside	galte	+ 0.100 ± 0.188	+ 0.136	+ 0.121	+ 0.120
	sogrise	+ 0.227 ± 0.120	+ 0.111	+ 0.194	+ 0.182
(Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)[1])	galte	— 0.098 ± 0.276	— 0.078	— 0.083	— 0.082
	sogrise	+ 0.111 ± 0.265	— 0.222	— 0.154	— 0.150

[1]) 1958–61, selekteret materiale.

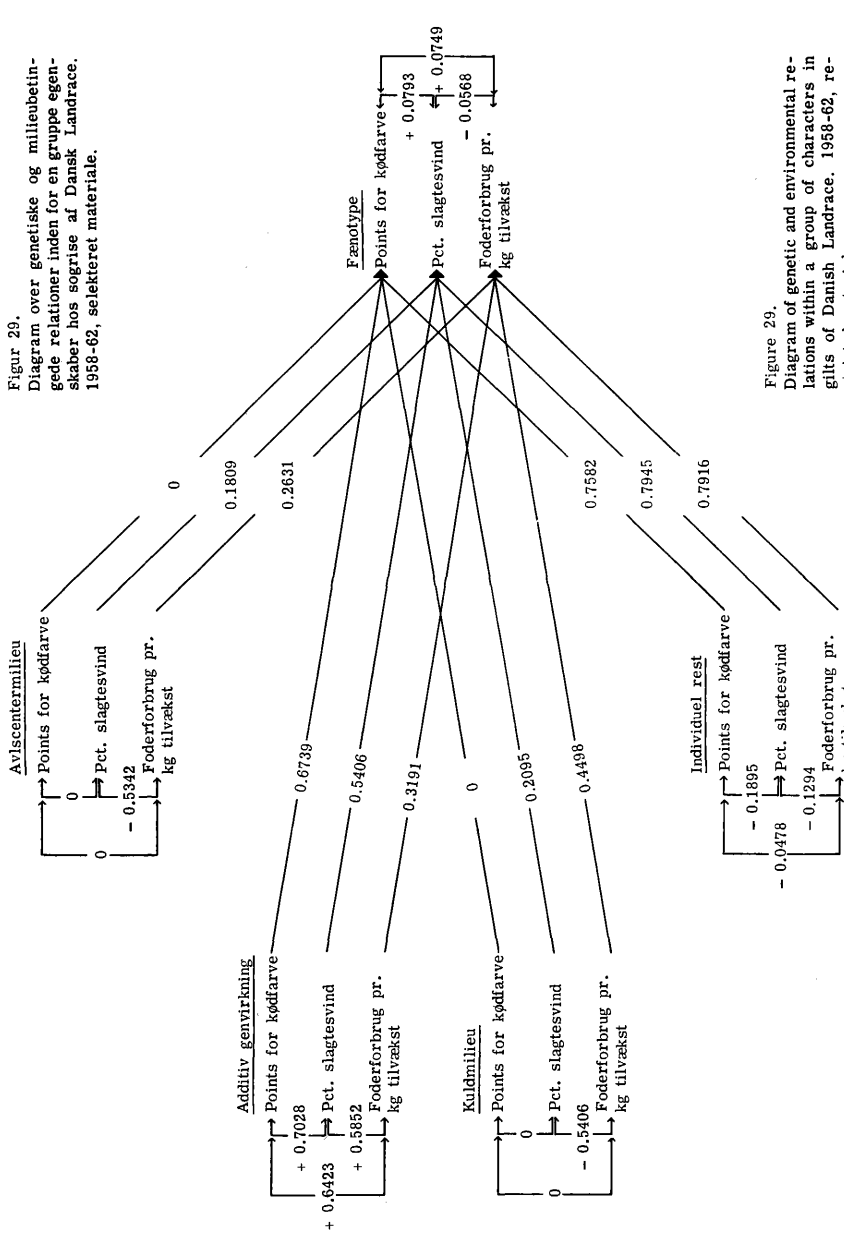
For $r_{ind.rest.}$, $r_{fænotype}$ og $r_{total} \geq | 0.062 |$, $P \leq 0.05$.
For $r_{ind.rest.}$, $r_{fænotype}$ og $r_{total} \geq | 0.081 |$, $P \leq 0.01$.

Det gentages dog ned gennem hele rækken af de fænotypiske korrelationers kombinationer med slagtekvalitetsegenskaberne, begyndende med pct. slagtesvind og sluttende med kvotienten karbonademuskelarealet relativ til karbonademuskelarealet lagt til det tredie fedtlags areal, at korrelationsskønnene er stærkest hos sogrisene. Dette er i overensstemmelse med fænotypiske samvariationer, fundet af *Pedersen* (1964), der dog yderligere har beregnet et fænotypisk skøn på den vigtige korrelation mellem procent kød i den utilskårne side og dens kødfarve i den overskårne karbonademuskel. Her fandt han hos 180 galte r = –0.11 og hos 180 sogrise r = –0.37. I det samme materiale fandt han hos sogrise en fænotypisk korrelation mellem pH-måling og procent kød i den utilskårne side på r = –0.33, hvorimod den samme korrelation hos galtene var r = –0.06. Denne forskel i samvariationens styrke tillægger han sogrisenes større kødfylde; de 180 sogrise havde i gennemsnit 57.8 pct. kød i den utilskårne side, hvorimod de 180 galte havde 54.6 pct. kød i den utilskårne side. Han tillægger galtenes kastration sekundær betydning, idet han mener, at jo mere galtenes kødfylde nærmer sig sogrisenes, jo mere vil galtenes kovarians nærme sig sogrisenes.

Sogrisenes genetiske korrelation mellem kødfarven og daglig tilvækst er et fejlagtigt skøn på grund af den daglige tilvækst lille additivt genetiske varians hos sogrisene.

Relationen mellem foderforbruget pr. kg tilvækst, det relative slagtesvind og kødfarven er illustreret i figur 29 som biologiske relationer inden for den gennemsnitlige sogris. Slagtesvindets genetiske kovarians med kødfarven er sekundær automatisk gennem den kolde slagtevægt (se afsnit XIII 2 c, side 345). Foderforbrugets additivt genetiske relation til karbonademusklens farve kan vel være sekundær gennem dens relation til fedtmål. Det primære er, at korrelationen af kødfarvens genotype på grisens fænotypiske observation er stærk nok til (ag = 0.67), at disse pleiotropiske virkninger kan overvindes. *Osinskas* og *Kielanowskis* (1960) konklusion, at udvalg for lavt foderforbrug vil bringe svineracer i vanskeligheder ved øget frekvens af muskeldegeneration, kan ikke tiltrædes. Foderforbruget i Dansk Landrace har sekundær betydning (afsnit XII 2).

En relation, som forsøgsledelsen i bedømmelsen af forsøgssvinenes slagtekvalitet er opmærksom på (*Nørtoft Thomsen* og *Pedersen* 1961, *Nørtoft Thomsen* 1963a) er kombinationerne kødfarven med rygflæskets tykkelse samt fedtarealet, kødfarven med skinkernes form og størrelse samt kødfarven med kroplængden. Af disse relationer er kombinationen farven med kroplængden og

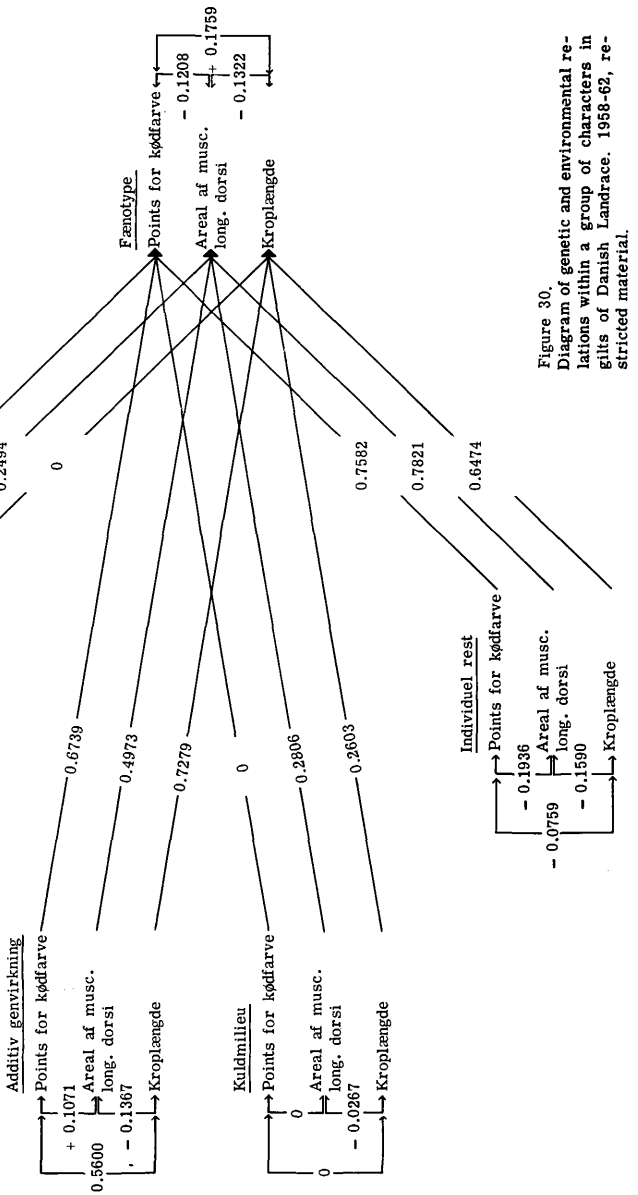


Figur 29.
Diagram over genetiske og milieubetingede relationer inden for en gruppe egenskaber hos sogrise af Dansk Landrace. 1958-62, selekteret materiale.

Figure 29.
Diagram of genetic and environmental relations within a group of characters in gilts of Danish Landrace. 1958-62, restricted material.

relationen kødfarven med skinkernes form og størrelse genetisk stærke.

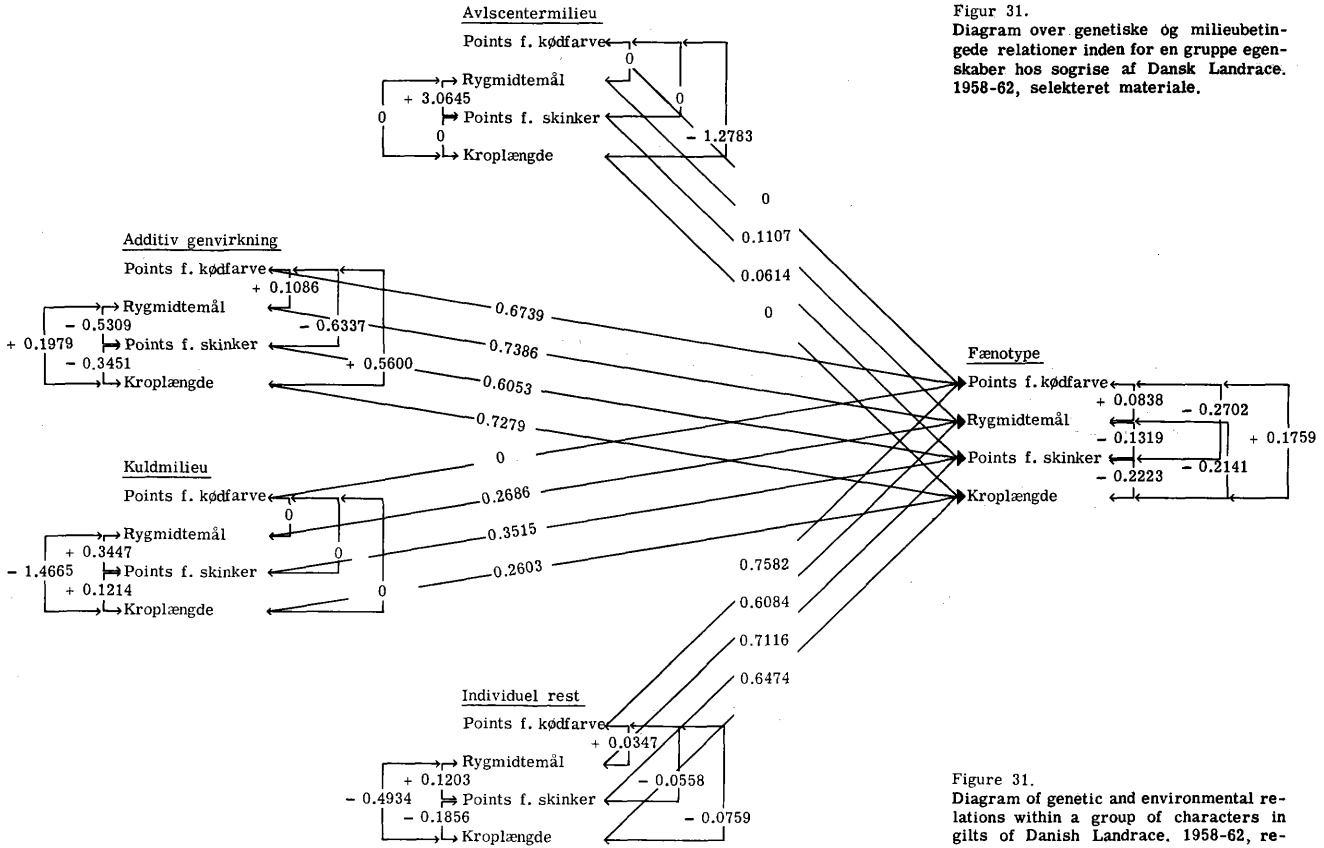
Af additivt genetiske relationer mellem kødfarven og grisens fedningsgrad er ingen af tilsvarende styrke som de ovenfor disku-



Figur 30.
Diagram over genetiske og milieubetingede relationer inden for en gruppe egenskaber hos sogrise af Dansk Landrace. 1958-62, selekteret materiale.

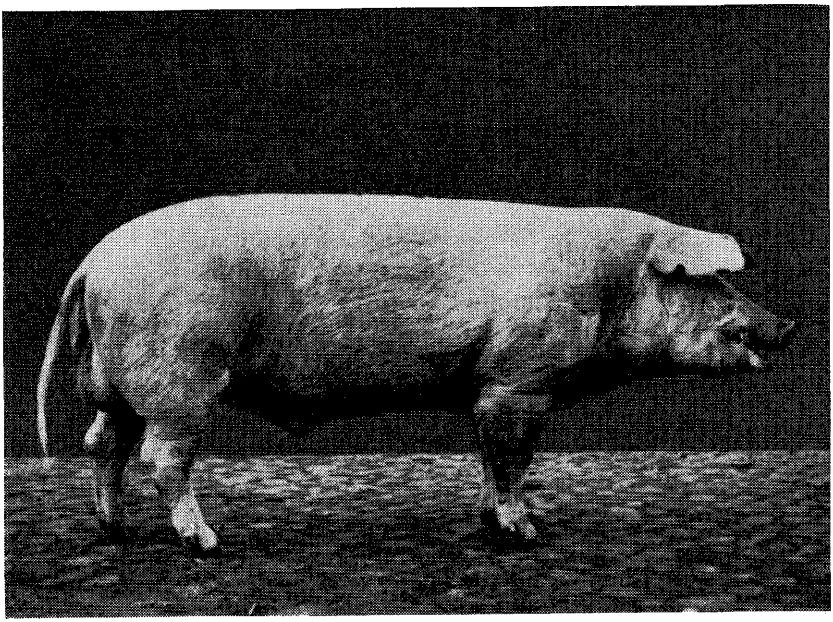
Figure 30.
Diagram of genetic and environmental relations within a group of characters in gilts of Danish Landrace. 1958-62, restricted material.

terede. Farvens genetiske relation med den gennemsnitlige rygflæsktykkelse er +0.2, men tangerer kun lige signifikansgrænsen for $P \leq 0.05$. Den vigtige indikator for fedningsgraden i grisens ryglinie, rygmidtemålet, har en meget svag additiv genetisk rela-



Figur 31.
Diagram over genetiske og milieubetingede relationer inden for en gruppe egenskaber hos sogrise af Dansk Landrace. 1958-62, selekteret materiale.

Figure 31.
Diagram of genetic and environmental relations within a group of characters in gilts of Danish Landrace. 1958-62, restricted material.



Figur 32. Orne af Dansk Landrace, 100 Mufa, f. 9.4.61. 1. pr., 23 points og ærespr. fællessk. Odense 1963. Ejer: statsanerk. svineavlsc. »Nytoftegaard«. 43 mdr. glm. ved fotogr., P. Jonsson, foto 1964.

Denne orne er et praktisk eksempel på virkningen i avlen i positiv retning af den genetiske positive korrelation mellem kødfarven og kødfylden i baconsiden i Dansk Landrace, idet denne orne i henhold til sin avlsværdi befinder sig i den øvre, højre kvadrant af korrelationssystemet for den genetiske positive korrelation mellem kødfarven i og arealet af den overskårne karbonademuskel. Gennemsnit af 13 forsøgshold fra 13 forskellige søer afprøvet på station »Fyn«: 2.53 points kødfarve, 30.4 cm² karbonademuskelareal, 1.86 cm sidespækmål, 2.52 cm gns. rygspæktykkelse, 13.2 points for skinker, 95.9 cm kroplængde og 13.5 points for bacontype. Forsøgsholdenes gns. kolde slagtevægt var 65.2 kg. For sammenligning med det nuværende stade for Dansk Landrace, se Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde, Årbog 1964, side 251.

Figure 32. Boar of Danish Landrace, 100 Mufa, born 9.4.61. Champion at Danish regional show Odense 1963. Owner: state rec. breeding centre »Nytoftegaard«. 43 months of age, when photographed. P. Jonsson, photo 1964.

This sire is with his breeding value situated in the upper righthand quadrant of the correlation surface of the genetic positive correlation in the Danish Landrace between the meat colour in and area of the musc. long. dorsi on the cross section of the cut bacon side. Ave. of 13 test groups from 13 diff. dams, all tested at the station »Fyn«: 2.53 points for meat colour, 30.4 cm² area of musc. long. dorsi, 1.86 cm side fat measurement, 2.52 cm ave. backfat thickness, 13.2 points for hams, 95.9 cm body length, and 13.5 points for bacontype. The test groups had an average of 65.2 kg cold carcass weight. For comparison of these characters in the Danish Landrace at the present stage, see Årbog 1964, Nat. Res. Inst. of Ani. Husb., Copenhagen, p. 251.

tion til kødfarven, og sidespækmålet har en lignende svag relation til kødfarven.

På grund af *Kielanowskis* (1957) og *Ludvigsens* (1958b) hypotese om kødfyldens antagonistiske relationer til kødfarven er det af vigtighed at få belyst, hvorvidt den additivt genetiske kovarians mellem kødfarve og kødfylde er af betydning. De to vigtigste direkte kødfyldeindikatorer er det direkte mål, arealet af musc.long.dorsi (og det totale kødareal) samt kød/fedt indekset points for kødfylde i den overskårne baconside (og fedtarealet i procent af det totale kødareal). Disse to vigtigste mål for bacongrisens kødfylde har alle små additivt genetiske relationer til kødfarven. Det for den fremtidige avl vigtige forhold bør fremhæves, at til trods for kødarealernes negative fænotypiske og residuelle samvariation er den additivt genetiske kovarians med kødfarven positiv, hvilket bekræfter *Jonssons* (1963) både for galte og for sogrise fundne positive additivt genetiske korrelation for kødfarvens første registreringsperiode 1954—58 mellem points for kødfylden i den overskårne side og kødfarven observeret samme sted. Dette betyder, at der ikke findes nogen antagonistisk årsagssammenhæng mellem grisens kødfarve og dens kødfylde, men en svag i avlsarbejdet positiv sammenhæng, der netop ikke vil skabe konflikt med musklens farve ved stærk selektion på avlsdyr med anlæg for stor kødfylde. Se iøvrigt figur 32, side 375.

Til belysning af den af *Clausen* og *Nørtoft Thomsen* (1957) og *Nørtoft Thomsen* og *Pedersen* (1961) meddelte iagttagelse, at lyst kød findes særligt hos korte, kødfulde grise, er figurerne 30 og 31 vist, der begge repræsenterer sogrisen. Grisen ønskes ikke kort. Dette betyder, at både længden og kødarealet er fordelagtigt korreleret med musklens farve. Ved at stabilisere længden på dens nuværende middeltal (omkring 96 cm), er der genetisk basis for, at både muskelfylde og muskelfarve kan forbedres. Den stærke korrelation mellem grisens genotype og dens fænotypiske farveobservation (ag = 0.67) samt de ligeledes stærke korrelationer mellem grisens genotype og dens fænotypiske skinke- og karbonademuskelobservation (ag er henholdsvis 0.61 og 0.50) betyder, at der næppe opstår antagonistiske relationer i landracen ved selektionspres på muskelstørrelse og muskelfarve samtidig; imidlertid må den uønskede genetiske relation mellem karbonademusklens farve og skinkernes størrelse modarbejdes ved selektionspres på begge disse egenskaber særskilt.

KAPITEL XIV

Næseforandringer hos Dansk Landrace.

1. Indledning.

I 1954 nedsattes et udvalg med det formål at få belyst årsagsforholdene til den såkaldte »nysesyge« (atrofisk rhinitis) i Dansk Landrace. Udvalget består af repræsentanter fra *1.* Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles afdelinger for speciel patologi og terapi og for fysiologi, endokrinologi og blodtypeforskning, *2.* De samvirkende danske Andels-Svineslagterier, *3.* Landsudvalget for svineavlens Ledelse, *4.* Statens veterinære Serumlaboratorium samt *5.* Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums afdeling for forsøg med svin. Blandt andre foranstaltninger foranledigede udvalget undersøgt trynerne fra de slagtede forsøgssvin fra de faste svineforsøgsstationer. Dette blev muliggjort ved, at professor H. C. Bendixen, forstander for Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles medicinske klinik og afdeling for speciel patologi og terapi, havde udviklet en standardmetode til brug ved rutinebedømmelse af trynetværsnit.

I januar 1955 begyndtes den rutinemæssige bedømmelse på afdelingen for speciel patologi og terapi af trynerne fra alle slagtede forsøgssvin fra de faste svineforsøgsstationer. Dette meget omfattende kliniske bedømmelsesarbejde er kun en del af de undersøgelser, der foretages af afdelingen for speciel patologi og terapi vedrørende næseforandringerne hos svin, idet denne afdeling også i samarbejde med Landsudvalget for svineavlens Ledelse udfører ambulante undersøgelser (kliniske og røntgen) både på svineavlscentre, fremavlssteder og i almindelige besætninger.

De med disse undersøgelser forbundne udgifter afholdes i det væsentlige af De samvirkende danske Andels-Svineslagterier.

Disse her nævnte veterinærkliniske undersøgelser og bedømmelser er siden 1956 kontinuerligt udført af dyrlæge P. Gørtz.

Bendixen (1957) meddeler, at graden af næseforandringerne bedømmes både eksternt og internt, men bedømmelsen foretages dog hovedsageligt på grundlag af et standardtværsnit, der lægges ud for overmundens hjørnetænder. I standardtværsnittet lægges der særlig vægt på graden af de makroskopisk synlige anatomi-

ske forandringer, men også på tilstedeværelsen af makroskopiske tegn på betændelse, navnlig i form af tilstedeværelsen af betændelsesvædske og lignende. Det meddeles dog, at det i de fleste tilfælde drejer sig om dystrofiske tilstande (muskelsvind forårsaget af underernæring af væv) uden makroskopisk erkendelige betændelsesfænomener.

Denne bedømmelse er gradueret i en femdelt pointsskala (*Bendixen* 1957, 1958), som med klasser fra 1 til 5 af forsøgslaboratoriets afdeling for forsøg med svin, heste og pelsdyr, de faste svineforsøgsstationer, er blevet og bliver foranlediget rutinemæssigt indhullet på hulkort af Statens Hulkortcentral, København. Forsøgsledelsen er pr. 53. årsberetning (beretningsåret 1963–64) i besiddelse af resultater af systematiske forsøgsholdsundersøgelser af forsøgsgrisenes næseforandringer fra mere end 35 000 tryner.

Tabel 113. Pointsskala til bedømmelse af næseforandringerne ved slagtning hos forsøgssvinene.

Table 113. Scale of points for grading the nasal alterations at slaughter of test pigs.

Professor H. C. Bendixens skala	Forsøgsledelsens hulkortkode	Professor Bendixens beskrivelse: Professor Bendixen's description:
0	1	De to næsehuler er symmetriske; muslingebenene er normalt udviklede. The two nasal fossae are symmetrical; the nasal conchae are developed normally.
?	2	Let grad af forskydning af næseskillevæggene med deraf følgende lettere assymetri af de to næsehuler; ingen eller kun ubetydelige muslingebenforandringer. Slight displacement of septum nasi which causes asymmetry of the two nasal fossae. No or only slight alterations of chonchae.
+	3	Fremtrædende grad af forskydning af næseskillevæggen ved veludtalte forandringer af muslingebenene. Prominent displacement of septum nasi with great alterations of chonchae.
++ og +++	4 og 5	Stærkere og stærkeste grad af næseforandringer. Så godt som alle +++ grise og nogle af ++ grisene har ydre erkendelige forandringer af næsepartiet. Greater and greatest degree of nasal alterations. Nearly all +++ pigs and some of the ++ pigs have external visible alterations on the snout.

Tryneundersøgelserne fra 45. beretning (1955–56) var grundet på indarbejdningstiden ikke helt kontinuerlige. Fra 1. september 1962 opgives points for næseforandringerne hos hver gris i professor H. C. Bendixens skala på forsøgsholdsopgørelserne, der udsendes fra forsøgsledelsen til eliteavlerne og avlsledelsen inden

for 2 uger efter et forsøgsholds afslutning. Bag på holdopgørelsesskemaet er angivet forklaring for alle fem forandringskriterier. Har der eksternt på trynen hos den individuelle gris kunnet iagttages tydeligt synlige forandringer (grupperne 4 og 5, se tabel 113), får grisen betegnelsen n (nysesyge).

Gørtz (1964) har ved figurer illustreret de fem i tabel 113 anførte gradueringer samt beskrevet, hvordan standardsnittet i trynen lægges.

2. Litteratur.

I deres afhandling om infektiøs rhinitis hos svin beretter *Ebei* og *Meyn* (1934), at *Franque* (1830) var den første rapportør af denne sygdom. Franque, der var lærer i veterinærpatologi ved landbohøjskolen i Idstein i Taunus (dengang hertugdømmet Nassau; det nuværende Bundesland Hessen), havde ikke indtil da fundet den beskrevet i veterinære skrifter. Han havde ikke selv iagttaget lidelsen, men støttede sig til rapport fra to »indenlandske« veterinærer. Han understreger, at lidelsen bibragte landmænd store tab, da de angrebne dyr ikke lod sig opfodre. Lidelsen begyndte med infektion af næseslimhinden. På grund af den snorkende lyd, forårsaget af åndedrætsbesværligheder, kaldtes de angrebne svin for »Schnuffelnasen«, og lidelsen beskrives et halvt århundrede senere af *Schneider* (1878) som »Schnuffelkrankheit«, en sygdomsbenævnelse, der er blevet stående som almindelig på tysk som »Schnüffelkrankheit«, (f.eks. *Koch et al.* 1957).

Franque (1830) slutter sin ovenfor refererede beskrivelse (citat, pp. 76—77): »Die Ursache dieser Krankheit kennt man noch gar nicht. Schweine mit kurzen stumpfen Nasen sollen eine besondere Anlage dazu haben. ... wenn die (andere) Beobachtung richtig ist, dass sie sich von den Ebern und Mutterschweinen auf die Nachzucht vererbe, was nach der allmählichen Verbreitung der Krankheit unter ganzen Heerden sehr wahrscheinlich ist. Nach dieser Beobachtung möchte ich die Ursache der Krankheit in einer angebornen Kacharie (Kachexia = tilstand, der ytrer sig som stærk underernæring, afmagring og almindelig svaghed ved forskellige, nærmere navngivne, svære sygdomme) suchen ... . Vielleicht ist die Krankheit ... nicht ganz frei von Ansteckung.« Alt i alt betragtninger vedrørende årsagsforhold, der blandt veterinærer den dag i dag er under livlig debat.

I Erik Viborgs »Vejledning til svinets behandling som husdyr«, 2. udgave (*Viborg* 1836) er sygdommen beskrevet som den sidste af syv rapporterede iagttagelser fra dyrlæger, oversat fra

Erik Viborgs 2. franske udgave, der udkom i Paris 1835. Sygdommen, der benævnes »snøvlesyge«, får formodentlig her sin første danske beskrivelse. Denne sygdomsbeskrivelse er imidlertid en ret direkte oversættelse af Franques. Den er dog på visse punkter, særlig vedrørende arvens indflydelse, mere kategorisk i sin argumentation end den tyske originaltekst.

Schneider (1878) giver en, i henhold til *Jensen* (1933), meget udtømmende klinisk beskrivelse af lidelsen. A. Schneider hævder, at årsagen til lidelsen med bestemthed kan hævdes at skyldes nedarvning. Denne kan ske gennem begge køn og i temmelig stærk grad. Derimod forekommer lidelsen aldrig hos afkom efter helt rene dyr. Prædisponeret er dyr med kort tryne. Han mener, at sygdommen har været kendt i hans hjemland Nassau siden begyndelsen af attenhundredtallet.

Ifølge *Jensen* (1916) støttede den danske veterinærforsker B. Bang i 1880'erne sig i sin argumentation om lidelsens årsagsforhold til A. Schneiders antagelse om arvens primære betydning, hvilket C. O. Jensen tilslutter sig i 1916, selv om han ikke mener, at hypotesen om arvens indflydelse er bevist. En parring, der havde givet nysesygt afkom, fik han foranlediget gentaget, og den gav normalt afkom. Soen blev derefter parret med en anden orne og gav atter normalt afkom.

For at få lidelsens frekvens belyst, foranledigede *Jensen* (1916) en 5 ugers optælling af eksternt deformerede tryner på Faaborg Andels-Svineslagteri, hvilket gav 23 angrebne dyr blandt 4022 slagtede. Han nævner, at hyppigheden måtte ligge betydeligt højere, da kun de udvortes forandringer observeredes. I 1933 gentog C. O. Jensen en sådan frekvenskontrol, denne gang på Sjælland, og fandt blandt 3686 slagtede svin 32, som havde udprægede trynedeformiteter og karakteristiske forandringer i næsehulen. Igen gjorde C. O. Jensen opmærksom på de ikke eksternt synlige forandringer (*Jensen* 1933). Han hældede nu definitivt til anskuelsen, at lidelsen er smitsom og dermed en rhinitis.

Radtge (1938) podede næsesmitstof fra nysesyge smågrise til sunde smågrise og kunne derved fremkalde både betændelse af næseslimhinderne samt lungelidelse (bronkopneumoni). Desuden var det ham muligt at fremkalde betændte næseslimhinder med pressaft fra betændt lungevæv. Efter smitten fulgte en deformering af trynen. Han konkluderer, at nysesygen er en lokalisering af smågriselungesyge (»Ferkelgrippe«) i næsehulen og dens bihuler.

Zettler (1950) mener, at lidelsen primært skyldes nedarvning af anlæg for misdannelse af kranieknoglerne, som derefter sekun-

dært ødelægger næseslimhinderne og således skaber betingelser for indtrængen af forskellige bakterier.

Swahn (1951) undersøgte alle tryner fra visse svenske avlsbesætninger og fandt, at forandringer i trynen, forårsaget af nysesygen, optræder i visse bestemte avlslinier. Han tror på de arvelige anlægs betydning, men opstiller spørgsmålet, hvorvidt milieuforandringer eller et smitstof, i så fald virus, skulle være den udløsende faktor for lidelsen.

Gwatkin et al. (1953) var i stand til kunstigt at producere en betændelse af næseslimhinden ved podning med Pasteurella multocida, type B, isoleret fra naturligt forekommende rhinitis, og den kunstigt fremkaldte rhinitis var ikke til at skelne fra den naturlige.

Brænd og *Flatla* (1954) mener ikke, at nysesygen har optrådt i Norge før 1945, hvor den formodes at være blevet introduceret i landet ved import af avlsdyr fra Sverige. Ved podning, repræsenterende den samlede fundne mikrobielle flora og udført på isolerede grupper af smågrise, fremkaldtes indtil totalt svind af muslingebenene. Dette får forfatterne til at formode, at den eksperimentelt fremkaldte atrofiske rhinitis er identisk med den spontane nysesyge. De mener dog også, at forhold vedrørende ernæringen og arv kan have betydning.

Shuman et al. (1956) kunne minimalisere forekomst af atrofisk rhinitis hos afkommet ved isoleret at opdrætte smågrise til avl, der var fri for rhinitissmitte i næsehulen.

Koch et al. (1957) inddeler i deres håndbog for husdyrenes arvepatologi nysesygen i en smitsom og en ikke-smitsom form; den sidste mener de er arvelig og støtter deres anskuelse på *Nachtsheim* (1940), der mener, at lidelsen nedarves dominant med vekslende manifestation.

Bendixen (1957) fandt på et landsomfattende dansk materiale af kuld med grise født uden øjne, foruden misdannelse af øjenanlæggene, ejendommelige sygelige udviklingsforstyrrelser af næsehulens og dens muslingebens støttevæv samt af åndedrætsepitelet. Disse forandringer var således udviklet i fosterstadiet under praktiske forhold. Grisene var tilsyneladende fuldbårne og vejede 600—2000 g. En anden fra hele landet indsendt gruppe af svagtfødte, men ikke blinde, nyfødte grise viste tydeligt og i stor udstrækning tendens til sammenklæbning af vindingerne af muslingebenene. Brusk og benbjælker var resorberede, og epitelet viste tegn på underernæring.

H. C. Bendixen sætter de sygelige tilstande i næsehulen hos den nyfødte gris i relation til dens ikke-udviklede øjne, som skyl-

des fejlagtig ernæring af moderdyret i, og måske før, drægtighedstiden, og Bendixen peger i henhold til øjenløsheden på A-vitaminmangel i moderdyrets foder i dens gold- og drægtighedsperiode. Da grisesøers næringsdepoter ved fravænning af deres kuld er små, anbefaler Bendixen stærkt A- og D-vitamin samt alsidigt mineralstoftilskud til disse moderdyrs ernæring som primær bekæmpelse mod optræden af de sygelige tilstande i næsehulen. De mikrobielle betændelsesfænomener (riniten) anser han som sekundære (*Bendixen* 1958). På grund af en betydelig højere frekvens for næseforandringer fundet hos afkom efter 1. kulds søer peger han på de unge, endnu ikke udvoksede gyltes utilstrækkelige næringsstofdepoter, der tilbyder fostrene et dårligere udviklingsmilieu end ældre, fuldt udviklede søer (*Bendixen* 1957).

Da professor H. C. Bendixens pointssystem for næseforandringer ligger til grund for egne undersøgelser, skal hans frekvensfordelinger ikke omtales her, dog skal nævnes, at han finder en stigende relativ hyppighed af lungelidelser i forbindelse med intensiteten af næseforandringer. Således havde for eksempel i gruppen 3 plus (n = 34) 9 grise eller 27 pct. lungelidelser.

Björklund (1958) refererer til svensk lovgivning vedrørende sundhedsregulativer for avlsbesætninger. For at en avlsbesætning kan opnå certifikat som værende sygdomsfri, må den ved veterinærinspektion blandt andre forhold erklæres fri for atrofisk rhinitis. Da kliniske symptomer tid efter anden er meget utydelige, er den eneste måde at etablere en morfologisk diagnose at eksaminere trynerne af slagtede dyr. N.-E. Björklund undersøgte 12 000 tryner samt 4800 lunger fra de samme dyr. Han mener ikke, der ved atrofisk rhinitis er nogen skarp eller hurtig diagnosetærskel, hverken makro- eller mikroskopisk, mellem normal eller patologisk tilstand. Derfor var det umuligt at fastslå det nøjagtige antal af tilfælde af atrofisk rhinitis blandt de 12 000 undersøgte tryner; dog blev ca. 2000 tryner erklæret til at lide af mere eller mindre alvorlige morfologiske forandringer af den type, der af ham ansås karakteristisk for atrofisk rhinitis.

Denne her refererede svenske undersøgelse af større omfang viser tydeligt, at den eneste mulighed for at få belyst årsagsforholdene for lidelsen er en kvantitativ graduering.

Ved egne undersøgelser mener Björklund at have observeret, at læsionerne kan opstå på ethvert tidspunkt af grisens liv. Svenske observationer (Björklund og andre) lader formode, mener Björklund, at besætninger med hurtig tilvækst er særlig tilbøjelige til at få nysesygen. Denne hypotese baseres på, at nysesygens karakteristiske forandringer kan være resultat af en slags ud-

mattelse af overanstrengt stofskifte i hurtigt voksende dyr. Dette synspunkt støtter han, foruden på *Selyes* (1955) og *Ludvigsens* (1957b) adapteringshypotese, på egne iagttagelser af 32 nysesyge dyr fra en 8—9 måneders løbende levering fra samme besætning på 255 slagterisvin. Disse 32 dyr nåede slagtevægten med en gennemsnitlig daglig tilvækst på 703 g, hvorimod de resterende 223 dyr uden påviselige næseforandringer nåede slagtevægten med 672 g daglig tilvækst. N.-E. Björklund tillægger bakterieinfektioner sekundær betydning.

Larsen (1958), refererende *Bendixens* (1957) tryneundersøgelser, fandt blandt 75 normalt udseende grisehoveder, udtaget på Skive Andelsslagteri, 43 med vævssvind af forskellig grad i næsehulens muslingeben. Sv. Larsen inddeler nysesygen i 1. den åbenlyse med mere eller mindre udtalte deformiteter (den let kendelige nyse- eller snøvlesyge) og 2. skjult, uden ydre deformitet, men med svind i muslingebenene (conchaesvind). Han mener, at sygdommen næppe er arvelig, men anlægget er medfødt. I lighed med *Bendixen* (1957) mener han, at sygdommens årsag hovedsagelig må søges i ernæringsfejl hos gylte og søer til avl, men mener afgjort, det drejer sig om mangel på animalsk protein.

Ludvigsen (1960) går ud fra teorien om forstyrrelser i organismens tilpasningsevne (adaptionsmekanismen) (*Ludvigsen* 1957b). Han udførte 4 forsøg; 2 forsøg med A.C.T.H. og uden corticoider samt 2 forsøg med A.C.T.H. og med corticoider. I forsøgene indgik 16 grise, hvoraf de 15 havde typiske kroniske nysesygesymptomer (*Ludvigsen* 1960). I de tre første forsøg resulterede behandlingen i, at nysesygesymptomerne ophørte; næsehulens epitel heledes og nysen og blødning fra næsen ophørte. Forsøg 4, hvor grisene inden forsøget havde været underkastet undersøgelser vedrørende tyndtarmsfunktionen, viste ingen positiv reaktion for behandling. Efter behandlingen, som strakte sig over 14 dage, faldt dyrene tilbage til den kliniske tilstand, de befandt sig i før behandlingen. Refererende til A.C.T.H.'s virkning over for stress-symptomer i organismen konkluderer J. B. Ludvigsen, at behandlingsresultaterne støtter hans hypotese. Nysesygen må, i lighed med muskeldegeneration, opfattes som en lidelse, der skyldes forstyrrelser i individets adaptionsmekanisme, som Ludvigsen mener er en følge af selektion inden for Dansk Landrace for højere vækstenergi, lavere foderforbrug og større kødfylde. Han mener således, at racens genetiske niveau med hensyn til dens individuelle afværgemekanisme over for milieupåvirkninger er sænket. Bakterieinfektion mener han er en sekundær følge af trynens atrofi, men lidelsen bør først og fremmest

bekæmpes ved bedre staldhygiejne og -klima. Dyrene vil dog også kræve en mere optimal ernæring.

Ludvigsen i Årbog (1962) gentog forsøget med A.C.T.H. behandling på 4 nysesyge sogrise, begyndende ved en levendevægt af 45—50 kg og med 1 behandling ugentlig, strækkende sig over 18 uger. Hos tre af de fire sogrise rettede de skæve tryner sig mere eller mindre ud. Trynens skævhed udrettedes ikke på den fjerde sogris. Søerne blev normalt brunstige og drægtige ved inseminering. Drægtighedsperioden havde normal længde, og kuldstørrelsen var henholdsvis 10, 10, 8 og 5 normale grise.

3. Egne undersøgelser over næseforandringer hos forsøgsgrise på de faste svineforsøgsstationer.

De egne undersøgelser blev muliggjort ved at give professor Bendixens skala værdier fra 1 til 5 og overføre dem på hulkort (tabel 113). Resultater fra det samlede, uselekterede materiale er blevet offentliggjort af *Jonsson* i Clausen et al. (1961).

a. Indflydelsen fra årstider, forsøgsstationer og beretningsår. Forskel mellem galte og sogrise.

Det er en almindelig erfaring, at frekvensen af nysesyge varierer med årstiderne. *Bendixen* (1957) kæder denne sæsonvariation sammen med en forskel i moderdyrenes ernæring. I tabel 114 er det i den nærværende undersøgelse indgåede materiale fra perioden 1956—60 inddelt i henhold til forsøgsdyrenes slagtemåned og ikke, som af *Gørtz* (1964), efter fødselsmåned, hvilket er mere korrekt. De synspunkter, der under egenskaben alder i dage ved forsøgets begyndelse blev diskuteret i afsnit IIX 2 a, pp. 144–145, blev også fulgt her; til årstidskorrektion valgtes dyrets slagtedato og ikke dets fødselsdato. Ved at gå 6 måneder tilbage fra slagtemåneden i tabellen, kan denne sammenholdes med den måned, forsøgsdyrene er født i.

Slagtemånederne er summeret inden for beretningsår og forsøgsstationer. De senere variansanalyser blev, som for andre egenskaber, udført for hvert køn for sig. Da der fra beretning til beretning konsekvent ikke fandtes nogen reel forskel mellem galte og sogrise i det uselekterede materiale, er begge køn summeret inden for månedsgrupperne i tabel 114.

Forskellene mellem højeste og laveste månedsgennemsnit er ret store. De svinger fra 0.44 points i 1956—57 på stationen »Fyn« til 1.17 points i 1959—60 på forsøgsstationen »Sjælland«. Målt ved deres middelfejl (som ikke er medtaget i tabel 114), er disse maksimale månedsforskelle inden for forsøgsstation-år grupper

signifikant forskellige fra hinanden. En systematisk årstidsvariation fra beretning til beretning og fra station til station er, i lighed med andre egenskaber, ikke fundet. Forsøgsholdene er tilbøjelige til at afslutte inden for samme måned, og dette vil i nogen grad også være tilfældet med orners halvsøskendegrupper. Disse individgrupper er skøn for avlsdyrs avlsværdi, og forskel mellem årstidsgrupperinger kan derfor i mere eller mindre grad, foruden at være udtryk for en reel sæsonvariation, også være kædet sammen med additiv genetisk varians. Leveringerne pr. slagteuge har dog en størrelse, som summeret pr. måneds- og kvartalsgruppe skulle give en tilstrækkelig randomisering af genotyper, så skønnet for den additive genetiske varians i den sammenfattede analyse er repræsentativ for den additiv genetiske variation, der for denne egenskab fandtes på svineavlscentrene i disse fire analyserede beretningsår.

Årstidsvariationen falder sammen med den af *Gørtz* (1964) på samme materiale fundne.

Der fandtes signifikante forskelle mellem forsøgsstationerne inden for hver af de fire beretningsår, og stationen »Fyn« har altid haft det højeste gennemsnit for næseforandringer (tabel 114). Denne stations middeltal har dog aldrig været væsentlig højere end 2 points, hvilket refererer til: ? i pointsbeskrivelsen i tabel 113, side 378. Der fandtes statistisk sikker nedgang i beretningsårsgennemsnittene de første 3 år, 1956—1959. Pointsgennemsnittet for det fjerde undersøgte år, 1959—60, hævedes dog derefter til samme højde som middeltallet for året 1956—57 (tabel 115, side 388). Disse middeltalssvingninger har dog også været tæt omkring 2 points (for beskrivelse, se tabel 113, side 378).

Karakteristisk for points for næseforandringer er deres, relativt til deres gennemsnit, store spredning. I tabel 115 kan ses, at deres variationskoefficienter endda er højere end kødfarvens i den overskårne karbonademuskel, der varierer fra ca. 20 pct. til ca. 30 pct. (se f.eks. tabel 99, siderne 337–339).

Points for næseforandringer varierer, efter at pointstallene er korrigeret for forskel mellem slagtemåneder inden for centralcellerne, hos galte fra 0.323 points (49. beretning, »Sjælland«, 7 individer i klassen) til 5.293 points (48. beretning, »Jylland«, 1 individ i klassen). Sogrisene varierer, også efter årstidskorrektion, fra 0.414 points (49. beretning, »Jylland«, 8 individer i klassen) til 5.406 points (49. beretning, »Fyn«, 1 individ i klassen). Klasseantallet pr. centralcelle varierer hos galte fra 36 klasser i 47. beretning, »Jylland«, til 51 klasser i 46. beretning, »Sjælland«. Hos sogrise varierede klasseantallet fra 37 i centralcellen i 47. beretning, »Jylland« til 55 for 49. beretning, »Fyn«.

Tabel 114. Points for næseforandringer hos forsøgssvinene på de 3 faste svineforsøgsstationer 1956–60. Antal og gennemsnit for slagtemåneder, år og forsøgsstationer.

Table 114. Points for nasal alterations at slaughter of test pigs from the 3 pig progeny testing stations.

Tallene med halvfed angiver henholdsvis højeste og laveste månedsgennemsnit for næseforandringerne hos de slagtede forsøgssvin på den respektive forsøgsstation for vedkommende beretningsår.

Slagtemåned:		Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	December	Ialt og årsgns.	Højeste — laveste mds. gns.
»Sjælland«															
1956–57	ant.	142	93	56	80	90	125	104	83	118	64	53	110	1118	
	gns.	1.92	**2.11**	1.89	**1.58**	1.81	1.90	1.89	**2.11**	2.03	1.98	1.98	2.02	1.94	0.53
1957–58	ant.	72	101	95	37	97	99	111	107	95	90	97	147	1148	
	gns.	2.06	1.93	2.04	**2.14**	1.86	**1.62**	1.71	1.81	1.77	2.12	1.75	2.21	1.91	0.52
1958–59	ant.	142	84	75	98	124	72	131	122	90	66	94	92	1190	
	gns.	1.68	**2.02**	2.00	**1.52**	1.70	1.81	1.71	1.57	1.66	1.88	1.93	1.66	1.74	0.50
1959–60	ant.	120	103	113	63	126	127	117	109	90	70	114	103	1255	
	gns.	2.26	2.18	1.97	2.14	**2.54**	1.98	1.51	1.81	**1.37**	1.53	2.07	1.47	1.92	1.17
	ant.	476	381	339	278	437	423	463	421	393	290	358	452	4711	
	gns.	1.96	2.06	1.98	1.76	2.00	1.84	1.70	1.80	1.73	1.89	1.93	1.88	1.88	
»Fyn«															
1956–57	ant.	145	137	68	43	116	121	127	106	131	76	80	79	1129	
	gns.	**2.43**	**1.99**	2.09	2.09	2.15	2.19	2.12	2.19	2.05	2.26	2.15	2.28	2.17	0.44
1957–58	ant.	90	98	95	120	84	92	108	106	77	120	137	84	1211	
	gns.	2.26	1.90	2.02	2.09	2.04	1.98	1.96	**1.68**	**2.46**	1.98	2.37	2.29	2.08	0.78
1958–59	ant.	111	96	97	107	113	104	88	91	73	122	100	105	1207	
	gns.	1.90	1.65	1.74	1.75	1.71	1.93	2.16	1.99	**2.25**	1.92	**1.58**	1.71	1.84	0.67
1959–60	ant.	98	104	105	82	98	150	108	109	143	115	64	120	1296	
	gns.	2.11	**1.88**	1.96	2.11	**2.60**	2.46	2.37	2.23	1.97	1.96	1.92	2.05	2.15	0.72
	ant.	444	435	365	352	411	467	431	412	424	433	381	388	4943	
	gns.	2.19	1.87	1.94	1.99	2.11	2.18	2.15	2.03	2.13	2.01	2.04	2.06	2.06	

»Jylland«															
1956–57	ant.	103	98	77	115	118	88	120	126	75	74	72	104	1170	
	gns.	1.68	**1.64**	1.74	1.79	1.91	1.99	2.17	1.98	**2.36**	2.10	1.85	1.70	1.90	0.72
1957–58	ant.	89	118	123	75	65	123	133	84	83	101	138	88	1220	
	gns.	1.55	1.76	1.59	1.76	1.65	**1.42**	1.74	1.75	**2.11**	1.87	1.94	1.97	1.75	0.69
1958–59	ant.	96	108	82	118	95	100	118	82	67	143	91	86	1186	
	gns.	1.56	**1.39**	1.73	1.64	1.70	1.53	**2.20**	1.82	1.63	1.83	1.86	1.54	1.71	0.81
1959–60	ant.	99	71	131	91	80	128	103	112	106	102	92	135	1250	
	gns.	1.76	1.87	2.10	2.25	2.16	**2.51**	2.37	1.90	**1.54**	1.79	1.61	1.79	1.98	0.97
	ant.	387	395	413	399	358	439	474	404	331	420	393	413	4826	
	gns.	1.64	1.65	1.81	1.84	1.86	1.88	2.10	1.88	1.89	1.88	1.83	1.75	1.84	
										1956–60: Antal grise ialt: 14 480[1]); gennemsnit: 1.93					

[1]) se fodnoterne til tabel 116.

Tabel 115. Points for næseforandringer hos forsøgssvinene på de 3 faste svineforsøgsstationer, 1956–60. Galte og sogrise. s, korrigeret for årstidsvariation.

Table 115. Points for nasal alterations of test-pigs from the 3 progeny-testing stations, 1956–60. Castrates and gilts. s, corrected for seasonal variation.

		1956–67				1957–58			
		N	$\bar{y}$ $s_{\bar{y}}$	s	Var. koeff.	N	$\bar{y}$ $s_{\bar{y}}$	s	Var. koeff.
Galte	uselekteret materiale	1718	2.02 ± 0.02	0.86	42.7	1733	1.94 ± 0.02	0.79	40.6
	selekteret materiale	508	2.07 ± 0.04	0.91	44.0	395	1.88 ± 0.04	0.80	42.4
Sogrise	uselekteret materiale	1799	1.99 ± 0.02	0.93	46.7	1846	1.90 ± 0.02	0.83	43.7
	selekteret materiale	526	2.01 ± 0.04	0.93	46.2	447	1.78 ± 0.04	0.82	46.2
Galte og sogrise									
	uselekteret materiale	3517	2.01 ± 0.02	0.90	44.7	3579	1.92 ± 0.01	0.81	42.2

		1958–59				1959–60			
		N	$\bar{y}$ $s_{\bar{y}}$	s	Var. koeff.	N	y $s_{\bar{y}}$	s	Var. koeff.
Galte	uselekteret materiale	1739	1.77 ± 0.02	0.84	47.8	1876	1.99 ± 0.02	0.88	43.9
	selekteret materiale	447	1.71 ± 0.04	0.79	46.2	518	2.00 ± 0.04	0.92	45.8
Sogrise	uselekteret materiale	1844	1.76 ± 0.02	0.88	49.7	1925	2.04 ± 0.02	0.95	46.4
	selekteret materiale	475	1.78 ± 0.04	0.90	50.9	524	2.01 ± 0.04	0.97	48.2
Galte og sogrise									
	uselekteret materiale	3583	1.77 ± 0.01	0.86	48.8	3801	2.02 ± 0.02	0.91	45.2

Professor H. C. Bendixen og dyrlæge P. Gørtz bruger således deres pointsskala i fuld udstrækning, hvilket ikke er tilfældet ved bedømmelsen af den overskårne rygmuskels farve, hvor dog 7 af 10 klasser benyttes. Kødfarveskalaens yderpunkter er uopnåelige pointsværdier, da de er udtryk for patologiske tilstande hos individet og derfor ikke forekommer hos normale forsøgsgrise. Skalaens effektive variationsbredde er mindre.

Tabel 115 viser endvidere, at der ikke er fundet nogen systematisk forskel mellem galtes og sogrises middeltal, hvilket heller ikke var at forvente, da der ikke er nogen biologisk baggrund for en sådan forskel mellem de to køns middeltal. Derimod er det fundet, at sogrisenes fænotypiske varians er større end galtenes, hvilket kunne tyde på en kastrationseffekt hos galtene.

b. Variansanalyse af egenskaben points for næseforandringer.

Points for næseforandringer har en typisk positiv skæv fordeling, hvilket kan ses i tabel 116, pp. 390–391. Efter korrektionen for årstidsvariation er antallet af klasser for denne egenskabs fordelingskurve for hver af de 12 centralceller pr. køn øget fra skalaens 5 til mellem 36 og 55 klasser. Denne årstidskorrektion har gjort denne egenskabs fordelingskurve mere kontinuert, således at den kunne analyseres som en kvantitativ egenskab.

I lighed med de øvrige egenskaber er der ikke gjort forsøg på at bestemme den teoretiske funktion for points for næseforandringer og transformere den skæve fordeling til en normal. Efter korrektion for årstidsvariation er variansanalysen udført efter retningslinierne, angivet i kapitel 9.

For at belyse svingningen i de hierarkiske grupperinger, er i tabel 117 vist middelkvadraterne og deres frihedsgrader for de fire analyserede beretningsår. I lighed med standardafvigelsen for de fire år i tabel 115 er standardafvigelsen inden for forsøgshold ($s_{ind.}$) ret ens fra år til år i tabel 117. $s_{ind.}$ hos sogrisene fra 1956—57 i det samlede materiale afviger ikke nævneværdigt fra $s_{ind.}$ for det fra dette selekterede materiale. Imidlertid er for disse 526 fraselekterede sogrise middelkvadratet for forskellen mellem disses fædre mindre end middelkvadratet for den hierarkisk nedenunderliggende gruppe, forskellen mellem forsøgshold. Dette er ikke tilfældet for de samme fraselekterede orners galteafkom, og med undtagelse af middelkvadratet for »mellem avlscentre« i årsgruppen 1957—58 for begge køn er de tre over kuldsøskende liggende middelkvadrater i de øvrige år-køn grupper hver især større end det hierarkisk nedenunder liggende middelkvadrat.

I tabel 118 er årsgruppen 1956—57 for begge køn opdelt i dens

Tabel 116. Procentvis fordeling af hyppigheden af points for næseforandringer hos de slagtede forsøgssvin, inddelt efter soens kuldnummer.

Table 116. Percentage distribution of frequencies of points for nasal alterations at slaughter of test pigs, classified according to litter number of sow.

	Points for næseforandringer, hyppighed angivet i procent					Antal bedømte tryner:	
1956–57:							
Soens	1	2	3	4	5		
1. kuld	28.7	38.3	25.9	5.1	2.0	899	(25 pct.)
2. kuld	33.8	39.0	22.3	4.3	0.6	1217	(35 pct.)
3. og senere kuld	36.9	38.1	20.5	3.1	1.4	1403	(40 pct.)
Gns. og ialt tryner	33.7	38.5	22.5	4.0	1.3	3519	(100 pct.)[1])
1957–58:							
Soens							
1. kuld	30.6	43.0	21.5	4.0	0.9	880	(24 pct.)
2. kuld	34.0	44.2	18.4	2.6	0.8	1387	(39 pct.)
3. og senere kuld	37.9	43.9	15.7	1.7	0.8	1313	(37 pct.)
Gns. og ialt tryner	34.6	43.8	18.2	2.6	0.8	3580	(100 pct.)[2])
1958–59:							
Soens							
1. kuld	45.1	32.1	17.3	4.3	1.2	1024	(29 pct.)
2. kuld	45.1	33.9	15.9	3.9	1.2	1228	(34 pct.)
3. og senere kuld	51.7	34.3	11.3	2.4	0.3	1331	(37 pct.)
Gns. og ialt tryner	47.5	33.5	14.6	3.5	0.9	3583	(100 pct.)[3])
1959–60:							
Soens							
1. kuld	28.5	39.9	20.7	7.6	3.3	1229	(32 pct.)
2. kuld	35.1	41.3	16.8	5.8	1.0	1372	(36 pct.)
3. og senere kuld	38.7	37.9	17.0	5.6	0.8	1202	(32 pct.)
Gns. og ialt tryner	34.1	39.8	18.1	6.3	1.7	3803	(100 pct.)[4])

Tabel 116. Fortsat.

Table 116. Continued.

1956–60:	Points for nœseforandringer, hyppighed angivet i procent					Antal bedømte tryner:	
Soens	1	2	3	4	5		
1. kuld	33.2	38.2	21.2	5.4	2.0	4032	(28 pct.)
2. kuld	36.9	39.8	18.3	4.1	0.9	5204	(36 pct.)
3. og senere kuld	41.3	38.6	16.2	3.1	0.8	5249	(36 pct.)
Gns. og ialt tryner	37.5	38.9	18.3	4.1	1.2	14485	(100 pct.)[5]

Variansanalysen omfattede:

1) 1956–57: 3517 tryner
2) 1957–58: 3579 tryner
3) 1958–59: 3583 tryner
4) 1959–60: 3801 tryner
5) 1956–60: 14480 tryner (se tabel 114)

Forskellen i totalantallet af tryner i tabellerne 114 og 116 skyldes manglende observation for anden egenskab på hulkortet for de 5 udgåede grise.

Tabel 117. Variansanalyser af points for næseforandringer. Korrigeret for årstidsvariation.

Table 117. Analyses of variance of points for nasal alterations at slaughter. Corrected for seasonal variation.

	Galte				Sogrise			
	Uselekt. materiale		Selekt. materiale		Uselekt. materiale		Selekt. materiale	
1956–57	Fr. gr.	Middelkvadr.	Fr. gr.	Middelkvadr.	Fr. gr.	Middelkvadr.	Fr. gr.	Middelkvadr.
Mellem avlscentre	276	1.129	45	1.814	277	1.325	44	1.206
» orner	227	0.915	52	1.120	227	1.170	51	**0.905**
» forsøgshold	394	0.741	166	0.787	394	0.852	165	1.039
» kuldsøskende af samme køn	818	0.547	242	0.597	898	0.612	263	0.651
$s_{ind.}$		0.739		0.773		0.782		0.807
1957–58								
Mellem avlscentre	269	0.793	33	0.741	269	1.154	35	1.029
» orner	240	0.922	44	1.099	240	0.833	46	1.129
» forsøgshold	404	0.716	132	0.749	407	0.806	136	0.739
» kuldsøskende af samme køn	817	0.390	183	0.373	927	0.446	227	0.462
$s_{ind.}$		0.624		0.611		0.667		0.680
1958–59								
Mellem avlscentre	284	1.126	39	0.947	284	1.439	39	1.222
» orner	244	0.935	46	0.854	242	1.010	46	1.177
» forsøgshold	389	0.821	149	0.793	389	0.815	148	1.051
» kuldsøskende af samme køn	819	0.452	210	0.386	926	0.472	239	0.540
$s_{ind.}$		0.672		0.621		0.687		0.735
1959–60								
Mellem avlscentre	266	1.438	45	2.175	267	1.831	45	2.059
» orner	296	0.958	61	1.091	296	1.105	59	1.374
» forsøgshold	410	0.860	160	0.925	409	1.017	158	1.114
» kuldsøskende af samme køn	901	0.444	249	0.446	950	0.502	259	0.523
$s_{ind.}$		0.666		0.668		0.708		**0.722**

Tabel 118. Variansanalyser af points for næseforandringer. Delanalyser, 1956–57.

Table 118. Analyses of variance of points for nasal alterations. Part-analyses, 1956–57.

	Galte				Sogrise			
	Uselekt. materiale		Selekt. materiale		Uselekt. materiale		Selekt. materiale	
Forsøgsstation »Sjælland«	Fr. gr.	Middelkvadr.	Fr. gr.	Middelkvadr.	Fr. gr.	Middelkvadr.	Fr. gr.	Middelkvadr.
Mellem avlscentre	82	1.452	17	2.551	83	1.740	17	1.717
» orner	74	1.282	20	1.841	74	0.969	20	0.965
» forsøgshold	128	0.809	53	0.929	129	0.674	53	0.953
» kuldsøskende	247	0.558	77	0.641	299	0.664	95	0.767
Totalvariation, »Sjælland« ..	531	0.857	167	1.070	585	0.858	185	0.929
	$\bar{y} = 1.95 \pm .04$, $s_y = 0.93$, $\bar{y} = 1.98 \pm .08$				$\bar{y} = 1.93 \pm .04$, $s_y = 0.93$, $\bar{y} = 1.99 \pm .07$			
	$s_{ind.} = 0.75$				$s_{ind.} = 0.82$			
Forsøgsstation »Fyn«								
Mellem avlscentre	100	1.132	11	1.942	100	1.215	11	0.996
» orner	89	0.535	14	0.366	89	1.208	14	0.914
» forsøgshold	126	0.805	50	0.863	125	1.043	50	1.434
» kuldsøskende	292	0.571	73	0.692	306	0.631	74	0.583
Totalvariation, »Fyn«	607	0.706	148	0.812	620	0.891	149	0.930
	$\bar{y} = 2.16 \pm .03$, $s_y = 0.84$, $\bar{y} = 2.21 \pm .07$				$\bar{y} = 2.17 \pm .04$, $s_y = 0.94$, $\bar{y} = 2.23 \pm .08$			
	$s_{ind.} = 0.76$				$s_{ind.} = 0.79$			
Forsøgsstation »Jylland«								
Mellem avlscentre	94	0.843	17	0.987	94	1.077	16	0.802
» orner	64	1.019	18	0.900	64	1.349	17	0.821
» forsøgshold	140	0.622	63	0.602	140	0.846	62	0.790
» kuldsøskende	279	0.514	92	0.492	293	0.537	94	0.596
Totalvariation, »Jylland« ..	577	0.650	190	0.611	591	0.784	189	0.697
	$\bar{y} = 1.93 \pm .03$, $s_y = 0.81$, $\bar{y} = 2.04 \pm .06$				$\bar{y} = 1.87 \pm .04$, $s_y = 0.89$, $\bar{y} = 1.86 \pm .06$			
	$s_{ind.} = 0.72$				$s_{ind.} = 0.73$			

enkelte centralceller, og det ses tydeligt, at sogrisenes centralceller i dette beretningsår med hensyn til orner har været genstand for en uheldig stikprøvevariation i denne egenskab, som ikke kan rettes. Dette var ikke tilfældet for egenskaben kødfarven i de samme selekterede centralceller.

c. Opdeling af den fænotypiske variation og diskussion af næseforandringernes årsagsforhold.

Det lave skøn for middelkvadratet »mellem orner« og det høje skøn for middelkvadratet »mellem forsøgshold« i sogrisenes selekterede centralceller for 1956–57 (tabel 118) er årsag til det, i forhold til de tre øvrige analysers, lave skøn for den relative additive arv ($ag^2 = 0.157$) og det høje skøn for det relative kuldmilieu ($kum^2 = 0.240$) (tabel 119, nederst). En vurdering af stikprøvevariationen i de to strukturmæssigt forskellige materialer fås ved at sammenholde deres fænotypiske variations relative komponenter.

Varianskomponenter, pct.	Galte		Sogrise	
	uselekteret materiale	selekteret materiale	uselekteret materiale	selekteret materiale
V_{center}	3.0	5.3	6.4	2.5
V_{orner}	7.2	6.4	6.8	3.8
V_{hold}	24.7	26.0	23.1	27.2
$V_{ind.}$	65.1	64.4	63.7	66.4
$V_{fænotype}$ (absolut)	0.704	0.735	0.796	0.824

Det ses, at den relative varians for fædre i sogrisenes selekterede materiale falder uden for de øvrige skøn. Forsøgsholdenes relative varians er i sogrisenes selekterede materiale 1.2 pct. højere end den tilsvarende for galtene, hvilket får sogrisenes relative kuldmilieu til at svinge til 24 pct., hvorimod kum^2 hos galtene udgør 21 pct. af den fænotypiske varians.

Disse forhold kan ikke ses på den totale eller den samlede fænotypiske variation, idet følgende forhold fremkommer.

Galte	Sogrise	Uselekteret	Selekteret
$\frac{0.735}{0.704} = \mathbf{1.044}$	$\frac{0.824}{0.796} = \mathbf{1.034}$	$\frac{0.796}{0.704} = \mathbf{1.132}$	$\frac{0.824}{0.735} = \mathbf{1.121}$

Den fænotypiske variation i galtenes fraselekterede materiale er 4.4 pct. større end deres udgangsmateriales fænotypiske varians, og det fraselekterede materiales fænotypiske variation hos sogrisene er 3.4 pct. større end deres udgangsmateriales fænoty-

piske variation. Forholdet selekteret/uselekteret variation er ret ens i begge køn.

Points for næseforandringer har en større fænotypisk variation hos sogrise end hos galte, og denne forskel er næsten ens i det oprindelige (13.2 pct.) og i det fraselekterede materiale (12.1 pct.). Dette kunne tyde på en kastrationseffekt hos galtene, der hæmmer deres variation i at komme til fuld udfoldelse, idet den større fænotypiske spredning hos sogrisene er fundet meget konstant (tabellerne 115 og 118). Denne større spredning i hundyrenes points for næseforandringer er analog med den større spredning fundet i deres points for kødfarve (kapitel 13).

Ud fra det ovenfor anførte anses $ag^2 = 0.157$ for et for lavt skøn og $kum^2 = 0.240$ for et for højt skøn. Henvisende til det

Tabel 119. Points for næseforandringer. Uddrag af variansanalysens resultater.
Table 119. Points for nasal alterations. Abstract from the analysis of variance.

	Opdeling af den fænotypiske varians			
	absolut			relativ
Galte. 1956–60.				
Uselekteret materiale.				
$V_{centermilieu}$ =	0.0104	cem^2	=	0.015
$V_{add.\ genv.}$ =	0.2086	$\mathbf{ag^2}$	=	**0.297** ± .088
$V_{kuldmilieu}$ =	0.1309	kum^2	=	0.186
$V_{ind.\ rest}$ =	0.3538	ir^2	=	0.503
$V_{fænotype}$ =	0.7037			1.001
Selekteret materiale.				
$V_{centermilieu}$ =	0.0293	cem^2	=	0.040 ± 0.30
$V_{add.\ genv.}$ =	0.1919	$\mathbf{ag^2}$	=	**0.261** ± .126
$V_{kuldmilieu}$ =	0.1513	kum^2	=	0.206 ± .054
$V_{ind.\ rest}$ =	0.3622	ir^2	=	0.493
$V_{fænotype}$ =	0.7347			1.000
Sogrise. 1956–60.				
Uselekteret materiale.				
$V_{centermilieu}$ =	0.0397	cem^2	=	0.050
$V_{add.\ genv.}$ =	0.2234	$\mathbf{ag^2}$	=	**0.281** ± .087
$V_{kuldmilieu}$ =	0.1378	kum^2	=	0.173
$V_{ind.\ rest}$ =	0.3955	ir^2	=	0.497
$V_{fænotype}$ =	0.7964			1.000
Selekteret materiale.				
$V_{centermilieu}$ =	0.0139	cem^2	=	0.017 ± .026
$V_{add.\ genv.}$ =	0.1295	$\mathbf{ag^2}$	=	**0.157** ± .124
$V_{kuldmilieu}$ =	0.1977	kum^2	=	0.240 ± .053
$V_{ind.\ rest}$ =	0.4826	ir^2	=	0.586
$V_{fænotype}$ =	0.8237			1.000

selekterede materiales optimale hierarkiske struktur anses de fire relative årsagskomponenter fra galtenes fraselekterede materiale for de bedste skøn. I henhold til dette synspunkt er skønnene $ag^2 = 0.30$ og $ag^2 = 0.28$ i udgangsmaterialet for henholdsvis galtene og sogrisene lidt for høje og skønnene $kum^2 = 0.19$ og $kum^2 = 0.17$ lidt for lave.

Ud fra det ovenfor anførte opfattes egenskaben næseforandringer hos Dansk Landrace, på grundlag af den kliniske bedømmelse af egenskabens fænotype, udført af landbohøjskolens afdeling for speciel patologi og terapi, som en kvantitativ egenskab med flersidigt årsagsbillede. I henhold til dette kan egenskaben ikke, som foreslået i litteraturen (se afsnit XIV 2), opdeles i en eller flere arveligt betingede former samt former, der er betinget af milieuskader af forskellig art. Den må opfattes som individets reaktion overfor de fire årsagskomponenter. Observeret ved 90 kg levendevægt og inden for den variationsbredde, der er beskrevet af professor Bendixen og gengivet i tabel 113, side 378, er næseforandringen hos Dansk Landrace forårsaget af:

ca. 4 pct. avlscentermilieu,
ca. 26 pct. additiv genvirkning,
ca. 21 pct. kuldmilieu og
ca. 49 pct. tilfældige årsager, der ikke kan rubriceres inden for de øvrige 3 årsagsfaktorer.
(Tabel 119, galte, selekteret materiale).

Avlscentermilieuet. Milieuet på avlscentrene har kun i ringe grad (mindre end en tyvendedel) været årsag til næsens forandring. Til avlscentermilieuet henregnes alle de ydre kår inden for besætningen, der som helhed får grise fra samme besætning til at være mere ens end grise fra forskellige besætninger.

Et spørgsmål er, hvorvidt det relative besætningsmilieu er fundet for lavt, fordi milieuet på de danske statsanerkendte svineavlscentre er for optimalt og derfor ikke giver et reelt billede af de faktiske tilstande, der råder i den danske praktiske svineproduktion. Dette mener Jan Rendel i *Johansson* og *Rendel* (1963). I Regler og vejledning vedrørende svineavlens ledelse er intet anført udover avlsmæssige og sundhedsmæssige foranstaltninger, der kan udlægges som retningsgivende for at opnå et særligt optimalt fra praksis afvigende besætningsmilieu (*Landsudvalget for svineavlens ledelse* 1961). Der gives ingen retningslinier vedrørende for eksempel fodring og staldklima og staldhygiejne. Dette er diskuteret under gennemgangen af årsagsforholdene vedrørende alderen ved 20 kg levendevægt (kapitel 12).

De 260 danske statsanerkendte svineavlscentre, der tillige er fordelt over hele landet (klimatologisk gennemsnitspåvirkning), giver et bredt tværsnit af landets forskellige typer af besætningsmilieu. En medvirkende årsag til dette er også den rige repræsentation af forskellige brugsstørrelser. Niveauet ligger måske lidt højere, men variationsbredden er sikkert af lignende størrelse, som den forefindes hos landets almindelige svineproducenter. Grunden til, at besætningsmilieuet ikke slår stærkere igennem, må søges i anden årsag.

Der findes ikke i Regler og vejledning vedrørende svineavlens ledelse bestemmelser vedrørende nysesygens optræden på svineavlscentrene; i Sverige indgår nysesygen i veterinærlovgivningen vedrørende sygdomsfri svinebesætninger (svinhälsokontroll) (*Björklund* 1958).

Endvidere kan der indvendes, at de optimale stald- og fodringsforhold på de faste svineforsøgsstationer bevirker, at procentsatsen for besætningsmilieuets relative virkning bliver for lille. Nu er de faste svineforsøgsstationer netop bygget for at skabe betingelser for at holde fejlspredningen for alle egenskaber på så lille et niveau som muligt. Dette kommer de i nævnte arbejde præsenterede beregninger til gode derved, at betingelser for at få reelle skøn for varianskomponenter er optimale. Beregning af de fire årsagsfaktorers relative virkning på observationerne, når de registreres under praktiske staldforhold, vil ikke give mere sufficiente skøn for en egenskab som næseforandringer, med mindre der findes signifikant vekselvirkning mellem de faste forsøgsstationer og praktiske staldforhold. Såfremt halv- og helsøskendegrupper, i stedet for at blive opfodret på de faste svineforsøgsstationer, blev opfodret på hjemstedet, ville den relative komponent for avlscentermilieuet ikke blive større, da de hierarkisk nedenunder liggende grupper er statistisk uafhængige af denne. Dette er i overensstemmelse med de i praksis rådende forhold, da kuldmilieuet ophører med at virke efter grisenes fravænning, og den genetiske varians bestemmes på samme måde, om grisene går individuelt under optimalt staldmilieu eller under praktiske forhold. Såfremt kuldet holdes i samme sti til slagtevægt, vil kuldmilieuet blive misvisende for stort, da der antageligt med kuldmilieuet vil blive sammenkædet mikrobiel smitte. Endvidere kunne visse halvsøskendegrupper, f.eks. også ved mikrobiel smitte, blive milieukorreleret og derved forårsage en på grund af sammenkædning med milieufaktorer for stor additiv genetisk varians. Her skal følges *Bendixen* (1957, 1958), *Ludvigsen* (1960), *Larsen* (1958, 1962) m.fl. Disse forfattere anser infektion og parasitoser for at være sekundære årsagsfaktorer hos nysesygen. Disse

faktorer får virkningsbetingelser efter at de dystrofiske forandringer har skabt grobund for dem, og ved at lade grisen gå i sin hjemstedsbesætning fra dens embryologiske stade til slagtevægt, vil den sekundære infektion fejlagtigt forrykke de fire årsagsfaktorers relative størrelser.

Gørtz (1964) inddeler svineavlscentrene i to grupper; tre fjerdedele, der indsender forsøgssvin med gennemgående pæne næser (gode avlscentre) og en fjerdedel af svinealvscentrene, der hyppigt indsender forsøgssvin med tydelige og svære næseforandringer. Denne procentvise fordeling af avlscentrene finder Gørtz igen år efter år og hos de samme centre. P. Gørtz angiver som bekæmpelsesmiddel en alsidig og biologisk rigtigt sammensat ernæring, specielt til avlsdyr og smågrise, i forbindelse med gode og sunde staldforhold. At P. Gørtz fremhæver den ene fjerdedel avlscentre, der traditionelt indsender dystrofiske grise, kan ikke udlægges som avlscentermilieuets indflydelse, men må forklares som et resultat af søernes ernæring, som både af *Gørtz* (1964) og *Bendixen* (1957, 1958) fremhæves som primær årsag til den medfødte nasale dystrofi.

Kuldmilieuet. Næseforandringer hører til karakteristika med den mest udprægede maternelle effekt, i dette arbejde kun overgået af alderen ved 20 kg levendevægt. For alderen ved forsøgets begyndelse er kuldmilieuets størrelse forklaret ved den stærkt positive milieukorrelation, kuldsøskende er udsat for, og dette synspunkt anlægges her også overfor næseforandringerne. Den maternelle effekts betydning belyses af *Larsens* (1962) resultat ved fodring af drægtige søer med animalsk proteinrigt tilskudsfoder, men blev formodentlig første gang under danske forhold detailleret fremhævet af *Bendixen* (1957). Når H. C. Bendixen fremhæver betydningen af moderdyrets ernæring med speciel henvisning til A-vitaminets betydning på grundlag af den af ham fundne sammenhæng mellem blindfødthed hos smågrise og disses ejendommelige dystrofi i næsehulen, falder dette sammen med den i dette arbejde fundne 20 procents maternelle påvirkning og kan ikke rubriceres under besætningsmilieuets indflydelse. Moderdyrene er fænotypisk forskellige og vil derfor reagere forskelligt over for et specielt fodringsmilieu, tildelt på det samme avlscenter. Moderdyrets fænotype vil fra det samme øjeblik, fostrenes zygoter er etableret, og måske før (cytoplasmamilieu), også etablere en for moderen specifik årsagsfaktor i uterus. Denne årsagsfaktor vil påvirke grisene, indtil de ikke mere følges ad i samme kuldgruppe. Den har skabt en kovarians eller ensretning imellem kuldsøskende.

Som samlet gruppe vil gyltene under deres første drægtighed

kun være i stand til at frembyde deres fostre, som fremhævet af *Bendixen* (1957), et dårligere uterusmilieu på grund af den ringere næringsstatus i deres depoter. Hos gyltene som gruppe vil der dog, såvel som hos søer, være maternelle fænotypiske gradsforskelle. For hvert moderdyrs vedkommende må det være et spørgsmål om de i moderdyrets uterus etablerede fostres indbyrdes korrelerede reaktion overfor moderens specifikke fænotype, der igen er et resultat af samspillet mellem moderens genotype og den samlede milieupåvirkning, hun har været udsat for, indtil det tidspunkt, zygoterne er undfanget. Herunder kommer også den enten-eller tærskel, at et moderdyr ikke bliver drægtigt.

Derved forklares også *Gørtz'* (1964) rapport om de 25 pct. samme svineavlscentre, der år efter år indsender forsøgsgrise til de faste svineforsøgsstationer, hvis nasale regioner udvikler sig til svær og sværeste grad af forandring. Det er næppe sandsynligt, at disse avlscentre har en større frekvens af 1. kulds søer end andre avlscentre. Grundet på avlscentrenes hurtige udskiftning af orner kan denne gruppering næppe heller udelukkende skyldes additiv arv. Denne gruppering kan for en del skyldes disse avlscentres avlssøers fænotypiske reaktion overfor det givne centers specifikke milieu, og det vil, som fremhævet af P. Gørtz, nærmest være fodringsmilieuet. Dette vil præge den del af den individuelle gris' næseforandring, der er korreleret med dens kuldsøskende. Denne maternelle påvirkning virker fra grisens embryonale stade, til grisen tages fra moderen, og dette her specielt diskuterede maternelle milieu er med til at præge grisens næseforandring med en styrke på 20 procent af dens samlede nasale forandring.

Følgende *Bendixen* (1957) og *Gørtz* (1964) er i tabel 116 vist, enkeltvis for hvert beretningsår og samlet for hele materialet, at der er fundet en tydelig tendens til, at med moderens stigende kuldnummer stiger hyppigheden af normale næser (gruppen: 1 points) hos afkommet. Dette tyder på større konkurrence mellem moderdyret og fostrene i gyltegruppen.

Soen giver i sin første drægtighedsperiode mindre mælk end i de efterfølgende. Til andre faktorer, som bidrager til individuelle forskelle mellem moderdyr, hører soens almindelige ernæringsstade (vitamin-, mineralstof-, sporstofdepoter, proteintilskud) før, under og efter faring samt patologiske tilstande hos moderen som bør- og yverbetændelse og dermed manglende mælkeydelse straks efter faring. Nogle af disse faktorer vil også bidrage til, at soens kuldnummer vil påvirke hyppigheden af næseforandringer hos afkommet. Disse forhold vil blive inkluderet i kuldmilieuet,

Jan Rendel nævner i *Johansson* og *Rendel* (1963), at indfly-

delsen på grund af moderens alder eventuelt også kan bero på et større indhold af specifikke antistoffer i de ældre mødres mælk.

Den individuelle rest er de tilfældigheder, der påvirker den individuelle gris fra det øjeblik, den er etableret som zygote. Til disse tilfældige årsager hører, foruden det meste af den dominante og den epistatiske genvirkning, også de rent milieubetingede årsager, f.eks. hvilken plads fostret har fået på placenta i børen, måske grisens vægt ved fødslen, hvilken patte den får hos soen, kuldets størrelse etc.

Den additive genvirkning. Arvens betydning for nysesygens optræden er nævnt så tidligt som af *Franque* (1830), *Schneider* (1878) og *Jensen* (1916). Til trods for den bakterielle epoke hæver der en veterinær som *Zettler* (1950), at den mikrobielle infektion er sekundær; den primære årsag er et nedarvet anlæg for næsedeformitet. *Swahn* (1951) opfatter nysesygens årsag som delvis arvelig med henvisning til familieforskelle. Den i den foreliggende undersøgelse fundne 25—30 procent additive genvirkning støtter *Ludvigsens* (1957c, 1960) hypotese om den delvise arv af individets specifikke afværgemekanisme.

Den kvantitative metodes anvendelse på points for næseforandringer til beregning af skøn for additiv arv berettiger dog til at opfatte lidelsen »nysesygen« som den patologiske del af næseforandringernes fordelingskurve (*Jonsson* i Clausen et al. 1961) analogt med, at muskeldegeneration opfattes som udtryk for den kvantitative egenskab kødfarvens overskridelse af den patologiske tærskel af sin fordelingskurve. Det er ikke klart nok at betegne de her nævnte to patologiske tilstande hos grisen som et resultat af en individuel disposition. Denne disposition er bestemt af dyrets samlede fænotype, og det er denne fænotype, der i dette arbejde er forsøgt opdelt i dens årsagskomponenter.

Pinkas (1963) meddeler, at før en ret betydelig import efter 1945 af Yorkshireavlsdyr fra Sverige, Polen og Sovjetunionen fandtes der så godt som ingen nysesyge i Bulgarien. Efter import af disse udenlandske avlsdyr er frekvensen af nysesygetilfælde steget betydeligt. Dette kan næppe forklares ved milieuvirkning alene, da det er anerkendt af mange forskere, at den mikrobielle smitte er sekundær. Den mest sandsynlige forklaring bliver, at frekvensen for additivt virkende gener er ændret, der, primært eller gennem flere fysiologiske led, kontrollerer forandringen af næsen. Jan Rendel rubricerer i *Johansson* og *Rendel* (1963) de danske undersøgelser af næseforandringer under kategorien individuel sygdomsresistens og opfatter derved egenskaben også kvantitativt, men smitsom. *Neimann-Sørensen* (1965) henregner nysesygen sammen med f.eks. mastitis hos kvæg til lidelser, der pri-

mært forårsages af anatomisk graduering. Når denne overskrider en vis tærskel, opstår patologiske forandringer. Det bakterielle sygdomsbillede anser han som sekundært.

Bendixen (1958) fandt på 1790 indsendte tryner af svin, der var slagtede 1954—1957, fra en af de faste svineforsøgsstationer en stigende frekvens af lungelidelse hos individer med stigende grad af næseforandringer, idet grupperne med points 4 og 5 havde henholdsvis 33 pct. og 35 pct. grise med bemærkninger på slagteriet med lungebetændelse, lungehindebetændelse samt hjertesækbetændelse. *Gørtz* (1964) fandt på samme materiale som *Jonsson* i Clausen et al. (1961) en svag stigning i tilfælde af lidelser i brysthuleorganerne samtidigt med at frekvensen af næseforandringer steg 1959—60.

I et materiale, stammende fra en senere periode, 1. september 1961 til 28. februar 1963 (*Nørtoft Thomsen*, 1962, 1963b), har der ikke kunnet findes sammenhæng mellem næseforandringer og bemærkninger vedrørende sundhedstilstanden på slagteriet. Her drejer det sig, som nævnt i indledningen af dette kapitel (side 379), om forandringer, der af dyrlæge P. Gørtz på den til ham indsendte tryne er bedømt til: »tydelige udvendige forandringer.«

Beretningsår	1961-62				1962-63		
Beretningskvartal	1	2	3	4	1	2	I alt
Antal forsøgssvin afsluttet i alt ..	1215	1393	1122	1365	1114	1369	7578
Deraf antal svin med betegnelsen							
n (nysesyge)	30	57	37	60	47	25	256
do. i pct.	2.5	4.1	3.3	4.4	4.2	1.8	3.4

Af disse afprøvede dyr havde 1 gris, slagtet i 1962, 3. kvartal, fået bemærkningen »lungebetændelse« og 1 gris fået bemærkningen »kyfosis« (rundryg, rygradens opadkrumning) samt 1 gris fået bemærkningen »tuberkulose i hoved og krøs«. De sidste to grise blev slagtet i 1962–63, 2. kvartal.

De egne undersøgelser har vist, at nysesygen må opfattes som den patologiske del af fordelingskurven for egenskaben »næseforandringer«, der må opfattes som en kvantitativ egenskab. Den foreslås derfor at indgå i rækken af kvantitative egenskaber hos Dansk Landrace med sin specifikke relative additive genvirkning. Den kan holdes på et vist niveau ved fodrings- og staldhygiejniske foranstaltninger, som foreslået af *Bendixen* (1957), *Ludvigsen* (1960), *Larsen* (1958, 1962) og *Gørtz* (1964).

Der har været rapporteret om nasale forandringer hos Dansk Landrace, siden professor B. Bang udtalte sig om sandsynligheden om dens arvelige relation (*Jensen* 1916), men der er ikke blevet drevet udvalg mod de svære forandringer i større udstrækning.

Derfor er frekvensen af de gener, der anlægger næseforandringerne hos grisen, uden tvivl i panmiktisk ligevægt, da den genetiske samvariation med andre vigtige egenskaber er uden betydning. Ved genetisk drift eller ukontrollerede genetiske fysiologiske korrelationer kan næseforandringerne få en for racen uheldig genfrekvens. Ønskes derfor Dansk Landraces resistens imod forandringernes sygdomsfremmende del af deres fordelingskurve øget, må der selekteres avlsdyr med anlæg for mindre næseforandringer. Betændelsesfænomenerne må anses for sekundære sygdomsfølger, som rapporteret af de fleste nutidige forskere (se litteraturgennemgang, siderne 379–384). I det praktiske avlsarbejde må dette opfattes således, at man bør være opmærksom på avlsdyr, der giver afkom med høj frekvens af pointstallene 4 og 5.

d. Næseforandringernes samvariation med andre kvantitative egenskaber.

Da points for næseforandringer efter årstidskorrektionen blev opfattet som en kvantitativ egenskab og derfor indgik i rækken af disse (tabel 28, pp. 136–137), blev den korreleret med fem andre, økonomisk vigtige og i forhold til næseforandringerne aktuelle, egenskaber.

En orienterende beregning af fænotypiske korrelationer blev udført for hvert af de fire beretningsår, hvert køn for sig. Disse korrelationer er vist i tabel 120. De må ikke tages som et generelt skøn for den fænotypiske sammenhæng mellem næseforandringer og disse fem egenskaber. De er specifikke for hver af de otte beretningsår-køn undergrupper i henhold til skønnene for varians og kovarians for de respektive egenskaber og disses kombinationer. Korrelationerne vil forandres i henhold til svingninger i disse parameterskøn. I denne forbindelse skal det fremhæves, at disse korrelationers signifikansgrænse er mindre væsentlig. I 1957—58 var skønnet for den fænotypiske sammenhæng mellem næseforandringer og alderen ved 20 kg hos galte $r = +0.04$ og ikke signifikant ($P \geq 0.05$); skønnet for de næste års sammenhæng mellem disse to egenskaber hos galte var $r = +0.099$ og højt signifikant ($P \leq 0.01$) etc. Det ses dog af tabellen, at disse skøn for fænotypisk sammenhæng alle er svage. Dog er de, med undtagelse af to egenskabskombinationers skøn for 1956—57, konsekvente i deres fortegn.

Den fænotypiske sammenhængs svaghed træder tydeligt frem, når regressionen af den gennemsnitlige daglige tilvækst på næseforandringerne beregnes for sogrisene i 1959—60, hvor det fænotypiske skøn for denne egenskabskombination er højest. Med det

Tabel 120. Fænotypiske korrelationer mellem points for næseforandringer og visse produktionsegenskaber.

Table 120. Phenotypic correlations between points for nasal alterations and certain production traits.

Uselekteret materiale.	1956-57		1957-58		1958-59		1959-60	
Points for næseforandringer korreleret med:	galte 1714 fr. gr.	sogrise 1795 fr. gr.	galte 1729 fr. gr.	sogrise 1842 fr. gr.	galte 1735 fr. gr.	sogrise 1840 fr. gr.	galte 1872 fr. gr.	sogrise 1921 fr. gr.
Alder i dage ved forsøgets begyndelse (20 kg levendevægt)	—0.023	+0.038	+0.043	+0.094	+0.099	+0.074	+0.040	+0.068
Daglig tilvækst (20–90 kg levendevægt) g	—0.064	—0.082	—0.053	—0.051	—0.032	—0.055	—0.088	—0.131
Foderforbrug pr. kg tilvækst (20–90 kg levendevægt) f.e.	+0.028	+0.021	+0.034	+0.034	+0.045	+0.013	+0.063	+0.084
Points for kødfarven (0–5) i overskåret baconside	—0.090	—0.010	—0.061	—0.016	—0.034	—0.022	—0.058	—0.008
» » kødfylden i overskåret baconside	—0.028	—0.006	+0.026	+0.015	+0.051	+0.028	+0.013	+0.031

For $r_{fænotype} \geq | 0.062 |$, $P \leq 0.05$; for $r_{fænotype} \geq | 0.081 |$, $P \leq 0.01$ (*Snedecor* 1956, tabel 7.6.1).

højeste skøn på r = —0.131 (1921 frihedsgrader; P≤ 0.01) kan et points stigning i næseforandringer forklare 4.7 g nedgang i den daglige tilvækst fra 20 til 90 kg levendevægt. En lignende regression fandtes hos galtene (b = —3.1 g daglig tilvækst). Beregnes disse fænotypiske korrelationer over hele fireårsperioden, fås dog formentlig et skøn, som er repræsentativt for Dansk Landrace i tiden fremover i lighed med de øvrige parameterskøn i dette arbejde. Disse fænotypiske korrelationer kan dog ikke forklare, hvorvidt sammenhængen mellem disse egenskabskombinationer har nogen betydning for racen. De fænotypiske korrelationer viser den fænotypiske bruttosammenhæng mellem to egenskaber hos individet af racen for vedkommende tidsperiode og køn.

I tabel 121 er vist de fem fænotypiske korrelationers opdeling i de fire årsagskorrelationer. De fænotypiske korrelationers signifikans svinger omkring 95 pct. signifikansniveauet. Den fænotypiske korrelation mellem den daglige tilvækst og næseforandringerne på mellem —0.05 og —0.06 giver en regression af omkring 2 gram nedgang i den daglige tilvækst pr. 1. points stigning i næseforandringerne, hvilket er en meget svag regression.

Ligeledes negative regressioner er fundet af *Earl et al.* (1962) hos Duroc Jersey og Yorkshire. Disse amerikanske forskere bedømmer hver næsehule for sig med en 4 points skala, hvilket giver dem 10 pointsklasser i modsætning til de danske 5 klasser. De fandt følgende regressioner af amerikanske pund nedgang i den daglige tilvækst pr. 1 amerikansk points stigning i næseforandringerne pr. gris.

	Tilvækstperiode:			
Slagterisvin	56-98 dage	98-140 dage	56-140 dage	56-175 dage
Duroc Jersey	—0.015	—0.030	—0.023	—0.019
Yorkshire	—0.003	—0.042	—0.024	—0.038

Disse regressioner kan ikke direkte sammenlignes med dem, der er fundet for Dansk Landrace, da den afhængigt variable er amerikanske pund og den amerikanske klassificering er en anden end den danske. Imidlertid har de amerikanske regressioner samme fortegn, og deres styrke er næppe meget forskellig fra de danske.

Tabellens for avlen vigtigste korrelationer er de af den additive genvirkning betingede. Vurderet ved deres middelfejl er ingen af disse skøn for genetisk samvariation statistisk sikrede, men er dog derfor ikke uden biologisk betydning. Såfremt racens additivt genetiske varians for næseforandringer ignoreres, kan disse genetiske korrelationer gennem genetisk drift få en vis biologisk betydning.

Tabel 121. Næseforandringernes samvariation med fem produktionsegenskaber. Seks korrelationstyper.

Table 121. The co-variation between nasal alterations and five production traits. Six types of correlations.

1956–60, selekteret materiale.

Points for næseforandringer korreleret med:		$r_{centermilieu}$	$r_{add.\ genv.}$	$r_{kuldmilieu}$	$r_{ind.\ rest}$	$r_{fænotype}$	r_{total}
Alder i dage ved forsøgets begyndelse	galte	—0.117	—0.241±.31	+0.204	+0.092	+0.014	+0.003
(20 kg levendevægt)	sogrise	+0.181	—0.567±.50	+0.325	+0.054	+0.076	+0.067
Daglig tilvækst (20–90 kg levendevægt)	galte	+0.110	—0.146±.39	—0.114	—0.016	—0.057	—0.053
	sogrise	+0.635	—0.029±.42	—0.188	—0.054	—0.053	—0.050
Foderforbrug pr. kg tilvækst	galte	—0.189	+0.132±.31	+0.008	+0.041	+0.046	+0.037
(20–90 kg levendevægt)	sogrise	—0.501	—0.398±.35	+0.245	+0.108	+0.017	+0.012
Points for kødfarven	galte	—0.489	—0.167±.42	+0.109	+0.025	—0.013	—0.029
i overskåret baconside	sogrise	0	+0.108±.28	0	—0.047	0	—0.012
Points for kødfylden	galte	+1.253	—0.291±.54	—0.020	+0.120	+0.026	+0.032
i overskåret baconside	sogrise	—0.288	+0.194±.51	—0.045	—0.025	+0.006	+0.011

For $r_{fænotype}$ og $r_{total} \geq |\ 0.062\ |$, $P \leq 0.05$; for $r_{fænotype}$ og $r_{total} \geq |\ 0.081\ |$, $P \leq 0.01$ (*Snedecor* 1956, tabel 7.6.1).

Ludvigsen (1960) mener, at der er genetisk betinget biologisk relation mellem nysesyge, et ved den intensive selektion for kødfylde inden for Dansk Landrace gennem årene gradvis svækket adaptionssystem og optræden af muskeldegeneration.

Disse sammenhæng kan få biologisk og dermed økonomisk betydning, hvis de kvantitative egenskabers additivt genetiske varians og kovarians ignoreres. Der er ikke for begyndelsesalderen fundet en additiv genvirkning af betydning for avlsarbejdet. Skønnet for den genetiske korrelation mellem begyndelsesalderen og næseforandringerne hos sogrisene i tabel 121 er uden tvivl for højt, og fejlspredningen har samme størrelse som korrelationen, men kovariansen for denne egenskabskombination har samme fortegn hos begge køn, og grisen ønskes yngre ved forsøgets begyndelse. Den genetiske kovarians for kombinationerne næseforandringer med kødfarven, næseforandringer med kødfylden samt næseforandringer med foderforbruget pr. kg tilvækst hos sogrisene er ligeledes antagonistisk. Disse kovarianser er sikkert uden betydning for svineavlen, men i det fremtidige avlsarbejde bør næseforandringernes additive genvirkning næppe ignoreres i de ekstreme tilfælde.

KAPITEL XV

Afsluttende betragtninger.

Til trods for den intensive og for det meste ukontrollerede indkrydsning i landets oprindelige svinebestand op igennem det nittende århundrede af først iberiske og senere, helt op til 1896, britiske racer, lykkedes det Peter August Mørkeberg og hans mænd at lægge grunden til Dansk Landrace med stambesætninger, der havde et, skønt meget heterogent så dog også oprindeligt, landracepræg. Dette er bedst illustreret i stambog 1 (*Mørkeberg* 1906). Et genetisk betinget levn, som altid vil følge racen, men ikke bør kædes sammen med dens kvalitative egenskaber, er den sporadiske optræden af mørke aftegn.

Indavlsstigningen inden for Dansk Landrace er i henhold til undersøgelser, foretaget af *Rottensten* (1937) og egne undersøgelser, for hvilke der er gjort rede i kapitel 5, ca. en halv procent pr. avlsdyrgeneration. Denne stigning i racens homozygoti pr. generation, relativ til dens etableringstidspunkt, vil næppe øges, såfremt det traditionelle avlsmønster mellem racens bestand af elitebesætninger, de kårede avlsbesætninger på de statsanerkendte svineavlscentre, bibeholdes. En øgelse af antallet af avlscentre er ikke tilrådeligt. Antallet af 250 til 260 elitebesætninger sikrer spredningen af det tilstrækkelige antal af eliteavlsdyr fra racens avlsmæssige kerne. Denne kerne af ca. 260 besætninger er ikke for lille, hvilket fremgår af resultaterne over slægtskabsberegningerne i tabel 23, kapitel 5. Systemet elitebesætninger — fremavlsbesætninger — produktionsavl er blandt husdyrgenetikere anerkendt som den mest effektive form for *1.* kontinuerligt at producere nye avlskombinationer (mendelsk nykombinering) og *2.* sprede disse nykombinationer mest effektivt nedefter og ud i produktionsavlen. Det mellemste led, fremavlsbesætningerne, er meget vigtigt som overgangsled til *3.* sikring af rekruttering af nye elitebesætninger, således at en naturlig til- og afgang sikres. At inkludere fremavlen i eliteavlen er afgjort uhensigtsmæssigt og kan sinke selektionsfremgangen, da de for produktionen vigtige mendelske nykombineringer kommer fra elitekernen ind i fremavlsringen og ikke omvendt. Ved at holde disse to avlsmæssige niveauer adskilt, sikres den hurtigste og mest effektive spredning

af eliteavlsdyr udefter, og avlen i hele landet holdes med hensyn til indavl bedst under kontrol.

Der er fundet en forskel mellem galtes og sogrises totalspredning i næsten alle egenskaber. Denne forskel er ret ens inden for samme egenskab og menes at være forårsaget af galtenes kastration. Forskellen kan iagttages i den totale sprednings standardafvigelser i tabel 15, kapitel 4, i tabellerne med regressionsanalyseuddrag, 37—43, kapitel 7, og i variansanalyseresultaterne i kapitlerne 9, 12, 13 og 14.

Alderen ved forsøgets begyndelse er indifferent, både med hensyn til middeltal og totalspredning. I den daglige tilvækst spreder galte mindre end sogrise og har et mindre middeltal, og det omvendte er tilfældet i foderforbruget pr. kg tilvækst. I pct. slagtesvind har sogrise en større varians men et mindre middeltal end galtene.

Tabel 122. Variansanalyser til belysning af forskellen mellem galte og sogrise Ingen ornes afkomsgruppe

Table 122. Analyses of variance illustrating the difference between castrates and of sires. No sire is included with less than

Variationsårsag.		Gns. rygflæsktykkelse			
		Alm. variansanalyse		Yates' metode	
1958–59.	Antal				
Inden for 3 forsøgsstationer	frihedsgr.	middelkvadr.	F	middelkvadr.	F
Mellem orner	85	0.243	4.88	0.240	4.82
Mellem galtegrupper og sogrisegrupper	3	5.420	108.4	4.911	98.2
Vekselvirkning mellem orner og køn	85	0.039	0.79	0.047	0.95
Inden for orne-køn undergrupper	735	0.050		0.050	
Totalvariation	908	0.084		0.083	
1959–60.					
Inden for 3 forsøgsstationer					
Mellem orner	104	0.198	4.01	0.197	3.98
Mellem galtegrupper og sogrisegrupper	3	5.378	108.6	4.969	100.4
Vekselvirkning mellem orner og køn	104	0.053	1.08	0.049	1.01
Inden for orne-køn undergrupper	820	0.049		0.049	
Totalvariation	1031	0.080		0.078	
1960–61.					
Inden for 4 forsøgsstationer					
Mellem orner	131	0.237	4.74	0.236	4.71
Mellem galtegrupper og sogrisegrupper	4	6.466	129.1	5.779	115.4
Vekselvirkning mellem orner og køn	131	0.044	0.88	0.048	0.96
Inden for orne-køn undergrupper	1119	0.050		0.050	
Totalvariation	1385	0.085		0.084	

I mørbradvægten er der en meget regelbunden kønsforskel mellem galtes og sogrises middeltal, idet sogrisenes mørbrade er ca. 40 g tungere end galtenes, hvorimod de to køns varianser fluktuerer i deres forskel. Det samme er tilfældet for kroplængden.

I alle metriske mål for fedningsgraden er der derimod en regelbunden kastrationseffekt hos galtene. Deres middeltal og totalvarianser er konsekvent større end sogrisenes, hvilket også er tilfældet hos egenskaben fedtarealet i procent af kødarealet.

I de pointsgivne egenskaber har galtene en konsekvent større varians end sogrisene. Dette er tilfældet med points for boven, points for skinkernes form og størrelse, points for kød i hele baconsiden og points for kød i den overskårne baconside samt points for bacontype. I alle disse pointsgivne egenskaber er sogrisenes middeltal konsekvent højere end galtenes.

Totalvariationen for det totale kødareal og for arealet af kar-

samt vekselvirkningen mellem orner og køn, beregnet på orners afkomsgrupper. er under 2 forsøgshold. 3 egenskaber.

gilts and the interaction between sires and sexes, computed from progeny groups two progeny test-groups. 3 characters.

Points for bacontype					Points for kødfarve			
Alm. variansanalyse		Yates' metode		An-	Alm. variansanalyse		Yates' metode	
middel-kvadr.	F	middel-kvadr.	F	tal fri-hedsgr.	middel-kvadr.	F	middel-kvadr.	F
2.559	2.74	2.541	2.72	85	0.697	2.80	0.688	2.77
167.326	179.3	151.790	162.6	3	0.190	0.76	0.168	0.68
0.940	1.01	1.027	1.10	85	0.220	0.89	0.221	0.89
0.933		0.933		746	0.248		0.248	
1.636		1.591		919	0.287		0.286	
1.923	2.89	1.913	2.87	104	0.700	2.52	0.698	2.52
143.195	214.8	132.456	198.7	3	0.266	0.96	0.235	0.85
0.849	1.27	0.821	1.23	104	0.232	0.84	0.227	0.82
0.666		0.666		820	0.277		0.277	
1.226		1.191		1031	0.315		0.314	
2.325	3.46	2.308	3.44	131	0.569	2.28	0.568	2.28
148.569	221.2	132.859	197.8	4	0.586	2.35	0.465	1.86
0.900	1.34	0.987	1.47	131	0.202	0.81	0.204	0.82
0.671		0.671		1119	0.249		0.249	
1.276		1.237		1385	0.276		0.276	

bonademuskeltværsnittet er større hos sogrisene, og disse arealers middeltal er større hos sogrisene.

Der findes således definitive kastrationsvirkninger i totalvarianserne og i middeltallene hos målene for galtenes kødfylde og deres fedningsgrad, hvorimod hos andre af galtenes egenskaber denne effekt kun findes i deres varians. Således har kastrationen ikke nogen påviselig virkning på middeltallene for points for næseforandringer, points for kødfarve og pH-målingen. Derimod er disse egenskabers totalvarianser regelmæssigt mindre hos galtene end hos sogrisene, hvilket tilskrives kastrationen.

Særlig den regelmæssige forskel i galtes og sogrises middeltal for de vigtigste slagtekvalitetsegenskaber kunne tale for, at galtene kunne udelukkes fra forsøgsholdene. Det er således karakteristisk efter over fyrre års selektionsarbejde inden for de statsanerkendte svineavlscentre, at sogrisene er ret konstant 2.6 mm tyndere i den gennemsnitlige rygflæsktykkelse og 6 mm længere end galtene. Disse regelmæssige forskelle mellem galte og sogrise er godt demonstreret i tabellerne 25 og 26 i kapitel 6.

Inden der kan tages stilling til, hvorvidt det er hensigtsmæssigt at undlade at medtage galtene i afkomskontrollen, er der imidlertid flere forhold af vigtighed, der bør belyses. Et er, hvorvidt der i avlen forefindes vekselvirkning mellem orner og køn, idet der i produktionsavlen jo vedblivende vil eksistere galtgrise. En sådan vekselvirkning blev ikke fundet hos Dansk Landrace af *Fredeen* og *Jonsson* (1957).

Til orientering om spørgsmålet vekselvirkning blev der i dette arbejde udført variansanalyser mellem orner med mere end et forsøgshold og de to køn, deres afkomsgrupper består af. Analyserne blev udført for beretningsårene 1958—59, 1959—60 og 1960—61 for egenskaberne den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, points for bacontype og points for kødfarve. Resultaterne er opstillet i tabel 122. For at belyse, hvor meget de uens antal individer inden for undergrupperne betød for F-testens gyldighed, blev variansanalyserne udført dels uden anvendelse af Yates' metode til korrektion for uens antal i undergrupperne og dels med anvendelse af Yates' metode, som beskrevet i *Goulden* (1952). F-værdierne, der fandtes ved anvendelsen af Yates' metode og uden anvendelsen af Yates' metode er så ens i størrelse (tabel 122), at 2- og 3-faktoranalyserne for de 10 traditionelle egenskaber, der er vist i kapitel 9, i deres F-test for overgruppernes marginal- og vekselvirkningseffekt må have gyldighed. Den procentvise forskel i individantallene fra orne-køn undergruppe til orne-køn undergruppe i analyserne, der indgår i tabel 122, er betydeligt større end den relative forskel i individantal mellem centralcellerne i

tabel 49, kapitel 9. Følgende F-værdier til test af nulhypotesen for vekselvirkningskomponenten (orner × køn) blev beregnet, følgende Yates' metode:

1958–59	Gennemsnitlig rygflæsktykkelse	Points for bacontype	Points for kødfarve
»Sjælland«	0.75	1.00	1.06
»Fyn«	0.78	1.15	0.65
»Jylland«	1.41	1.07	1.06
Inden for 3 forsøgsstationer	0.95	1.10	0.89
1959–60			
»Sjælland«	0.85	1.16	0.78
»Fyn«	1.12	1.25	1.02
»Jylland«	1.17	1.30	0.60
Inden for 3 forsøgstationer	1.01	1.23	0.82
1960–61			
»Sjælland«	1.13	1.91	0.67
»Fyn«	0.77	1.03	0.68
»Jylland«	1.32	2.33	1.03
»Vestjylland«	0.56	0.81	0.99
Inden for 4 forsøgsstationer	0.96	1.47	0.82

Når $F \geq 1$, er $P \leq 0.05$. Det ses, at for rygflæsktykkelsen og points for kødfarven er signifikansen for vekselvirkningen mellem orner og køn meget usikker, mest dog for kødfarven. Det ses dog også på kolonnen for points for bacontype, at en moderat vekselvirkning kun optræder på station »Jylland« 1960—61 ($F = 2.33$). Alle andre vekselvirkninger svinger omkring 1 hos disse tre egenskaber. At vekselvirkningen mellem orner og køn er stærkest for points for bacontype skyldes uden tvivl, at dette pointstal er et indeks, der sammenfatter de af kastrationen særligt påvirkelige egenskaber (kødfylde, fedningsgrad).

Det kan ses i tabel 18, kapitel 4, og det er en erfaringssag, der også er vist i dette arbejde, at galtene i deres slagtekvalitet nærmer sig mere og mere sogrisene. At vekselvirkningen er stærkest for points for bacontypen, tyder på, at det er de fædre, der giver afkom med god bacontype, der også har givet galteafkom, som i bacontype afviger mindst fra deres hel- og halvsøstre, samt at fædre med anlæg for dårligere bacontype har en større forskel mellem kønnene. Dette spørgsmål bør undersøges.

En varianskomponent for vekselvirkning fortæller, at forskellen mellem galte og sogrise ikke er ens fra orne til orne. En mere indgående belysning af vekselvirkningen mellem genotyper og de to køn er styrken af den genetiske korrelation mellem galte og sogrise for de egenskaber, der er af vigtighed for udvalgsarbejdet. Dette spørgsmål er ikke taget op i det foreliggende arbejde, men bør *også* undersøges.

Det kan diskuteres, hvorvidt det er selektionen på galtene, der har forbedret galtene. Galtene er 50 procent beslægtede med deres kuldsøstre, og en selektionseffekt på avlsorner må virke på både galte og sogrise. Det primære i avlsarbejdet må være at bestemme ornernes avlsværdi med størst akkuratesse, og dette gøres formentlig mere nøjagtigt ved hjælp af ukastreret afkom end ved kastreret afkom, da kastrationen er en milieupåvirkning, der kan vekselvirke med forældres genotyper og kan tilsløre deres virkning (se forskellen mellem galtes og sogrises additive genvirkning hos egenskaben kødfarven i karbonademuskelarealet). Samvariationen mellem vigtige slagtekvalitetsegenskaber og kroplængden (tabel 75) og samvariationen mellem kødfyldeegenskaber og procent eksportflæsk (tabel 71) har vist, at sogrise i de genetiske korrelationer har andet fortegn end galtene. Da sogrisene er ukastrerede dyr, må de genspejle deres fædres arv mere korrekt i egenskaber, der påvirkes stærkt af kastrationen, end galtene. Såfremt sogrise bestemmer deres fædres avlsværdi med hensyn til slagtekvalitet (kødfylde) lige så nøjagtigt som kombineringen sogrise og galte, må f.eks. en således bedømt avlsorne, der har anlæg for stor kødfylde, også give stor kødfylde, lille fedningsgrad og dermed lille kastrationseffekt til sit handyrafkom, selv om dette handyrafkom ikke afprøves (slagtebedømmes) i kastreret tilstand.

Såfremt det hanlige afkom i forsøgsholdene blev taget ind på forsøgsstationerne ukastreret til test for egenværdi (fænotypetest, performance-test), ville slagtekvaliteten på slagteriet kun blive bestemt på sogrisene. Et vigtigt spørgsmål er derfor, hvorvidt der findes forskel mellem galte og sogrise i skønnene for den additive genvirkning. Der er i dette arbejde fundet, at skønnet for procent additiv genvirkning for daglig tilvækst og det relative foderforbrug er lavere hos sogrise end hos galte, men begge køns skøn er lave. Sogrisene har et højere skøn for procent additiv genvirkning end galtene i pct. slagtesvind, pct. eksportflæsk, fedtarealet i pct. af det totale kødareal og det absolutte fedtareal. For følgende vigtige slagtekvalitetsegenskaber er der ikke fundet nogen regelbunden kønsforskel i heritabilitetsskønnene men blot fluktueringer: den gennemsnitlige rygflæsktykkelse, den gennemsnitlige bugtykkelse, kroplængden, de to egenskaber for points for kødfylden, rygmidtemålet, sidespækmålet og A-målet. For følgende vigtige slagtekvalitetsegenskaber er sogrisenes heritabilitetsskøn fundet lavere end galtenes: points for boven, points for skinkernes form og størrelse, points for bacontypen, det totale kødareal, arealet af karbonademusklen og arealet af det tredie fedtlag. Se tabel 123, side 418.

De fem af den sidst nævnte gruppe af slagtekvalitetsegenskaber indgår som vigtige faktorer til bestemmelse af den sjette, bacontypen. Skinkernes form og størrelse er på Dansk Landraces nuværende stade intet problem for bacontypen. Skinkerne er desuden så højt fænotypisk og genetisk korreleret med bacongrisens kødfylde, at deres fremgang er støttet gennem selektion på grisens muskelareal i midtstykket. Det er derfor uheldigt, at den relative additive genvirkning hos arealet for karbonademusklen genspejler sig mindre hos sogriseafkommet end hos galteafkommet. Dette skyldes dog uden tvivl sogrisenes mere ensartede kødfylde mellem orner. Sogrisene har en større kødfylde end galtene, og det er muligvis vekselvirkningen mellem afkom fra orner med anlæg for stor kødfylde og afkom fra orner med anlæg for mindre kødfylde, der har skabt forskellen i skønnene for procent additiv genvirkning hos de to køn for sådanne egenskaber som det totale kødareal og arealet af logissimus dorsi. En undersøgelse vedrørende dette spørgsmål er i gang.

Kødarealets generelt lille skøn hos begge køn for procent additiv genvirkning skyldes muligvis, at der aldrig direkte har været selekteret på muskeltværsnitarealet. Det kan tænkes, at de gametkombinationer, der ville skabe det centrale skøn for muskeltværsnitarealets additivt genetiske varians på grund af manglende selektionspres ikke er dannet. Ved at selektere skarpt på orners sogriseafkom vil formentlig en øget frekvens af sådanne gametkombinationer dannes, og skønnet for procent additiv genvirkning hos orners sogriseafkom vil øges. Der henvises her til de lave skøn for procent additiv genvirkning hos den daglige tilvækst og hos foderforbruget pr. kg tilvækst.

Arealet af karbonademusklens tværsnit har en mindre fejlspredning end det totale kødareal i baconsidens tværsnit (afsnit XII 6 a). Dette skyldes, at det totale kødareal i residualvariansen påvirkes af den manuelle afpudsnings tilfældige variation på samme slagteri, hvilket ikke kan undgås. At karbonademuskelarealet har så godt som ingen samvariation med bimusklerne (figurerne 22 og 23) ses af følgende opstilling, der er taget fra tabellerne 90 og 91, afsnit XII 7.

Korrelationer mellem:		$r_{ind.\ rest.}$	$r_{fænotype}$
Det totale kødareal	galte	+0.79	+0.87
og karbonademuskelarealet	sogrise	+0.84	+0.87
Det totale kødareal	galte	+0.57	+0.56
og bimuskelarealet	sogrise	+0.60	+0.58
Karbonademuskelarealet og	galte	—0.055	+0.077
bimuskelarealet	sogrise	+0.065	+0.12

Relationen mellem bimusklerne og karbonademuskelarealet er endnu lavere i korrelationerne for den individuelle rest inden for forsøgshold, hvor den tilfældige fejl ved afpudsningen af baconsiden virker.

På side 170 i afsnittet IIX 2 b er desuden vist, at generelt er regressionen af karbonademuskelarealet lidt svagere på den kolde slagtevægt end regressionen af det totale kødareal. Derfor virker forskelle i den kolde slagtevægt mellem forsøgsholdene mindre på deres gennemsnit for karbonademuskelarealet end på deres gennemsnit for det totale kødareal. Såfremt forsøgsholdene kvartalsvis blev korrigeret for deres forskelle i den kolde slagtevægt, hvilken mulighed er diskuteret i afsnit IIX 2 c, ville denne større fejlkilde hos det totale kødareal blive elimineret.

Ved at tage ungorner ind som ukastrerede helbrødre til deres kuldsøstre er problemet ligeledes klaret med de kastrerede helbrødres usikre skøn for kødfarvens additivt genetiske varians. For at udnytte den fænotypiske varians hos kødfarven, og dermed procent additiv genvirkning, fuldt ud, foreslås ikke at anvende grimer, idet denne foranstaltning ved at lægge en dæmper på dyrenes naturlige reaktioner over for stress indsnævrer den fænotypiske og dermed også den genetiske varians og dermed indsnævrer udvalgsmulighederne. Såfremt grimerne kun bevirker en relativ niveauforskydning af komponenternes størrelse, er spørgsmålet dog underordnet, men der eksisterer dog sikkert vekselvirkninger af individuel reaktion over for samme milieupåvirkning.

Egenskaber for grisens fedningsgrad (rygmål-nakke, rygmidtemålet, rygmål lænd-kryds samt sidespækmålet, se figurerne 22 og 23) og egenskaber for grisens kødfylde (karbonademusklens dybde) vil kunne måles på forsøgsholdenes ukastrerede ungorner på forsøgsstationerne. Derved kombineres pr. ornefamilie (d.v.s. afkom fra 1 orne prøvet med 3 eller flere søer) afkomsprøven (de slagtede sogrise) med prøven på selve det levende dyr, d.v.s. ornerne fra ornens afkomsgruppe. Ved deres 90 kg vægt fraselekteres de bedste, resten slagtes. Dette åbner mulighed for under praktiske forsøgsforhold empirisk at efterprøve halvsøskendekorrelationer af vigtige slagtekvalitetsegenskaber på det levende dyr ved regressioner af afkom på ophav ved ultralydmålinger (empirisk efterprøvelse af heritabilitetsskøn), empirisk at måle selektionsfremgangen pr. avlsdyrgeneration etc.

I henhold til *Robertson* (1960) ligger det optimale antal hundyr, et handyr bør afprøves med ved benyttelse af halvsøskendekorrelationer til beregning af pålidelige skøn for en egenskabs additive genvirkning, mellem 4 og 10, idet 3 moderdyr til afprøv-

ning af et handyr til nød kan accepteres (afsnit VI 1 b og c). *Skjervold* og *Langholz* (1964) angiver en formel til beregning af den forventede genetiske fremgang pr. år for en egenskab ved benyttelse af afkomsprøvesystemet. Denne genetiske fremgang er ved en given additiv genvirkning og en given forsøgsstation først og fremmest afhængig af antallet af individer pr. forsøgshold og antallet af forsøgshold (fra forskellige moderdyr) pr. orne. Såfremt antal grise pr. forsøgshold er 4, er den forventede additivt genetiske fremgang pr. år 41 pct. ved at prøve 2 søer pr. orne, men 78 pct. ved at prøve 6 søer pr. orne. Såfremt antal grise pr. forsøgshold er 2, er den forventede additive genetiske fremgang pr. år 46 pct., når der afprøves 3 søer pr. orne, men 83 pct., når der afprøves 10 moderdyr pr. orne. Der er her regnet med 10 pct. kuldmilieu hos egenskaben.

I det foreliggende arbejde blev materialet til hovedanalysen (analysen af egenskaberne i kapitlerne 12 og 13) reduceret til 31 pct. af det oprindeligt afprøvede dyrematerialе på 16 936 forsøgssvin for at tilfredsstille en hierarkisk opbygning, der blot forlangte *to* forsøgshold pr. afprøvet orne, men dog også 2 orner pr. svineavlscenter (afsnit XII 1). Betydningen af i det praktiske avlsarbejde, hvad *Skjervold* og *Langholz* (1964) kalder afkomsgruppernes optimale størrelse, det vil sige størrelsen af ornens halvsøskendegruppe, kan ikke diskuteres, men kravet om mere end 1 orne pr. avlscenter pr. år for at neutralisere avlscentermilieuets indflydelse ved afprøvning af orners forventede avlsværdi kan dog i det praktiske avlsarbejde negligeres. Ved beregning af denne forventede avlsværdi (*King* 1955), som af denne forfatter defineres som regressionen af den forventede præstation af en ornes fremtidige afkom på gennemsnitspræstationen af dens på forsøgsstationen (afkomsprøvestationen) afprøvede afkom ($b_{afkomsprøve}$), bliver der korrigeret såvel for avlscentermilieuets som andre milieufaktorers indflydelse (*Jonsson* og *King* 1962) samt selvfølgelig for sammensætningen af størrelsen af ornens halvsøskendegruppe (ornefamilien) (*King* 1955).

For at gøre orner sammenlignelige med hensyn til deres forventede alvsværdi, foreslås det derfor, at deres $b_{afkomsprøve}$ beregnes, og for at effektivisere egenskabernes genetiske fremgang pr. beretningsår, bør en ungorne i løbet af samme beretningsår afprøves med mindst 3 forsøgshold fra forskellige søer. Såfremt den genetiske korrelation mellem galte og sogrise for de for Dansk Landrace vigtige egenskaber er tilstrækkelig høj, bør forsøgsholdenes helsøskende *til slagtning* være 2 sogrise.

Lush (1947) har vist, at kombinering af flere udvalgsmetoder giver muligheder for en mere sikker selektionsfremgang pr. gene-

ration end ved kun at benytte en metode. *Skjervold* (1962) har behandlet de teoretiske selektionsmuligheder ved afkomsprøver, søskendeprøver og selektion på grundlag af dyrets egenværdi (fænotypetest). Her vil sikkerheden i selektionsfremgangen pr. generation, sammenlignet med afkomsprøven alene, styrkes betydeligt ved, at bestemmelsen af dyrets egenværdi gøres optimalt, da milieuet, der bydes ungornerne inden for den samme forsøgsstation, men også til en vis grad stationerne imellem, er ens. Udvalgsmulighederne på grundlag af dyrets egenværdi mellem fædre og inden for fædre ville være optimale. Afkomsprøven styrkes ved, at sammenligningen mellem sogrise og ungorner vil være optimal, og selektionsfremgangen øges ved at prøven på dyrets egenværdi gøres optimal. Der måtte tilpasses en særlig foderplan til ungorner. Forsøgs- og avlsledelsen måtte bestemme selektionspresset på ungornerne, der ved en levendevægt af 90 kg skulle gå ud i avlen som potentielle fædre. De fraselekterede slagtede ungorner måtte i så fald benyttes i pølsefabrikationen. Forventningsværdien af bestemmelsen af dyrets egenværdi er kun ½ h^2, men da denne vurdering gøres optimal, øges mulighederne for selektionens fremgang betydeligt. Den er også 2 gange halvsøskendekorrelationen, som er ¼ h^2.

Resultaterne i afsnit XII 5 b har vist, at det vigtigste mål for de i dette arbejde analyserede egenskaber for grisens fedningsgrad er sidespækmålet, idet dets genetiske korrelation med fedtarealet i den overskårne baconside er + 1. Sidespækmålet er et meget vigtigt mål for grisens klassificering. *Pedersen* (1964) fandt en fænotypisk korrelation mellem sidespækmålet og procent kød i den utilskårne side hos galte og hos sogrise på r = —0.7.

Det er således unødvendigt at bestemme fedtarealet i den overskårne side. Dette er meget fordelagtigt, da sidespækmålet måles meget eksakt på den levende gris. Endvidere har samvariationer i afsnit XII 5 b vist, at relationerne mellem sidespækmålet og målene i grisens ryglinie fænotypisk og genetisk ikke er så høje som sammenhængen mellem sidespækmålet og fedtarealet. Disse mål bestemmes ligeledes meget eksakt på den levende gris og kan gå ind i det almindelige udvalgsarbejde.

Forudsætningerne for disse ovenfor anførte betragtninger bør nærmere undersøges. I selektionsarbejdet er det dog tilstrækkeligt at koncentrere sig om få vigtige metriske mål: karbonademusklens tværsnitsareal og dens farve, sidespækmålet og den gennemsnitlige rygflæsktykkelse. Det menes dog, at rygflæskets tykkelse ikke er langt fra sit optimum, og at kroplængden og skinkernes størrelse er optimale. Det menes derfor, at såfremt selektions-

presset sættes ind på karbonademusklens tværsnitsstørrelse og farve ved en konstant slagtevægt, vil der deraf følge et genetisk samspil mellem fedningsgraden i grisens ryglinie og side, dens længde og dens skinkers størrelse.

Det bør til slut fremhæves, at de i det foreliggende arbejde fundne skøn på kovariationer, både mellem det relative foderforbrug og de forskellige slagtekvalitetsegenskaber, samt mellem slagtekvalitetsegenskaberne indbyrdes, er fundet under det traditionelle fodringssystem, som allerede blev anbefalet af *Dessau* (i Høegh Guldberg 1895) og indført af Niels Beck som standardfodringssystem i 1907 (*Første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre* 1910). Dette fodringssystem, der af forsøgsledelsen benævnes semi ad libitum fodring (*Clausen og Gerwig* 1958), anvendes stadig på de faste svineforsøgsstationer (*Clausen et al.* 1963). Imidlertid er sammenlignende forsøg iværksat til belysning af spørgsmålet om overgangen fra den traditionelle fodring med byg og proteinkilden skummetmælk til en fodring med andre proteingivende stoffer sammen med byggen, eventuelt ved et automatfodringssystem. Denne overgang er en nødvendighed men også dikteret af betydningen af, at selektionsmilieuet på de faste svineforsøgsstationer bør være det samme som fodringsmilieuet i fremavlen og produktionsavlen for derved at undgå en genotype × milieu-betinget vekselvirkning i den fremtidige avl. Dansk svineproduktion vil mere og mere gå over til en mekaniseret, automatiseret fodring med færdige foderblandinger, og de faste svineforsøgsstationers ledelse har påbegyndt en forsøgsserie til undersøgelse af dette vigtige spørgsmål.

Tabel 123. Opdeling af fænotypen hos Dansk Landrace. Resultater fra analysen 1958–62, selekteret materiale.

(Egenskaberne refererer til tabel 28, pp. 136–137).

Table 123. Partitioning of the phenotype in the Danish Landrace Pig. Results from the analysis 1958–62, restricted material.

(For translation of characters, see pp. 437–438).

Variationsårsager, pct.	Avlscenter-milieu		Additiv genvirkning		Kuldmilieu		Individuel rest	
	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise	galte	sogrise
1. Alder i dage v. forsøgets begyndelse	22	21	4	6	45	43	29	30
2. Daglig tilvækst	7	9	11	0	23	22	59	69
3. Foderforbrug pr. kg tilvækst	9	7	17	10	16	20	58	63
4. Pct. svind ved slagtning	2	3	10	29	10	4	77	63
5. Pct. eksportflæsk	3	4	15	32	10	3	73	61
6. Mørbr.vægt (*1954–58, Jonsson* 1963)	4	3	25	31	7	5	64	61
7. Gns. rygflæsktykkelse	2	2	66	63	6	5	26	30
8. Gns. bugtykkelse	6	1	28	22	11	12	55	65
9. Kroplængde	1	–2	50	53	6	7	43	42
10. Points for bov	–1	0	32	26	6	9	63	65
11. Points for skinkernes form og str.	1	0	42	37	9	12	48	51
12. Points for kødfylde i hel side	3	2	49	58	10	5	38	35
13. Points for kødfylde i overskåret side	3	1	49	43	4	4	44	52
14. Points for bacontype	1	3	52	37	4	4	43	57
15. Rygmidtemål	2	1	59	55	3	7	36	37
16. A-mål	6	3	45	61	6	1	43	35
17. Totalt kødareal i oversk. baconside	0	4	33	24	11	6	56	66
18. Areal af karbonademusklen i overskåret baconside	0	6	35	25	11	8	54	61
19. Fedtareal i overskåret baconside	3	–1	43	52	8	2	46	47
20. Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside	3	3	28	16	4	6	65	75
21. Fedtareal i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside	3	–1	42	59	8	–2	47	44
22. (Areal af musc. long. dorsi)/(areal af musc. long. dorsi + areal af tredie fedtlag)	2	3	40	23	3	6	55	68
23. Sidespækmål i overskåret baconside	3	–1	52	48	6	6	39	47
24. Points for kødfarve i overskåret baconside (*1955–63*)	2	–1	16	44	6	–3	76	60
25. Points for næseforandringer (*1956–60*)	4	2	26	16	21	24	49	59

Det selekterede materiale fra beretningsårene 1958–62	Galte	Sogrise
Antal avlscentre inden for de 14 centralceller	238	236
Antal orner inden for avlscentrene	532	525
Antal forsøgshold (kuld), der var afkom efter disse orner	1407	1383
Antal grise af samme køn inden for forsøgsholdene	2709	2714

Sammendrag.

KAPITEL I

Professor Erik Viborgs klassiske beskrivelse af Danmarks to svinetyper omkring attenhundredtallets begyndelse afviger ikke væsentligt fra den, der blev givet de to svinetyper af landøkonom C. Dalgas i 1831, og den karakteristik, som nationaløkonom A. F. Bergsøe gav det sjællandske og det jydske svin i 1847 ved publiceringen af landets første svinetælling. Disse to oprindelige landsvinetyper har således formentlig været almindelige i landet i det nittende århundredes første halvdel og ikke forandret sig synderligt i denne tid. Der meddeles dog i litteraturen gentagne gange om import af avlsdyr af de samme udenlandske racer i tiden fra stavnsbåndets løsning i 1788 og til den første svinetælling 1837—38. Denne indførsel meddeles dog først og fremmest at være sket til Sjælland og her fortrinsvis til amterne omkring København, der havde et betydeligt marked for fersk svinekød. I tiden 1790 til 1820 meddeles således om import af det sorte kinesiske svin og svin af den portugisiske type (figurerne 3 og 4, pp. 6 og 7).

Foruden disse racer blev der ifølge Viborg, Falkenskjold og Drewsen indført forskellige typer fra England og Sverige til Nord- og Midtsjælland. Til disse hørte den tidlige Berkshirerace, som allerede i slutningen af det attende århundrede meddeltes at være typefast (figur 5, side 10), men der berettes i litteraturen også om indførsel af andre typer, fortrinsvis fra England. Særligt salget fra besætningen på A. Falkenskjolds gård Kokkedal må have påvirket svinebestanden i hvert fald på Sjælland, og disse udenlandske indslag må have afstedkommet genetisk drift i populationen over hele landet.

Hvordan det sjællandske svin har set ud 1840—1850 fremgår af figurerne 1 (side 4), 6 (side 16), 7 (side 17), 8 (side 18) og 9 (side 19). Det var en meget heterogen type, der vidner om vid genetisk baggrund.

Det jyske svin (figur 2, side 5) var mere typefast, hvilket fremgår af Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs amtsbeskrivelser fra Jylland. Der meddeles dog også derfra om introduktion af engelske og portugisiske svin, således af Steen Steensen Blicher fra Viborg amt og I. C. Schythe fra Skanderborg amt. I henhold til P. A. Mørkeberg holdt den jyske type sig længst og

helt op til introduktionen i Jylland af den store Yorkshirerace i midten af 1870'erne.

Intensiveringen af kvægbruget førte til oprettelsen af mejerigårde og skabte, sammen med indførslen af Anglerkvæget, også interesse for import af svin fra Mecklenburg, Holsten og Slesvig. Disse svin, der var krydsninger mellem landsvinetypen i hertugdømmerne og dertil indførte engelske racer, var betydelig større end de danske typer og rapporteredes indført til Fyn allerede i slutningen af 1830'erne. Mejeridriftens stærke udvikling i århundredets midte førte efterhånden til øtypens genetiske fortrængning ved hjælp af disse krydsningsdyr sydfra (figur 10, side 24). Da svinebestanden i hertugdømmerne ikke var bedre end i selve Danmark, og disse provinser selv indførte renracede dyr fra England, begyndte en import af de engelske mellemstore porkracer til Danmark (figurerne 5, side 10 og 11, side 25). Berkshire blev dog efterhånden foretrukket fremfor den mellemstore Yorkshirerace. Disse avlsdyr var fortrinsvis orner og fik derfor stor virkning på populationen, skønt antallet ikke var stort (tabel 2, side 23). De blev indkøbt til større gårde på øerne (racecentre), hvorfra der skete en intensiv spredning af avlsdyr til produktionsavlen. Svinebestanden på øerne blev derved præget betydeligt af disse trivelige, mellemstore porkracer (tabel 3, side 29). Dertil kommer, at ifølge P. A. Mørkeberg var kategorien af »landsvin« på øerne (tabel 3) i noget omfang individer med britisk indkrydsning i deres afstamning, hvilket ikke i samme grad var tilfældet med landsvinet i Jylland.

Kommunikationslinierne udvikledes stærkt inden- og udenrigs i løbet af 1860'erne. Samtidig med at eksporten af stærkt fedede mellemstore levende dyr fortsatte til Tyskland i perioden 1860—1887, udbyggedes eksporten af bacon til Storbritannien, hvis marked krævede et efterhånden helt andet produkt end det tyske marked gjorde. Det var dog stadig porktypen, der på de nyoprettede slagterier blev forarbejdet til bacon og fragtet til Storbritannien på de i midten af 1860'erne oprettede dampskibsforbindelser (jævnfør jægermester Bechs, Valbygaard, udtalelse på den 9. landmandsforsamling i 1863 og bortauktioneringen på samme forsamling af 20 avlsdyr af Berkshirerace (siderne 26 og 27).

I midten af 1870'erne begynder indførslen af Large White, idet de københavnske slagterier og Århus svineslagteri importerede avlsdyr fra Bedford, England. Sporadisk import af Large White avlsdyr til øerne fortsatte op til 1880, særligt på foranledning af private baconeksportører. Magnus Kjærs rationelle import af Large White avlsdyr fra 1879 var en afgørende faktor til muliggørelse af landets omstilling til baconproduktionen, idet

landhusholdningsselskabets undersøgelser af mulighederne for eksport af stærkt fedede levende svin til Norge, Sverige, Holland, men særligt Belgien og Frankrig, faldt negative ud. Kjærs indførsel af den store Yorkshirerace kom til at præge svinebestanden i Jylland meget, hvor den ved indkrydsning påvirkede den oprindelige jyske landsvinetype, hvor den endnu fandtes (figur 12, side 38).Holstebrosvinene spredtes dog på privat initiativ over hele landet og var med til at danne grundlaget for baconeksporten til Storbritannien. De efter 1880 oprettede andelssvineslagterier opkøbte en del avlsdyr fra Holstebroegnen, men indførte også Large White avlsdyr fra Storbritannien på eget initiativ.

Yorkshirebesætningerne på gårdene Christianslund på Fyn og Dortheasminde i Jylland kom sammen med Holstebrosvinene til at præge avlen stærkt i hele landet.

I henhold til P. A. Mørkeberg blev der i perioden 1880—1896 kun indført omkring 200 avlsdyr af Large White til Danmark fra Storbritannien. Der stræbtes efter at anvende F_1-generationen til produktion af bacon, men efterhånden udviklede krydsningsavlen sig planløst i denne sekstenårs periode. Avlen blev usikker, hvilket naturligvis også førte til, at produktet, baconet, blev meget uensartet. Avlen krævedes lagt i faste rammer.

P. A. Mørkeberg fremsatte sin plan til rationalisering af svineavlen i Danmark i sit foredrag den 5. februar 1896 i Det kgl. danske Landhusholdningsselskab. Her foreslog han: 1. Oprettelse af svineavlscentre for dels den store Yorkshirerace og dels for landsvin som grundlag for dannelsen af en Dansk Landrace. 2. Enkeltkrydsning til produktion af eksportvaren (figur 13, side 39).

De samvirkende sjællandske landboforeninger vedtog på deres delegeretmøde i 1893 og 1894 at søge at oprette svineavlscentre for den store Yorkshirerace, mens det måtte påhvile de lokale landboforeninger at oprette centre for Dansk Landrace. Statskonsulent Mørkeberg var et meget virksomt medlem af De samvirkende sjællandske landboforeningers svineavlsudvalg. De samvirkende sjællandske landboforeninger ansøgte 1894 det danske indenrigsministerium om statsstøtte til indkøb af avlsdyr af Large White racen, hvilket bevilgedes på landhusholdningsselskabets anbefaling, og P. A. Mørkeberg indkøbte sammen med De sjællandske landboforeningers svineavlsudvalg i 1895 i England syv orner og sytten søer af Large White (figurerne 14 og 15, side 49), der fordeltes på de fire første i 1895 oprettede Yorkshireavlscentre.

Landhusholdningsselskabet indstillede 1896 til indenrigsministeriet, at 6 assistenter ansattes til hjælp for statskonsulent Mørkeberg til oprettelse af avlscentre for landsvin og svineavlen i det

hele taget. I 1896 oprettedes de første 15 avlscentre af Dansk Landrace (tabel 5, side 50).

I 1900 fandtes 91 avlscentre af Dansk Landrace. Mørkeberg meddeler, at der kun undtagelsesvis var oplysning om bedsteforældrene. Videre beretter han, at krydsning med britisk materiale havde været så intensiv, at der næppe fandtes avlsdyr i landet, i hvis afstamning der ikke optrådte engelske orner. Ved etablering af stambesætninger måtte man først og fremmest rette sig efter dyrenes eksteriør. Dyr med udpræget landsvinepræg blev foretrukket, og eksempler på disse første stamdyr er vist i figurerne 16, 17, 18 og 19, siderne 53 og 54–55. I alle avlscentre indførtes straks fuldstændig stambogsføring.

Dansk Landraces grundlag er således meget heterogent, men næppe mere end andre på samme måde etablerede kulturracer. Af de 126 orner, der blev optaget i svinestambog 1, er fem beskrevet som sortbrogede og een som rødbroget (moderen var sortrød). Inden for een familie i stambog 1 mentes afstamningen at kunne føres tilbage til Tamworthracen (figurerne 18 og 19, siderne 54 og 55).

I stambog 1 (*Mørkeberg* 1906) er optaget 126 orner, der er født i årene 1893—1904. De udgør det til stambogen selekterede materiale af de to første handyrgenerationer af Dansk Landrace. Af disse 126 orner blev 60 pct. tillagt i Jylland, 21 pct. på Fyn, 16 pct. på Sjælland, 3 orner eller 2.4 pct. på Falster og 2 orner eller 1.6 pct. på Bornholm. Hovedmassen af ornematerialet stammede fra Midt- og Nordjylland samt Vestfyn. Mørkeberg påpegede, at man var i stand til at nå frem til landsvinebesætninger, og her menes det jyske landsvin, ved hjælp af udbud af smågrise på grisemarkederne. Her kunne landsvinetypen identificeres på smågrisene ved hjælp af de lange øren, den lige næse og den rige behåring. Der er derfor næppe tvivl om, at selv om der kan have været Tamworth (figurerne 18 og 19) og andre engelske indslag i Dansk Landraces stambesætninger, må indslaget af den store Yorkshirerace have været ubetydelig.

De sortbrogede og rødbrogede individer inden for Dansk Landraces første stambesætninger er forklaringen på, at sorte pletter vedbliver med at optræde sporadisk i Dansk Landrace. Da brogethed er recessivt over for ensfarvet hvid, og der igennem 25 avlsdyrgenerationer er selekteret mod brogethed, må genfrekvensen for denne brogethed formodes at have nået sit minimum, og den vil i henhold til Hardy-Weinbergs lov holde sig på dette frekvensniveau.

De hos svin for slagtekvaliteten økonomisk vigtige egenskaber er alle kvantitative og har i almindelighed tilstrækkeligt stor arve-

lig betinget variation, at der ved udvalg kan opnås genetisk signifikant selektionsfremgang. Ved at begrænse eliteavlen af Dansk Landrace ved denne races etablering inden for forholdsvis få med hensyn til afstamning og/eller eksteriør omhyggeligt udvalgte stambesætninger og overvåge udvalgsarbejdet efter klart definerede avlsmål lykkedes det svineavlens ledelse ud fra det meget heterogene grundmateriale i de første etablerede landracecentre i årtier fremover at frembringe en med hensyn til eksteriør og slagtekvalitet typefast race, der dog på grund af sin tilstrækkelig store genetiske varians for de økonomisk vigtige egenskaber i de forløbne årtier stadig har været i bevægelse og stadig er det i nutiden. En ansporende faktor for eliteavlerne var også, at de i halvdelen af de indtil nu forløbne 65—70 år har haft Yorkshireracens bedre slagtekvalitet at se frem til, indtil Dansk Landrace nåede og distancerede denne race. En medvirkende årsag til Dansk Landraces nuværende slagtekvalitetsmæssige niveau er endvidere, at der ikke har bestået antagonistiske samvariationer mellem egenskaber, der i de forløbne år har været under selektion og andre, som var upåagtede men senere viste sig at være betydningsfulde. Et eksempel på antagonistisk samvariation er den negative korrelation mellem kroplængden og skinkernes form og størrelse. Til trods for dette er det lykkedes eliteavlerne at øge kroplængden og samtidigt at forbedre skinkernes form og øge deres størrelse. Nu er kroplængden en eksakt metrisk egenskab, hvorimod den subjektive bedømmelse af skinkerne uden tvivl er undergået en ændring gennem årtierne. Den genetiske samvariation har også en størrelse og en fejlspredning, der kan forklare, at begge egenskaber er blevet forbedret til trods for deres antagonistiske samvariation (tabel 75, side 288).

KAPITEL II

Som følge af svineavlscentrenes oprettelse 1895—96 påbegyndte forsøgslaboratoriet i 1899 kontrolforsøg med afkom efter stamdyrene i disse nyoprettede centre. Resultaterne for disse første forsøg er vist i tabel 7. I 1907 oprettedes landets, og dermed verdens, første svineafkomsprøvestation. Uddrag af resultaterne for denne faste stations første beretningsår er vist i tabel 8. Landets anden afkomsprøvestation åbnedes 1908. Uddrag af resultaterne for denne faste station er vist i tabel 9. Denne station angav resultaterne for galte og sogrise hver for sig. Siden 1925 har der i landet været fem svineafkomsprøvestationer.

Måling af rygflæsktykkelsen er ikke blevet ændret siden 1925 med den undtagelse, at der i 1933 i stedet for enkeltmålet ved

lændemusklen på dette sted indførtes tre mål, af hvilke der tages gennemsnit. Målingen af bugflæskets tykkelse er ikke blevet ændret siden 1907, og målingen af kroplængden er ikke blevet ændret siden 1925. Denne måling er siden 1925 foretaget på den på tilskæringsbordet liggende afpudsede baconside. På figurerne 22 og 23 er vist placeringen af disse mål. I tabel 10 er racens udvikling vist fra 1927 til 1950 for racens vigtigste egenskaber. I løbet af disse 23 år blev Dansk Landraces type fuldstændig ændret. Længden er øget med 45 mm, rygflæskets gennemsnitlige tykkelse formindskedes med 6.4 mm, og bugens tykkelse øgedes med 2.3 mm. På grund af kroplængdens relativt store heritabilitet må øgelsen af racens længde tilskrives virkning af udvalg af avlsdyr. I dette arbejde er skønnet for pct. additiv genvirkning hos den gennemsnitlige rygflæsktykkelse fundet endda højere end skønnet for kroplængdens. Det må derfor antages, at nedgangen i rygflæsktykkelsen for største delen skyldes udvalgsarbejdet. Dog må tages i betragtning, at en af de fem faste forsøgsstationer i 1932—33 afløstes af en anden, og at der i perioden 1927—50 på forsøgsstationerne blev foretaget gentagne ombygninger. Disse forhold har influeret på forsøgsstationernes foderforbrug og tilvækst. På grund af samvariationen mellem grisens foderudnyttelse og dens fedningsgrad, både fænotypisk og genetisk, har der i denne 23 års periode uden tvivl været et gensidigt samspil mellem de to karakteristika, både fænotypisk (staldforholdenes og fodringsteknikkens forbedring) og genetisk (større selektionseffekt på den ene egenskab, som derefter på grund af pleiotropi har haft en regressionsvirkning på den anden). Dette forudsætter, at pct. additiv genvirkning for det relative foderforbrug har været virksom i denne periode. Hvis dette ikke har været tilfældet, vil nedbringelsen af racens fedningsgrad, sammen med forbedringen af staldforhold og fodringsteknik, have været den primære årsag til foderudnyttelsens forbedring. Til trods for den antagonistiske negative samvariation mellem kroplængden og skinkernes form og størrelse er begge egenskaber blevet forbedrede.

Forsøgsholdene er ved 20 kg levendevægt i 23-års perioden blevet en uge ældre. Dette skyldes avlscentermilieuets indflydelse og forhold vedrørende moder- og stiindflydelse (kapitel 12).

Overgangen fra gruppe- til individuel fodring har ikke haft nogen virkning på den daglige tilvækst, men foderforbruget pr. kg tilvækst faldt med 3 pct., og foder fortæret pr. dag faldt med 4 pct., hvorimod rygflæsktykkelsen ikke blev påvirket ved overgangen (tabel 11). Variationen mellem forsøgshold inden for beretningskvartaler faldt med 61 pct. for foderenheder pr. dag og med 24 pct. for det relative foderforbrug. Dette henføres til bort-

fald af konkurrencevirkningen mellem kuldsøskende under individuel fodring. Hos rygflæsktykkelsen øgedes variationen mellem forsøgshold med 7 pct., hvilket kan skyldes stikprøvevariationen men også, at der har været en opadgående bevægelse i denne egenskabs årsgennemsnit (tabel 12).

Treårsperioden 1951—54, op til forsøgsåret med indførelsen af nogle af de nye slagtekvalitetsegenskaber i den overskårne karbonademuskel, viste ingen reel bevægelse i årsgennemsnittene hos de her diskuterede egenskaber.

KAPITEL III

De første danske undersøgelser vedrørende forskellen mellem galte og sogrise er vist i tabel 13. Udenlandske undersøgelser over forskellen mellem galtes og sogrises daglige tilvækst og slagtekvalitetsegenskaber er diskuteret sammen med nyere danske resultater af vekselvirkningen mellem galte og sogrise og gruppe- og individuel fodring.

På grund af de i litteraturen og på egne undersøgelser fundne forskelle besluttedes det at analysere egenskaberne og deres indbyrdes sammenhæng for hvert køn for sig.

KAPITEL IV

I tabellerne 14 og 16, siderne 79 og 82–83, er udviklingen i de faste svineforsøgsstationers første tiårsperiode vist for 22 af de analyserede egenskaber. Forskellen mellem galte og sogrise har været konstant fra år til år for visse egenskaber, men for andre egenskaber er den indsnævret i årenes løb. I tabel 15 ses, at forskellen mellem galte og sogrise i den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst er halveret fra 1951–52 til 1961–62. For enkelte egenskaber fandtes ingen forskel mellem galte og sogrise.

Kroplængden er i tiårsperioden øget med nøjagtig 23 mm hos begge køn eller 6 mm pr. ornegeneration. Den gennemsnitlige rygflæsktykkelse faldt på de nye svineforsøgsstationer i denne tiårsperiode 5.7 mm eller 1.5 mm pr. ornegeneration. Kroplængdens fremgang pr. ornegeneration var ens i perioderne 1926–50 (7 mm) og 1951—61 (6 mm), hvorimod fremgangen for den gennemsnitlige rygflæsktykkelse pr. ornegeneration steg fra 1 mm i 1926—50 til 1.5 mm i 1951—61. Variationskoefficienten for rygflæsktykkelsen faldt fra 1926 til 1956, derefter steg den til sit niveau i 1926—27 og har holdt sig der. Variationskoefficientens

øgelse efter 1955—56 tilskrives det intensiverede selektionspres på formindskelse af grisens fedningsgrad i årene fra 1952. Kroplængdens variationskoefficient er kun mindsket lidt i denne 36 års periode. Det er ikke tilrådeligt og vel næppe muligt at mindske den yderligere, selv om Dansk Landrace har nået sin optimale kroplængde.

Efter 36 års intensivt udvalgsarbejde inden for de statsanerkendte svineavlscentre er forskellen mellem galte og sogrise for den gennemsnitlige rygflæsktykkelse ret konstant 2.6 mm og for kroplængden konstant 6 mm, hvorimod middeltallene for de to køns daglige tilvækst mere og mere nærmer sig hinanden. Sogrise har konstant 40 g tungere mørbrad, 0.3 point lettere bov og 1.0 point bedre skinker. De formodede årsagsforhold til denne typeforskel er diskuteret.

Med hensyn til bugens tykkelse har det af forsøgsledelsen været tilstræbt at mindske dens fedtmængde, særligt i lysken. Bugens gennemsnitstykkelse ønskes optimalt på 33 mm, da en tykkere bug er for fed. I 1961—62 opnåede galtene en bugtykkelse på 3.27 cm, og sogrisene opnåede 3.37 cm. Gennemsnittet for begge køn er 3.32 cm.

Indførelsen i 1954 af baconsidens overskæring er omtalt, og pointstallene for kødfylden i den overskårne side i den følgende 6 års periode (tabel 14) er diskuteret.

I tabel 18 er vist, at points for kødfarven, hvis bedømmelse genindførtes 1954, udviklede sig tilfældigt hos de to køn indtil 1959, hvorefter der skete et signifikant fald hos sogrisene, der 1960—61 blev efterfulgt af galtene. For beretningsåret 1961—62 forbedredes kødfarven signifikant hos begge køn. De formodede årsagsforhold er diskuteret.

De fire første års udvikling af de den 1. december 1957 indførte nye slagtekvalitetsegenskaber, og egenskaber dannet af disse, er vist som de ni nederste egenskaber i tabel 15 og deres bevægelse er diskuteret. Variationskoefficienten for tre enkeltspækmål i de første tre år efter deres indførelse er vist i tabel 19 for galte og sogrise.

KAPITEL V

Indledningsvis er refereret litteratur vedrørende og definition af begrebet indavl. Med hensyn til egne undersøgelser er i tabel 21 vist det første skøn (Rottensten 1937) samt fire efterfølgende skøn for indavlsgraden inden for eliteavlen af Dansk Landrace på fem valgte tidspunkter relativt til bassisgenerationen. Den forven-

tede indavlsstigning pr. generation i nutiden er vist for to stikprøver. Til beregning af skøn for den additivt genetiske varians mellem og inden for svineavlscentre er anvendt gennemsnitsskønnene, der er angivet nederst i tabel 24 og ikke de senere beregnede skøn for ni topcentre, som er vist i tabel 23. Disse skøn anses for den optimale avlsintensitets virkning på indavlen inden for de statsanerkendte svineavlscentre. Enkeltresultaterne til tabel 23's hovedresultater for de ni avlscentre er opført i tabel 22.

KAPITEL VI

Motiverne til at beregne parameterskøn for galte for sig og sogrise for sig og til at opfatte variationen inden for en stationberetningsår-køn undergruppe centralt som individernes fænotypiske variation er diskuteret. Derefter er de årsagsfaktorer diskuteret, der er fænotypen uvedkommende. Motiveringen for at beregne materialerne uselekteret og selekteret er diskuteret. I tabellerne 25 og 26 er vist staldsektionernes og stirækkernes indflydelse på ni af de mere betydningsfulde egenskaber.

Virkningen af årstidsvariationen og litteratur vedrørende årstidsvariationen hos svin af anden race og svin af Dansk Landrace er diskuteret. Afgangsvægtens og den kolde slagtevægts indflydelse på slagtekvalitetsegenskaberne er diskuteret, og der er gjort rede for motiverne til at vælge den kolde slagtevægt fremfor afgangsvægten som uafhængig variabel over for slagtekvalitetsegenskaberne. I tabel 27 er vist enkelte egenskabers sammenhæng med henholdsvis den kolde slagtevægt og afgangsvægten. Grundene til ikke at korrigere slagtekvalitetsegenskaberne for kroplængdens indflydelse, partielt til den kolde slagtevægts, er diskuteret.

KAPITEL VII

De analyserede egenskaber er opført i tabel 28, og ud for hver egenskab er angivet tidsperioden for dens analysering. Resultater for analysering af egenskaberne på det uselekterede materiale 1957—60 er publiceret i *Jonsson* (1963). Bestemmelse af alderen ved 20 kg levendevægt og fodringsmetodiken er gennemgået. Endvidere er beregningen af pct. slagtesvind og pct. eksportflæsk gennemgået. Bestemmelsen af de traditionelle og nyindførte slagtekvalitetsegenskaber er gennemgået, og der er henvist til litteratur vedrørende beskrivelsen af disse egenskaber.

KAPITEL VIII

På siderne 140–143 er vist regressionsanalysemodellen og udviklingen til korrektionsligningen. På side 143 er angivet de egenskaber, der kun er korrigeret for årstidsvariation og på side 144 de slagtekvalitetsegenskaber, der blev korrigeret både for årstidsvariation og variationen i den kolde slagtevægt.

Samvariationen mellem alder ved 20 kg og alder ved 90 kg er sammenlignet med samvariationen mellem daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst (side 145). Begrundelsen for at have valgt slagtedatoen som kriterium for årstidsvariationens indflydelse på grisens alder ved 20 kg er diskuteret. Fra tabellerne 29 og 30 er månedsgennemsnittenes plus- og minusafvigelser fra centralcellemiddeltallene vist for disse fire egenskaber på side 151.

I tabellerne 29—33 ses, at der for disse fire egenskaber, der hører til den gruppe, der er mest sensitiv over for klimaforandringer, ikke findes nogen regelbunden årstidsvariation fra station til station (landsdelsforskelle) og fra år til år, selv om der er svagere eller stærkere tendens til overensstemmelse i frekvenshyppighed for visse månedsgennemsnits plus- eller minusafvigelser. I tabellerne 37—43 ses, at der inden for centralcellerne med hensyn til regressionsskøn er fundet betydelig vekselvirkning mellem forsøgsstationer, beretningsår og køn. Blandt andet for at undgå virkningen af disse vekselvirkninger er korrektionen for årstids- og kold slagtevægtsvariation foretaget inden for de enkelte forsøgsstation-beretningsår-køn undergrupper (centralceller) med de inden for disse fundne parameterskøn.

I tabel 34 er for et beretningsår vist den stigende hyppighed af forskellige fædre repræsenteret pr. slagteuge. Virkningen af materialereduktionen på den kolde slagtevægts parameterskøn er vist i tabel 36 og på slagtekvalitetsegenskabernes parameterskøn i tabel 35 og tabellerne 37—43. Regressionsanalysens resultater for 14 slagtekvalitetsegenskaber er diskuteret på siderne 158–172. På grund af den kolde slagtevægts virkning på disse egenskaber foreslås det at korrigere disse egenskabers forsøgsholdsgennemsnit for forskel i den kolde slagtevægt.

I tabellerne 45 og 46 er for to beretningsår regressionskorrektionens indflydelse vist på 17 egenskabers totalvarians og middeltal.

KAPITEL IX

Den fænotypiske variation inden for en forsøgsstation-beretningsår-køn undergruppe (centralcelle) er defineret. Analyse-

modellen for en centralcelles variansanalyse er gennemgået. I tabel 47 er for en centralcelle vist opbygningen af fænotypens fire forventede middelkvadrater, og i tabel 48 er vist modellen samt de forventede middelkvadraters opbygning for den sideordnede variansanalyse med 2-faktoroverbygningen forsøgsstationer og beretningsår pr. køn. På side 188 er modellen vist for 3-faktor variansanalysen og det forventede middelkvadrat for den trefaktorielle vekselvirkning. På siderne 183–184 er under punkterne a., b. og c. vist beregningen af de tre forskellige typer af variansanalyser.

I tabel 49 er det absolutte og relative individantal vist for det uselekterede materiale inden for de to perioder 1951—54 og 1954—58. Undergruppernes uens antal individer er diskuteret. Marginalfaktorernes hypotetiske fordeling er diskuteret. I tabel 50 er vist sammensætningen af variationsårsagernes forventede middelkvadrater for perioderne 1951—54 og 1954—58 for hvert køn for sig.

Variansanalyser af 10 traditionelle egenskaber af Dansk Landrace er for perioderne 1951—54 og 1954—58 vist i tabellerne 51—60, og analysernes resultater for disse egenskaber er diskuteret på siderne 193–221. I tabel 61a er den sideordnede overbygnings relative andel i den samlede variation i treårsperioden og fireårsperioden vist for disse 10 egenskaber. I tabel 61b er vist den absolutte fejlvarians og fejlvariansen relativ til totalvariationen.

KAPITEL X

Galtons og Pearsons arbejder over korrelation og regression er nævnt. I tilslutning hertil er nævnt Wilhelm Johannsens arbejder med rene linier, der førte til hans definition af fænotypen som værende reaktionsnormen af individets genotype imod de ydre kår, individet kommer i berøring med.

Sir Ronald Fishers, Sewall Wrights og J. L. Lush's grundlæggende arbejder på udviklingen af metoder til analysering af kvantitative egenskaber er diskuteret. J. L. Lush's ligning for selektionsdifferentialet pr. avlsdyrgeneration er diskuteret på siderne 227–228, og hans definition af fænotypens funktion er derefter gennemgået. Grünebergs og efterfølgende forfatteres arbejder med kvalitative egenskaber med henblik på disse egenskabers ikkeerkendbare fordeling er nævnt. De senere fund i DNA forskningen er kort diskuteret.

Opdelingen af fænotypens arvelige og dens milieubetingede varianskomponenter samt komponenten for vekselvirkningen

mellem arv og milieu er diskuteret. Disse komponenter er opstillet på siderne 230–232. De to almindeligt brugte metoder til beregning af skøn for procent additiv genvirkning i svineavlen er gennemgået.

KAPITEL XI

Forudsætningerne for den forventede centralcelle er diskuteret, og de enkelte forventede varianskomponenter, der summerer til den fænotypiske varians, er defineret enkeltvis og i grupper på side 240. Disse varianskomponenter indgår i centralcellens forventede middelkvadrater, der er vist i tabel 47. De to i forbindelse med svineafkomsprøver aktuelle intraklassekorrelationer er vist på side 241.

Beregningen af skøn for fordelingen af den relative additive genetiske varians (og dermed også kovarians) er udført i henhold til opstillingen i tabel 62. Denne bygger på skøn for slægtskab fundet i langtidsundersøgelsen 1951—58, der er vist i tabel 24, kapitel 5, samt med hensyn til slægtskabet mellem forældre på to stikprøver à 100 forældrepar, ligeledes omtalt i kapitel 5. Figur 24 danner grundlaget for opstillingen i tabel 62. Tabel 63 viser beregningen af skøn for fænotypens fire årsagskomponenter inden for centralcellen på grundlag af den i tabel 62 viste relative fordeling af den additive genetiske varians.

På side 252 (afsnit XI 2 b) er under *a, b* og *c* vist de tre i dette arbejde mulige intraklassekorrelationer til beregning af skøn for den relative additive genvirkning i populationen. Synspunkterne for at vælge metode *a* og forkaste metoderne *b* og *c* er diskuteret. Ved hjælp af metode *a* blev det muligt at opdele den fænotypiske varians inden for gennemsnitscentralcellen i dens fire relative årsagskomponenter (siderne 254 og 255). Følgende *Hazel et al.* var det nu muligt at opdele en fænotypisk korrelation mellem to eller flere egenskaber i dens bestanddele og opstille dens årsagsdiagram (siderne 255–256).

KAPITEL XII

Tilvejebringelse af en gennemført hierarki med hensyn til avlscentergrupper og ornegrupper reducerede materialet for perioden 1958—62 fra 8373 til 2709 galte og fra 8563 til 2714 sogrise eller til 32 procent for begge køn af det oprindelige antal afprøvede forsøgssvin. I tabel 64 er opstillet det oprindelige og det fraselekterede antal inden for de 28 centralceller. Den relative reduktion

har svinget fra 20 pct. til 51 pct. Sammensætningen af variationsårsagernes forventede middelkvadrater og disses frihedsgrader fremgår af tabel 65.

Fænotypens opdeling for alderen ved forsøgets begyndelse, 20 kg levendevægt, fremgår af tabel 66. Årsagsforhold vedrørende de to komponenter af betydelig størrelse, avlscentermilieuet og kuldmilieuet, er diskuteret. Den igangværende udvikling, at grisene vedbliver med at blive ældre ved 20 kg og forhold, der kan modvirke denne udvikling, er diskuteret. Begyndelsesalderens skøn for additiv genvirkning hører sammen med de skøn, der er fundet for den daglige tilvækst, til de laveste heritabilitetsskøn fundet i dette arbejde. Residualspredningen hører også til de laveste, fundet blandt de i dette arbejde analyserede egenskaber. Begyndelsesalderens samvariation med fem andre egenskaber er vist i tabel 67 og diskuteret.

De i tabel 68 viste resultater fra analysen af den daglige tilvækst og foderforbruget pr. kg tilvækst er diskuteret. De tre milieuårsagsfaktorer er ret høje for disse egenskaber, hvorimod skønnene for deres relative additive genvirkning er lave. På side 271 er for Dansk Landrace vist 3 skøn for det relative foderforbrugs pct. additiv genvirkning i de nye svineforsøgsstationers første elleveårs periode, der anskueliggør nedgangen for de beregnede skøn for procent additiv genvirkning for denne egenskab. En hypotese for denne udvikling er diskuteret. Dansk Landraces additive genvirkning for det relative foderforbrug er sammenlignet med det, der er fundet for britisk Yorkshire.

I tabel 69 er vist samvariationen mellem det relative foderforbrug og egenskaber af interesse. Alle for slagtekvaliteten vigtige egenskabskombinationer er for udvalgsarbejdet fordelagtigt korrelerede med det relative foderforbrug. Tidligere undersøgelser inden for Dansk Landrace over foderforbrugets relation til andre egenskaber er vist på side 275. I figur 25 er årsagsdiagrammet vist for fire egenskaber, deriblandt foderforbruget pr. kg tilvækst.

I tabel 70 er vist analyseresultater for procent slagtesvind og procent eksportflæsk. Disse to egenskaber har en relativ lille additiv genvirkning og en høj residualspredning. I tabel 71 er deres samvariation med andre egenskaber vist. På side 279 er vist deres fænotypiske relation til den kolde slagtevægt samt andre slagtekvalitetsegenskaber ved konstant slagtevægt. Den fundne relation, at sogrise med høj eksportflæskprocent har lavt fedt/kød forhold og dermed kødindhold i modsætning til galtene, er diskuteret. De i tabel 71 og 75 fundne relationer er sammenholdt med undersøgelser af Dansk Landrace fra 1938 (side 282).

Analyseresultater fra de fem traditionelle slagtekvalitetsegen-

skaber, gns. rygflæsktykkelse, gns. bugtykkelse, kroplængden, points for bov og skinkernes størrelse og form er opført i tabellerne 72, 73 og 74. Karakteristisk for alle disse fem egenskaber er deres lille påvirkelighed af avlscentermilieuet og kuldmilieuet. Den gennemsnitlige rygflæsktykkelses residualspredning er sammenlignet med residualspredningen for samme egenskab hos Yorkshire og veredeltes Landschwein. For enkeltspækmål er der hos britisk Yorkshire fundet mindre residualspredning end hos Dansk Landrace (side 284). Residualspredningens årsagsfaktorer er diskuteret. Heritabilitetsskønnene for de fem i tabellerne 72—74 viste egenskaber er på side 286 sammenholdt med udenlandske skøn. Kroplængdens samvariation med andre slagtekvalitetsegenskaber er vist i tabel 75, og enkelte relationer fra tabel 89 er diskuteret. Forhold vedrørende kroplængdens optimale længde er diskuteret. Samvariationen mellem skinkernes form og størrelse og andre slagtekvalitetsegenskaber (tabel 76) er diskuteret.

I tabellerne 77, 78 og 79 er vist resultaterne af analyserne af fedtarealet, sidespækmålet og arealet af det tredie fedtlag i den overskårne side. Endvidere er vist analyseresultater af kvotienten af karbonademuskelarealet relativt til summen af karbonademuskelarealet og det tredie fedtlags areal samt analyser af spækmålene rygmidtemålet og A-målet. På side 291 er opstillet fænotypens opdeling samt centralcellernes andel i totalvariationen for disse 6 egenskaber for fedningsgraden sammen med den gennemsnitlige rygflæsktykkelse.

Avlscenter- og kuldmilieuet influerer kun lidt på disse typiske slagtekvalitetsegenskaber. Den relative additive genvirkning varierer mellem disse 7 egenskaber og 2 køn fra 16 til 66 procent. De fire komponenters størrelse er diskuteret sammen med udenlandske skøn.

I tabellerne 80 og 81 er vist slagtekvalitetsrelationer med fedtareal og sidespækmålet i snitfladen af den overskårne baconside, og i tabel 82 er samvariationer vist mellem A-målet og slagtekvalitetsegenskaber. Disse korrelationer er diskuteret. I figur 26 er vist årsagsdiagrammet for fedtarealet, sidespækmålet, rygmidtemålet og A-målet. Samvariation hos britisk Yorkshire mellem enkeltspækmål er vist på side 300 og sammenlignet med de danske fund.

Analyseresultater for grisens kødfylde er sammen med resultater for points for bacontype vist i tabellerne 83, 84 og 85. På side 301 er opstillet fænotypens opdeling samt centralcellernes andel i totalvariationen. I lighed med resultaterne for målene for grisens fedningsgrad er virkningen af avlscentermilieuet og kuldmilieuet på de fem kødfyldeegenskaber lille, men ligger på et lidt

højere niveau end hos fedtmålene. Procent additiv genvirkning for det totale muskelareal og for arealet af karbonademusklen er lavt. De hypotetiske årsagsforhold vedrørende denne lave relative arv er diskuteret.

Samvariationen mellem kødarealerne og andre af grisens egenskaber er vist i tabellerne 87 og 88, og samvariationen mellem fedtarealet i pct. af det totale kødareal er vist i tabel 86. I figur 27 er vist årsagsdiagrammerne for karbonademuskelarealet, sidespækmålet, rygmidtemålet og kroplængden, og i figur 28 er vist årsagsdiagrammet for karbonademuskelarealet, fedtarealet, skinkernes form og størrelse og A-målet. Skøn for samvariation og årsagsfaktorer er diskuteret og sammenlignet med britisk Yorkshire.

I tabellerne 89—95 er vist fænotypiske korrelationer mellem egenskaber hos Dansk Landrace fra forskellige beretningsår af de nye svineforsøgsstationer.

KAPITEL XIII

De danske orienterende undersøgelser over kødfarven i den overskårne side, der blev foretaget 1929—32 samt senere undersøgelser på hel side, er nævnt. Den tidlige og senere litteratur over kødfarven i relation til den såkaldte muskeldegeneration og relation med pH og vandbindingsevnen i karbonademusklen er citeret. Litteratur om kødfarvens påvirkelighed af milieuforhold er citeret.

Et skøn for 40 forsøgsholds regression af deres indavlsgrad på deres kødfarvepoints er angivet på side 327. I tabel 96 er de enkelte undersøgte forsøgshold opført.

Kødfarvens og pH-målets reaktion over for årstiderne kan iagttages i tabellerne 97 og 98, og er resumeret i opstillingerne på siderne 332 og 335.

I tabel 99 er angivet 52 uselekterede centralcellers regressionsskøn af kødfarven på den kolde slagtevægt samt 14 uselekterede centralcellers regressionsskøn af pH-målingen, også på den kolde slagtevægt. Undersøgelser over kødfarvens relation over for stigningen i den kolde slagtevægt hos Dansk Landrace er citeret på siderne 336 og 339–340. Regressioner af henholdsvis kødfarvepoints og pH-måling på alderen ved 90 kg levendevægt er angivet i tabel 100, og samvariationen mellem grisens alder og dens kolde slagtevægt er vist i tabel 101. I tabel 102 er vist samvariationen mellem grisens ukorrigerede afgangsvægt og kødfarven. Samvariationen, genetisk og fænotypisk, mellem kødfarven og pct. slagte-

svind er vist på side 344. På siderne 345–349 er grisens kødfylde som årsagsfaktor til de negative regressioner af dens kødfarve samt pH-målingen i dens karbonademuskel på dens kolde slagtevægt vist ved relationer og motiveret. Signifikansfordelingen af de 52 kødfarveregressionsskøn på den kolde slagtevægt samt et eksempel på reduktionen af den fænotypiske varians for kødfarven inden for 8 centralceller er anført på side 349. Månedernes og de ugentlige leveringsdages andel i den fænotypiske variation hos kødfarven og pH-målingen inden for centralcellen er for 6 centralceller vist i tabel 103 for beretningsåret 1958–59. Dette år var påsætning af grimer ikke indført. På side 351 er vist den relative forskel mellem kødfarvens standardafvigelse og pH-målingens standardafvigelse hos søer og galte. I tabel 104 er de samme to egenskabers fænotypiske varians analyseret i det samme beretningsår og de to egenskaber sammenlignet, også i galtes og sogrises relation over for dem. I tabel 105 er de fænotypiske korrelationer vist mellem 16 egenskaber hos Dansk Landrace og henholdsvis kødfarven og pH-målingen til sammenligning.

På side 357 er vist tidligere skøn for fænotypens relative årsagskomponenter hos kødfarven for perioden 1954—61, og på side 360 er fra 1954 til 1962 for de enkelte år vist kødfarvens middeltal, fænotypiske varians og relative additive genvirkning. Begge opstillinger er vist for galte for sig og sogrise for sig. På side 360 ses, at galtenes relative additive genvirkning i de enkelte år svinger omkring nul indtil 1959—60, hvorefter procent additiv genvirkning når samme størrelse hos galte som hos sogrise. For beretningsåret 1962—63 faldt galtenes additive genvirkning imidlertid igen tilbage mod nul (den var 16 pct.), hvorimod sogrisenes additive genvirkning opnåede normal størrelse (den var 46 pct.). De avlsmæssige overvejelser i forbindelse hermed er diskuteret.

På side 362 ses, at sogrisenes absolutte varians inden for kuld i de to tidsperioder 1956—60 og 1958—62 er større end galtenes (se også tabellerne 107 og 108, hvor det selekterede materiale fra beretningsåret 1958—59 danner en undtagelse). Derimod er den individuelle rest større hos galtene end hos sogrisene. I tabel 108 ses imidlertid, at for de to analyserede år 1960—61 og 1961—62, er som i de øvrige år, variansen og standardafvigelsen for total større hos sogrisene, hvorimod den relative individuelle rest, i lighed med den relative additive genvirkning, fluktuerer mellem de to køn. Galtenes mindre totalspredning tillægges kastrationsvirkning. Disse forhold ses tydeligere i tabellerne 110 og 111.

I tabel 106 er vist de forventede middelkvadraters sammen-

sætning for det selekterede materiale for 1956—60, og i tabel 109 er vist de tre hovedanalyser for kødfarven. Disses resultater er diskuteret.

I tabel 112 er vist skøn for de fire korrelationstyper for kødfarvens kombinationer med 19 egenskaber hos Dansk Landrace, og resultaterne er diskuteret. Årsagsrelationer for aktuelle egenskabskombinationer er vist i figurerne 29, 30 og 31.

KAPITEL XIV

Indledningsvis er omtalt etableringen af udvalget til belysning af nysesygens årsagsforhold i Dansk Landrace. Der gøres rede for professor Bendixens metode til klinisk bedømmelse af trynens nasale forandringer. Næseforandringernes kvantitative skala er angivet i tabel 113. Litteratur vedrørende nysesygen er gennemgået. I tabel 114 er årstidsvariationen angivet ved månedernes middeltal, inkluderende galte og sogrise for hvert beretningsår inden for de tre forsøgsstationer. Der er fundet en årstids-beretningsår vekselvirkning på alle tre stationer.

I tabel 115 er antallet, middeltal og spredning vist til sammenligning af det uselekterede materiale med det selekterede, for galte og for sogrise hver for sig inden for de fire undersøgte beretningsår. I tabel 117 er de enkelte fire års detailvariansanalyser vist. I begge tabeller er totalvariationen korrigeret for årstidsvariation. I tabel 116 er vist hyppighedsfordelingen i pct. for de fem næseforandringsgradueringer for soens første, andet og senere kuld for de enkelte fire beretningsår og som gennemsnit for denne periode. På grund af stikprøvevariation i det selekterede materiale hos sogrisene for beretningsåret 1956–57 (tabel 117), er i tabel 118 dette års detailvariansanalyse vist for de enkelte stationer og køn for begge materialer.

I tabellerne 115, 117 og 118 kan iagttages, at det i henhold til hierarkisk inddeling selekterede materiale har større totalvariation, og at sogrisene har større varians end galtene. Det første tyder på, at den gennemførte hierarki har betydning for beregningen af sufficiente komponentskøn. Det sidste tyder på en på variationen hæmmende kastrationseffekt hos galtene, der dog ikke bevirker nogen forskel i de to køns middeltal. På side 394 ses, at forskellen mellem galtes og sogrises fænotypiske varians beløber sig til 12—13 pct. som gennemsnit af perioden 1956—60.

På grund af stikprøvevariationen i sogrisenes selekterede materiale for 1956—57 anses galtenes skøn i det selekterede materiale som analysens bedste skøn (tabel 119 og side 396).

Fænotypens fire årsagskomponenter er diskuteret. På side 401 er vist frekvenser af svin med bemærkningen »nysesyge« i 6 beretningskvartaler, sat i relation til andre bemærkninger på slagteriet.

I tabel 120 er for de enkelte fire år på det selekterede materiale og for galte og sogrise hver for sig vist de fænotypiske korrelationer mellem points for næseforandringer og fem andre egenskaber hos Dansk Landrace. I tabel 121 er for de samme egenskabskombinationer vist fænotypens fire korrelationstyper samt de totale korrelationer for det selekterede materiale 1956—60, for galte og for sogrise. De fundne skøn og deres betydning for avlen er diskuteret.

KAPITEL XV

Dansk Landraces genetiske grundlag er kort resumeret. Antallet af de statsanerkendte svineavlscentre er diskuteret i forbindelse med indavlsstigningen i populationen. Det hensigtsmæssige at have en tredeling i svineavlen af eliteavl, fremavl og produktionsavl er diskuteret. Forskellen mellem galtes og sogrises middeltal og spredning i de analyserede egenskaber er sammenholdt. Denne forskel, når den eksisterer, må have sin væsentlige årsag i galtenes kastration og er derfor formentlig i væsentlig grad milieubetinget. Det menes, at den ved selektion på forældredyrenes kødfylde vil nærme sig et minimum. For at belyse problemet vekselvirkning mellem orner og de to køn i deres afkomsgrupper er beregningerne i tabel 122 udført. Disse resultater og problemer i relation hertil er diskuteret. Problemet vedrørende vekselvirkningen mellem orner og køn i forbindelse med at inkludere handyrene i forsøgsholdene som ukastrerede ungorner er diskuteret. Selektionsmæssige aspekter ved i udvalgsarbejdet at inkludere vurdering af egenværdien af ungornerne med deres hel- og halvsøstres slagtningsresultater er diskuteret. De for udvalgsarbejdet vigtige egenskaber er diskuteret i forbindelse med muligheden for deres måling til vurdering af avlsdyrets egenværdi. I tabel 123 er vist resultaterne af opdelingen for de 25 i dette arbejde undersøgte egenskaber hos svin af Dansk Landrace.

List of Translations.

a. List of characters, which are analysed in this investigation.

Alder i dage ved forsøgets begyndelse:
Age at beginning of test (20 kg live weight), in days.

Daglig tilvækst (20—90 kg levendevægt), g:
Average daily gain in grams from 20 to 90 kg live weight.

Foderforbrug pr. kg tilvækst (20—90 kg levendevægt), f.e.:
Feed consumption in Scandinavian feed units (S.F.U.) per kg live weight gain, 20 to 90 kg.

Procent slagtesvind:
Per cent slaughter loss is obtained from the last live weight recorded at the testing station after feeding on the morning of the slaughter day and the weight of the split and chilled carcass (with head, spine, leaf fat, and loin muscles (musc.psoas major et minor) but without the viscera according to the following formula:

$$100 - \left[\frac{\text{split and chilled carcass, kg}}{\text{last live weight at station, kg}}\right] \cdot 100$$

Procent eksportflæsk:
Per cent export bacon is obtained from the trimmed bacon side and the last live weight recorded at the testing station on the morning of the day of slaughter according to the formula:

$$\left[\frac{\text{trimmed bacon side, kg}}{\text{last live weight at station, kg}}\right] \cdot 100$$

Mørbradvægt (musc.psoas major et minor), g:
Weight of the loin muscles (musc.psoas major et minor), g.

Gennemsnitlig rygflæsktykkelse (5 mål), cm:
The average backfat thickness in cm is the average of three measurements taken at the shoulder, the middle of the back, and the loin; the loin measurement is an average of three measurements taken in the region of the rump muscle (see figures 22 and 23, pp. 90—92).

Gennemsnitlig bugtykkelse (gns. af 3 mål), cm:
The average belly thickness in cm is the average of three measurements taken on a line going through the teat row (see figures 22 and 23).

Kroplængden, cm:
Body length in cm from the front edge of the os pubis to the bottom of the front articular surface of the first cervical vertibra (atlas). These points to measure the body length are not shown in figures 22 and 23.

Points for bov:
Points (0—15) for shoulder.

Points for skinkernes form og størrelse:
Points (0—15) for size and shape of hams.

Points for kødfylden i hel baconside:
Points (0—15) for amount of lean meat in the uncut baconside.

Points for kødfylden i overskåret side:
Points (0—15) for amount of lean meat in the cut baconside. Visual examination of the meat area and the amount of fat exposed in the cut side, the cut made at the tip of the last rib (see figures 22 and 23).

Points for bacontype:
Points (0—15) for general bacon type.

Rygmidtemål, cm:
Mid-back measurement in cm (see figures 22 and 23).

A-mål (lændens tykkeste spækmål), cm:
Measurement A; the thickest fat measurement between the mid-back and the loin region (see figures 22 and 23).

Totalt kødareal i overskåret baconside, cm^2:
Total area of meat in square cm on the cross section of the cut bacon side, the cut made at the tip of the last rib (see figures 22 and 23).

Areal af karbonademusklen (musc.long.dorsi) i overskåret baconside, cm^2:
Area of the musc.long.dorsi in square cm on the cross section of the cut bacon side (see figures 22 and 23).

Fedtarealet i overskåret baconside, cm^2:
Area of fat on the cross section of the cut bacon side (see figures 22 and 23).

Areal af tredie fedtlag i overskåret baconside, cm^2:
Area of the third layer of fat in square cm on the cross section of the cut bacon side (see figures 22 and 23).

Fedtarealet i pct. af totalt kødareal i overskåret baconside:
Fat area/total area of meat.

(Areal af musc.long.dorsi)/(areal af musc.long.dorsi + areal af tredie fedtlag):
(Musc.long.dorsi area)/(musc.long.dorsi area + third layer of fat area).

Sidespækmål i overskåret baconside, cm:
Side fat measurement on the cross section of the cut bacon side in cm (see figures 22 and 23).

Points for kødfarven:
Points for meat colour in the cross section of the musc.long.dorsi. Arbitrary scale of 0 to 5.

Points for næseforandringer:
Points for nasal alterations.

b. List of words, used in tables and figures.

Afgangsvægt	last live weight recorded at the progeny testing station.
Amt	county, district of superior magistrate.
Antal	number.
Avlscenter	breeding centre, elite herd.
Avlscentermilieu	breeding centre environment.
Beretning	report.
Beretningskvartal	quarter of year within test report.
Besætning	herd.
Dyr	animal.
Foderenheder pr. dag	feed units per day.
Forsøgshold	test group.
Forsøgsstation	experiment station. here: progeny testing station.
Fortegnelse over svineavlscentre	register of state recognized breeding centres.
Fødsel	birth.
Fænotype	phenotype.
Galt	castrate, castrated male pig.
Gruppe	group.
Halvsøskende	half sibs.
Helsøskende	full sibs.
Hold	group.
Holdfodring	group feeding.
Indavl	inbreeding.
Indavlsstigning	increase of inbreeding.
Individuel rest	residue.
Kold slagtevægt	cold carcass weight.
Kuld	litter.
Kuldmilieu	litter environment.
Kuldsøskende	litter mate.
Kvartal	quarter of year.
Køn	sex
Mellem	between.
Middeltal	mean.
Moderat fordring	restricted feeding.
Nysesyge	atrophic rhinitis.
Orne	boar.
Samme køn	same sex.
Slægtskab	relationship.
So	sow.
Sogris	young female pig, gilt.
Stærk fodring	ad libitum feeding.
Svinestambog	pig herd book.
Totalindtryk	total score, here: bacon type.
Tønde hartkorn	Danish unit of land evaluation based on estimated productivity.
Uge	week.
Undersøgte orner	investigated boars.
År	year.
Årsberetning	year of test, test report.
Årstid	season.

SUMMARY.

Chapter I. Historical notes on the origin of the Danish Landrace.

The classical description of the conformation of the two Danish national types of land pig (figures 1 and 2) given by professor E. N. Viborg in 1804 is repeated without any significant alteration in 1831 and again in 1847 together with the first official pig census published in Denmark (table 1). Thus, these two original national types of land pig apparently have not changed and have been representative for the pig population up to the middle of the nineteenth century. However, in the period between 1790, shortly after the abolition of adscription of the Danish peasants in 1788, and to about 1820, there have been recorded in the literature importations to Denmark to the larger estates on the islands Sjælland and Fyn of breeding animals of the Chinese pig, the Iberian type (figures 3 and 4) and different English local or »fancy« breeds. Then there has been an intensive distribution of breeding stock from these estates by sales to the smaller farms abolished from adscription after these farmers had obtained their land and cultivated it, so they could concentrate on animal husbandry. The gross importations of the breeding animals of these types have been to estates in the counties around Copenhagen, where there was a market for fresh pork. In this way, the original island type pig has been more influenced in the island Sjælland than in other parts of Denmark, whereas the Jylland type has not been influenced by other breed introductions in nearly the same degree. Figures 1, 6, 7, 8 and 9 are contemporary to the publication of the first live stock census in Denmark 1837—38 and the description of the Danish national types of land pig. Table 1 gives the number of pigs per unit of area on the different islands and in the different counties of Jylland. The individuals in these drawings were seen by the artist all in the same area of northern Sjælland and at the end of that period where the original island type could be recognized. Figure 1 in the present thesis is considered as representative of the original island land pig (native pig), whereas figures 8 and 9 should give evidence of introduction of the above mentioned foreign breeds.

In the middle of the nineteenth century, because of the change of the structure of the agricultural production forced by the over-

production of cereals in the overseas prairie regions, pig breeding became of more importance to Denmark. This was because of the development of dairying in the country which was started by the introduction of the so-called dairy farms, estates with large cattle herds and home dairy industry. This system of home dairying was introduced into the monarchy from the southern provinces Holstein and Schleswig, but also Mecklenburg. This was also the period when the foundation was laid on the islands Fyn and Sjælland of the Red Danish Milk cattle breed (R.D.M.) by introduction of the red Angler cattle breed from Schleswig.

Because of the by-products from home dairying there was a growing interest in pig production. Already in the county descriptions of the agriculture in the country, which were ordered by the Royal Danish Agricultural Society and published by the society between 1826 and 1844, reports were given in the 1840's of introduction of pig breeding animals from Holstein and Schleswig to estates with developing dairy cattle herds on the southern Danish islands. These breeding animals were crossbreds between local land pigs, similar to the two Danish land pig types, and English pork breeds (Middle White and Berkshire) (figure 10). They were imported to Denmark in increasing numbers to the middle of the 1860's as the basis for the export of short heavy live pigs to the Hamburg market. However, the importation of breeding animals of British pork breeds directly from Britain was developing (table 2). After the Danish-German war 1864 and up to 1887, when Germany stopped the import af live pigs from Denmark, breeding stock of the two English pork breeds Middle White (figure 11), but mostly Berkshire (figure 5), were imported in increasing numbers. Berkshire was preferred because of its rapid development and strong health. In the literature it is also mentioned that pork breeds were preferred to the land pig because of their common genetic background with the Neapolitan and Chinese breeds.

In this period between 1840 and 1887 the British pork breeds Middle White and Berkshire influenced the pig population greatly on the islands Sjælland, Fyn, Lolland and Falster. However, these pork breeds were introduced only in limited numbers to middle and northern Jylland, where the original Jylland land pig population developed mostly from within itself. Until 1887, the main production of pigs was heavy live pigs for the Hamburg market, but already from the beginning of the 1860's the interest in the British market increased.

In 1865 a regular communication from Copenhagen-Århus to Leith was opened by a Scottish steam ship line at the request of

the Royal Danish Agricultural Society. This line freighted the products from the newly established privately owned bacon factories in these two Danish cities. However, because of the demand at the British market, Large White breeding stock was introduced from Britain from the middle of the 1870's by the bacon factories in Copenhagen and Århus; and also by other private bacon exporters, who distributed the breeding animals imported by themselves, mostly boars, to their pig producers in the upland. Table 3 gives the distribution of English boars and Danish land pig boars in the different counties in the country between 1861 and 1871.

However, 1879—1896 was the period of large scale introduction of Large White animals into Denmark for improvement of the bacon production. In 1879 a bacon factory was started by private enterprise in Holstebro, Western Jylland. One year later its manager, Mr. Magnus Kjær, took over the factory. Magnus Kjær had been trained in butter and bacon trading in England and studied bacon production in Ireland, the hardest competitor to Danish bacon export at the British market. He understood, like pig producers and pig product exporters did in the 1860's, that to suit that market Denmark had to change production. But he also saw clearly the necessity for changing over to a pig type, entirely different from that which was available in the country. He had seen this type of pig and its suitability for bacon manufacturing in England and Ireland; therefore, he wanted to introduce the Large White breed on a larger scale to Denmark.

In table 3, the census of 1871 shows 44 per cent boars of British breeds in the counties on the Danish islands and 60 per cent boars of British breeds in Jylland. In Ringkøbing county where the Holstebro bacon factory was situated, Magnus Kjær reported 8 years later that the original Jylland land pig was still represented in great numbers. It seems that Danish farmers on the islands used much more crossing for bacon production, whereas this was not the case in Jylland. At the islands, the original island land type had completely disappeared by the census of 1871; hence, the column of land pigs in table 3 represents individuals with a genetic background of British pork breeds. This is not the case with the column of land pigs in Jylland in 1871.

It is reported by Mr. P. A. Mørkeberg, governmental live stock commissioner in cattle and pigs 1889—1927, that only 200 breeding animals were imported from Great Britain in the period 1879—1896, but they proved to have great influence on the bacon production. Most of them were imported by Mr. Kjær and he placed them in breeding centres (farms). Offspring were then distributed all over the country by salesmen. Besides the Holstebro herds, two

large herds of Large White influenced the pig population all over Denmark; one in eastern Jylland (Horsens) in the upland of the first Danish cooperative bacon factory and one in Fyn (Bogense). Figure 12 shows a typical sire imported by Mr. Magnus Kjær from England to Holstebro in 1890.

Experience showed that the first cross between land pig sow and Large White boar gave the best bacon product. However, because of shortage in breeding animals, crossbreds were used for breeding all over the country and this gave more and more inferior results. Intercrossing between crossbreds decreased the hardiness, health and viability, so this breeding policy of crossing provided still growing danger to the pig population in the country.

On February 5. 1896, governmental live stock commissioner P. A. Mørkeberg presented in a lecture his plan for pig breeding in Denmark to the Royal Danish Agricultural Society in Copenhagen. From its year of foundation in 1769, this society had been adviser to the Danish Ministry of Interior and, after its establishment at the close of the nineteenth century, to the Ministry of Agriculture until 1918.

Mr. Mørkeberg forwarded three suggestions to the society: *1.* Continued backcrossing of imported Large White boars to land pig sows. *2.* Development of the land pig by selection from itself without introducing other breeds, or *3.* F_1-crossing of Large White boars to land pig sows for bacon production.

Mr. Mørkeberg rejected the first suggestion, because of the above mentioned faults. Suggestions 2 and 3 called for establishment of breeding centres for purebred Large White and purebred land pig. The momentary situation in pig production in the country in 1896 called for an immediate nationwide improvement of the Danish bacon industry because of increasing competition from Canada on the British market. The quickest way to do this was by continuous distribution of purebred animals of the two breeds from the breeding centres to the commercial pig producers and these producing F_1-crosses for export. Mr. Mørkeberg hoped that the land pig could develop from itself, and he suggested the breed designation »Danish Landrace«. Figure 13 gives an example of F_1-crossbreds for bacon manufacturing at the close of the nineteenth century.

The associated farmers' unions on Sjælland purchased in 1895 from Great Britain, with governmental financial aid and with Mr. P. A. Mørkeberg as the professional adviser, seven Large White boars and seventeen Large White sows from Great Britain (figures 14 and 15). These breeding animals were the foundation stock

on the first four established Yorkshire breeding centres in 1895. In 1935, 28 out of a total of 252 breeding centres or 11 per cent kept Yorkshire herds. In 1962, the last Yorkshire breeding centre ceased to exist.

The following steps were undertaken to establish the Danish Landrace breed. In 1896 the Royal Danish Agricultural Society submitted to the Ministry of Agriculture that 6 assistants, one in each breeding district of the country, should be appointed to the State Pig Breeding Adviser, Mr. Mørkeberg (now Denmark has 9 breeding districts). In 1896, the first 15 breeding centres of Danish Landrace were established (table 5). In 1900 there were etablished 91 Landrace breeding centres; in 1964 the number of Landrace centres was 249.

On May 5. 1898 the first 65 established breeding centres were submitted to the Ministry of Agriculture for recognition by the Associated Farmers' Union of Denmark. From 1898 to 1902, governmental aid was given to these breeding centres of kr. 45,000 yearly. In 1912 this aid diminished to kr. 25,000, and the Association of Danish Cooperative Bacon Factories decided to take over the control of the pig breeding centres and the then established progeny testing stations. In 1931 the Association of Danish Cooperative Bacon Factories established the National Committee for Pig Breeding with the head pig breeding advisory officer, nominated by the association, and the professor in pig breeding at the Royal Veterinary and Agricultural College as consulting members without right to vote.

In 1955 all governmental aid for breeding work ceased, i.e. financial aids for advisory work and pig breeding centres. However, these pig breeding centres still bear the designation »State recognized«, because their establishment and supervision, which actually is controlled by the National Committee for Pig Breeding of the cooperative bacon factories, are approved by the Minister of Agriculture.

Rules for the establishment of the breeding centres, which were laid down in 1895, were revised from time to time. The most important of the rules revised in 1961 can be seen in *Jonsson* (1963).

P. A. Mørkeberg reports that it was a very difficult task to establish the foundation herds for the Danish Landrace breed. Pedigrees were seldom available for the grand parents. An example is the most famous foundation sire of the breed, Rasmus (herd book No. 2) born 1895. The date of birth and the parents of the animal are not given in the herd book, but he placed 10 sons and 15 daughters on different Danish Landrace breeding

centres and received the champion prize at the Danish National Show in 1900. Figure 17 shows a typical land pig type with no recognizable influence of foreign breeds. This boar was born in northern Jylland, north of Ålborg.

Thus the only way to go was to select the foundation stock for the Danish Landrace strictly by conformation and as close to the land pig type as possible. In spite of forty years introduction of pork breeds to 1887 and 20 years intensive crossing with Large White, the breeding officials succeeded in selecting typical animals for the foundation. Many of them did not breed well and therefore were rejected. Mr. Mørkeberg reports that crossbreds of Large White were dominate all over the country. But beside this crossbreeding, and since the middle of the century, when crossing for heavy porkers was in its beginning, it had been a tradition for certain farmers to keep Jutish land pig stock for sale as purebred as possible. These people sold weaners of land pig type at the traditional pig markets in the country. This was a significant way used by Mr. Mørkeberg and his men to track land pig foundation stock as genuine as possible. A genuine feature of the old Jylland land pig was the lop ears. Other features to be looked for were the straight nose profile and the density of the hairiness. Figures 16, 18 and 19 show examples of foundation animals of the Danish Landrace. The land pig type, which actually was a development of the Jylland type, was preferred for its better mothering abilities and hardiness under Danish conditions as compared with the Yorkshire. The first herd book of Danish Landrace (*Mørkeberg* 1906), which contains the first and the second selected sire generations of the foundation (the boars were born within the period 1893—1904), shows that out of 126 entered boars 60 per cent were bred in Jylland, 21 per cent were bred on Fyn, 16 per cent were bred on Sjælland, 3 boars or 2.4 per cent originated from the island Falster and 2 boars or 1.6 per cent originated from the island Bornholm. The foundation sires from Jylland were dominate, and as a closing remark it can be stated that there was a clearcut phenotypic demarcation in Denmark at the time of the foundation of the Danish Landrace between this breed and the Large White.

On the figures 20 and 21 are shown for comparison two modern Danish Landrace breeding animals (pages 56 and 57).

Chapter II. The period 1899–1955.

As a result of the establishment of the state recognized breeding centres, the Danish National Research Institute of Animal

Husbandry started comparative tests in 1899 with progeny from the first scored breeding animals. An abstract of the results is given in table 7. The Yorkshires used 7 days more to reach slaughter weight but had 3 per cent more export bacon and were 15 mm longer. The semi ad lib. feeding, which was already suggested in 1894, was used in these experiments as a rule.

In 1907 the first Danish progeny testing station was put into operation. Table 8 gives an abstract of the results, taken from the first report of the progeny testing service. The feeding system was semi ad lib., i.e. manual feeding of the pigs three times a day. To prevent overfeeding, it was an absolute rule that the pigs had to clear their troughs within 15—20 minutes. This method is still used on the Danish pig progeny testing stations.

The second progeny testing station was started in 1908, and the results of the test year, given for each sex separately, is shown in table 9. There was an interaction between sexes and breeds in per cent slaughter loss and per cent export bacon, but in all the other carcass quality characteristics, the females excelled the castrated males. Since 1925 there have been five progeny testing stations.

Measuring the backfat has not been altered since 1925 with the exception that in 1933 (*Clausen* 1935) the measurement at the rump muscle was altered from one measurement to the average of three. The measurement of the belly has not been altered since 1907, and the measurement of the body length has not been altered since 1925. Since 1925, this length has been measured when the trimmed bacon side is placed on the trimming table. Figures 22 and 23 show the placements of these measurements with the exception of the placement of the points at the os pubis and the front articular surface of the atlas vertibra to measure the body length.

Because of the increasing competition on the British market, selection in the progeny testing work was concentrated on carcass quality characteristics. Before that year, emphasis had been placed on feed efficiency and growth rate. Table 10 shows that the type of the Landrace pig had changed greatly during the 23 years from 1927 to 1950. The length has improved by 45 mm, the average backfat thickness decreased by 6.4 mm and the thickness of the belly increased by 2.3 mm. Because of its high heritability, the improvement in body length should have resulted from selection. The heritability for backfat thickness found in this work is even higher than that for body length, so selection for thinner backfat should have caused, together with the negative genetic correlation between backfat and body length, a real genetic trend.

However, since 1932–33 there had been a change over from one of the five stations to a new one, and several times rebuildings had been undertaken. These rebuildings must have had an effect on feed efficiency and growth rate on these stations. Because of the phenotypic covariation between feed efficiency and the fat content of the pig, the improvements of housing inside the buildings and of the management will have caused a decrease in backfat to some extent, but this cause will have been secondary. In spite of the antagonistic negative relationship between length of body and hams, the hams have been improved together with the length.

The test litters have become one week older at the beginning of test (20 kg live weight). This must to the greatest extent have been caused by breeding centre environment, but also be due to maternal effect.

Table 10 shows that the change over to individual feeding and management has not had any effect on growth rate, but feed efficiency was improved by 3 per cent and the feed intake per day also decreased by 4 per cent (table 11). The backfat thickness was not altered by the change over. The variance between test groups within quarters of the year decreased by 61 per cent in feed units per day. It decreased by 24 per cent in feed units used per kg live weight gain, but it was unchanged (increased by 7 per cent) in average backfat thickness (table 12). This decrease in variance is explained by the disappearance of the competition between litter mates within the same pen when using individual feeding. This effect is most drastic in feed eaten per day.

The years 1951—54 did not show real trends in the characters. In 1954, the new carcass quality characteristics on the cut bacon side were introduced.

Chapter III. Difference between castrates and gilts.

The first Danish investigations on the difference between castrated males and females were undertaken 1889 by the Danish National Research Institute of Animal Husbandry, because of the common supposition that castrated males were preferred before gilts except when the gilts were castrated. This question had actual importance because of the increasing bacon production due to the close of the German market 1887. Results from this first comparison are shown together with a second one and results from the first test year of the second Danish pig progeny testing station in table 13.

The early, later, and more recent research in the U.S.A. on sex difference in pigs are discussed. These results were similar to the Danish finding that castrated males gain faster than uncastrated females under group feeding conditions. Under individual feeding at the new progeny testing stations from their start 1950, the females consistently have gained in live weight faster than the castrates.

Investigations from the U.S.A., Canada and Denmark have shown that females have a longer carcass and contain less fat and more meat than the castrated males.

Because of the sex differences found in the literature and because of the own results, it was decided in this work to investigate the characters and their inter-relationship for each sex separately.

Chapter IV. Trends in the character means during the first ten years of the operation of the new pig progeny testing stations.

In tables 14 and 16 the change in mean during the first 10 years of operation of the new progeny testing stations for 22 of the analysed characters is shown. During this period of individual feeding at the new stations, the difference between sexes has been halved in daily gain and, therefore, also in feed consumption rate (table 15).

The progress in body length and in average backfat thickness in the Danish Landrace per sire generation was approximately (table 17):

	1927-50	1951-62
Body length	7 mm	6 mm
Average backfat thickness	1 »	1.5 »

In table 17 are also given the coefficients of variation for these two characters. The increase after 1955—56 in the coefficient of variation for average backfat thickness is suggested to be due to the more intensive selection after that year for decrease of fatness in the pig. The coefficient of variation in body length has only changed slightly during this 36 years period.

At the present state, the difference between castrated males and females is consistently 2.6 mm in backfat thickness and consistently 6 mm in body length, which must be due to castration. However, the difference between sexes in growth rate and feed efficiency has diminished more and more from year to year. The type of the castrates is approaching that of the gilts. The

gilts have consistently 40 g heavier loin muscle, obtain 0.3 points more for having lighter shoulders, and their hams are 1.0 points better than these characters are in the castrates.

The thickness of the belly is desired at an optimum of 3.30 cm, because a thicker belly is too fat. In 1961—62, the castrated males had a belly thickness of 3.27 cm, and the females had 3.37 cm belly thickness.

January 1954, the Progeny Testing Service started to cut the bacon side behind the last rib (figures 22 and 23, pages 90–92) to examine the fat and muscle areas. The development of the score given for amount of lean meat in the cut bacon side during the period 1954—61 is given in table 14.

In table 18 is shown the development of the meat colour in the cross section of the longissimus dorsi from 1954—62. The means for both sexes did not show any trend until 1959, when there was a significant drop in the gilts. In 1960—61 the gilts were followed by the castrates, and the following year both sexes improved significantly. The supposed reasons for this are discussed in chapter 13.

On December 1, 1957, the characters were introduced which are recorded on the cross section of the cut bacon side. These characters and characters in connection with them are shown as the last nine ones in table 16, where their changes in the first four years are shown.

The coefficients of variation for the mid-back measurement, the side fat measurement and the A-measurement are shown in table 19.

Chapter V. Relationship and inbreeding within the pedigree herds of Danish Landrace.

The inbreeding of the Danish Landrace relative to its foundation generation (the animals which were entered in the Danish Landrace Herd Book 1) was worked out using the approximate method of two ties by *Wright* and *McPhee* (1925). Table 20 gives the number of generations back in pedigree of an investigated animal the ancestral connection had occurred for the four different samples taken: herd book 26, register herd book for breeding animals scored for the breeding year 1944—45, register herd book for breeding animals scored for 1951—52, and register herd book for beeding animals scored for 1958—59. Table 21 gives in the Danish Landrace up to the present time five estimates of the coefficient of inbreeding, number of sires investigated, average

number of years traced back per sire, number of years per sire generation, and the increase of inbreeding per sire generation.

The inbreeding of the dams within the breeding centres was not investigated because their inbreeding develops analogous with the sires' (*Rottensten* 1937).

Estimates were taken of:

The breeding animals scored at the date	Effective number of breeding animals	Expected increase of inbreeding per generation
September 1. 1959	1863	0.027 per cent
September 1. 1962	2214	0.023 per cent

Because of increasing numbers of breeding animals at the centres (increasing effective herd number) the expected increase of inbreeding per generation diminished.

To estimate the contemporary inbreeding in the pedigree herds, the inbreeding of a small sample of more important sires and dams were investigated 6 generations backwards. These estimates are shown on page 103.

To estimate the inbreeding of and relationship among breeding stock at the population of breeding centres, one top centre from each of the nine breeding districts were chosen. Every sire with progeny tested in the period 1st September 1958 to 28th February 1962 was investigated four generations back, and the interrelationship between the tested sires at a centre was worked out on the basis of these four generations by choosing three sires at random and measuring all possible relationships between them and all the others at the centre. In the same way the relationship between dams on centres was worked out. The simple, unweighted, average of sires and dams was the estimate of inbreeding and relationship at the top breeding centres. The magnitude of $(1+F_A)$ was ignored.

The details of this investigation, together with the points for meat colour of the test groups, are given in table 22. In table 23, the means for relationship between sires, the means for relationship between dams, and the inbreeding of test litters are given for the nine chosen breeding centres together with the average for the whole sample.

In table 24 are given the results of an earlier investigation over the entire test period 1951—58 at the first three new progeny testing stations. The relationship between dams mated to the same sire at the same breeding centre, as an average of dam groups from 1226 sires, was on the basis of one ancestral generation 17.51 per cent. The relationship between sires at the same breeding centre, as an average of sire groups from 722 breeding

centres, was on the basis of 3 generations 2.63 per cent. The relationship between parents of a test group, as an average of a randomly chosen sample of 100 groups from the test year 1955—56 and a randomly chosen sample of 100 groups from the test year 1957—58, was zero.

To estimate the distribution of the additive genetic variance between and within breeding centres it was decided to choose the estimates from the investigation 1951—58.

Chapter VI. The structure of the material and the choice of correction factors.

In chapter 3 the parallelism in sex difference of certain characters compared with the irregular trend of sex difference in other ones and the regularly diminishing sex difference in other characters is discussed. Therefore, it was decided to analyse the characters for each sex separately to compare the estimates of the two sexes for a given character.

Traditionally, centres from certain breeding districts always send their test groups to the same station. A testing station is placed in one of two, three or four breeding districts from which that station receives test groups. It is, therefore, logical to classify the variation within a station-year-sex sub group as the phenotypic variation. Such a sub group is also called a central cell.

Besides the causes of phenotypic variation which are originated from the breeding centre, other sources of variation are discussed. Tables 25 and 26 show that the influence of the stable sections and the pen rows within sections have a negligible influence on nine of the more important characters analysed (the influence of the transportation of pigs from the station to the bacon factory on the meat colour of the cross section of the longissimus dorsi is discussed in chapter 13).

The different materials were analysed unrestricted (i.e. total number of individuals) and restricted (i.e. the only breeding centres included are those with more than one sire tested, and the only sires included are those with more than one dam tested; no restriction on sub groups of dams was taken, the numbers within these groups varying between 1 and 3). For the materials analysed in these two ways, see table 28 and for the unrestricted material 1957—60, see *Jonsson* (1963).

The effect of seasonal differences on characteristics recorded on pigs is well known, and in this chapter the more important examples from the literature of foreign and Danish pig breeds

are discussed. It was decided in the restricted material to correct for differences between quarters of year of slaughter and in the unrestricted material to correct for differences between months of slaughter.

Characters 6—24 in table 28 were corrected for differences in weight, and the independent variable chosen was the cold carcass weight recorded one day after killing rather than the last live weight recorded at the testing station. The cold carcass weight was chosen because the nineteen characters, which are affected by weight differences, are recorded on the carcass a few hours after this cold carcass weight is recorded. The cold carcass weight must be a better independent variable for correction than the last live weight recorded at the testing station because the latter, compared with the first one, includes both environmental and genetic components of the slaughter loss.

Chapter VII. The characters investigated.

The investigated characters are shown in table 28, and in figures 22 and 23 are illustrated the placing of the measurable carcass quality characteristics. A list of translations to English of the characters investigated is given on pages 437–438. For a description of the characters and the progeny test procedures in the Danish Landrace, the reader is referred to *Clausen* and *Nørtoft Thomsen* (1955, 1959, 1960, 1961), *Clausen et al.* (1963), *Nørtoft Thomsen* and *Pedersen* (1961), and also *Jonsson* (1963).

Chapter VIII. Regression analysis.

The regression model and the derivation of the correction equation is shown on pages 140–143. The co-variation between age at 20 kg live weight and age at 90 kg live weight is on page 145 compared with the co-variation between daily gain and feed consumption rate. As the co-variation between the two ages is even stronger than that between daily gain and feed units used per kg live weight gain, and these two characters for the age of the pig show very similar seasonal variation (table 29 and 30 and page 151), it was decided to use the date of slaughter of the pig as a grouping criterion for seasonal classification of the age at 20 kg live weight. This was also done with daily gain, feed consumption rate, percentage of slaughter loss, percentage of export bacon, and score for nasal alterations (page 143).

For the three characters, age at beginning of test, daily gain, and feed consumption rate, a rather strong testing station-test year-sex interaction in their season means was found (table 29—33). It is seen in table 35 and tables 37—43 that this is the case also for the regression estimates. This is one of the reasons why the correction for seasonal effect and differences in cold carcass weight is undertaken within the separate station-year-sex sub groups (central cells).

The distribution by weeks representing increasing number of sires to pigs slaughtered is shown in table 34. In table 36 is shown the effect of restricting the material according to number of dams per sire and number of sires per breeding centre on the means and standard deviations of cold carcass weight, and in table 35 and tables 37—43 the same effect can be seen on the means and standard deviations of fourteen carcass quality characteristics.

The results of the regression analyses for fourteen investigated carcass quality characteristics are shown in table 35 and tables 37—43. For a list of translation of these characters, see pages 437–438.

In tables 45 and 46 the effect of the regression reduction on the mean and total variance of 17 carcass quality characteristics is shown for two test years within the central cells.

Chapter IX. Analysis of variance and co-variance.

The phenotypic variance is defined as the total variance within a testing station-test year-sex sub group after having excluded the variation due to seasonal and cold carcass weight variations. The model used for the analysis of variance within such a central cell is shown on page 179, and the composition of the four expected mean squares of the hierarchical classification analysis is shown in table 47. The four sources of variation are: 1. between breeding centres, 2. between sires within the same breeding centre, 3. between test groups (dams) from the same sire, and 4. between litter mates of the same sex. In table 48 are shown the model for and the composition of the expected mean squares of the two-factor analysis. On page 188 is shown the composition of the expected mean square for the three-factor interaction. On pages 183—184 the three types of analysis of variance are shown. Under a. is shown the two-factor analysis for a separate sex. Under b. is shown the three-factor analysis testing station-test year-sex. These two types of analysis are used for the ten characters, the results of which are shown in the tables 51—60.

Under c. are shown the two topmost sums of squares of the analysis used for the restricted material of the period 1958—62. The procedure in the analysis of co-variance was exactly the same as that in the analysis of variance.

The actual composition of the expected mean squares for the two sexes separate of the two periods 1951—54 and 1954—58 is shown in table 50. In table 49 are shown the absolute and the relative numbers in the sub groups and the marginal groups in the periods 1951—54 and 1954—58. As the deviation from equal numbers in the sub classes was not greater than this, departure from orthogonality was ignored.

In table 51—60 are shown the details of the analysis within the two periods of time for ten traditional characters in the Danish Landrace.

In table 61a is given the contribution to the total variance of the three factors: testing stations, test years and sexes. The small contribution of the effect from these factors is remarkable. The main source of variation is due to the difference between sexes. This is especially the case for the character points for lean meat, 1951—54: uncut bacon side and 1954—58: cut bacon side (the last character in the table). The residual variation between litter mates (table 61b) was smallest in the character age at beginning of test (first character in the table). This relation is discussed in chapter 12. As contrast to this, the loin muscle (character number four in table 61) has 74 per cent of its variation within test groups.

Chapter X. Heritability as based on the resemblance between related individuals.

This chapter begins to refer to the works on correlation and regression between human measurements by Sir Francis Galton and Karl Pearson at the end of the nineteenth century. The Danish plant physiologist Wilhelm Johannsen, who was contemporary to these two workers, in an attempt to repeat Sir Francis' »law on universal regression«, started his work on developing pure lines in selfers and defined later, in 1909, because of his results, the phenotype as the reaction of the individual's genotype against its environment.

The influence of Sir Ronald Fisher, Sewall Wright, and J. L. Lush on the development of methods to analyse quantitative characters is discussed. The concepts of quasi-continuous variation and threshold characters, and the more recent findings on DNA are discussed.

The general partitioning of the phenotypic variance into its components, and the meaning of these components is discussed. With special reference to pig breeding in Denmark, the environmental variance is divided into the components given on pages 231–232 (for translation, see vocabulary, page 439). The concepts of heritability in the broad sense and heritability in the narrow sense are discussed following J. L. Lush. The two methods of estimating heritabilities in pig breeding, the regression of offspring on parent and the paternal half sib correlation, are briefly discussed.

Chapter XI. Partitioning of the phenotypic variation of the Danish Landrace. Method.

The expected central cell for sex *i* (the expected testing station-test year-sex sub-group) is assumed to be summed over *k* testing stations and *j* test years for sex *i*. Within this expected central cell the total variance is the phenotypic variance. This variance is partitioned into the four components given on page 240 according to the expected mean squares for the central cell shown in table 47. To estimate the distribution of the relative additive genetic variance within the mean central cell, the estimates of relationship are used given in table 24, chapter 5. The situation of relationship on the mean breeding centre is given in figure 24, and the estimation of the relative distribution of the additive genetic variance within the mean central cell is given in table 62. In table 63 the method is given which is used to compute the estimates of the four causation components which are defined to sum to the total phenotypic variance within the mean central cell.

On page 252 (section XI 2b) under *a*, *b* and *c* are shown the three ways to estimate the heritability in the narrow sense. Methods *b* and *c* will include the maternal and litter effects; therefore, throughout this work method *a* is used to estimate the relative additive gene action or the heritability in the narrow sense. The sire component (V_{orne}) will not include the carry over effect from herds (breeding centres) which will be contained in the component for breeding centres ($V_{centermilieu}$). Method *a* will include slightly more than 1/16 af the epistatic gene effects. However, their magnitude is uncertain.

By using method *a* it was possible to apportion the phenotypic variance of the mean central cell among the four relative causative effects (pages 254–255):

cem^2 is the estimate of the relative effect of the breeding centre environment,

ag^2 is the estimate of the relative effect of the additive effect of the genes (heritability in the narrow sense),

kum^2 is the estimate of the relative maternal and litter environment,

ir^2 is the estimate of the relative residual variation, including variance due to random environment, 3/4 of the total dominant gene influence and 3/4 of the total epistatic gene influence.

On pages 255—256 are shown the six different types of correlations which are computed, and on page 259 is shown, according to *Hazel et al.* (1943), the partitioning of the phenotypic correlation between two characters i and j, $r_{\text{fænotype (ij)}}$. *Hazel et al.'s* (1943) biometrical causation and relation diagram is also used in this work.

Chapter XII. Partitioning of the phenotypic variance of the Danish Landrace into its components. Results.

1. The size of the material investigated.

The total number of pigs tested in the period 1958—62 was 8373 castrated males and 8563 females. From this material, 2709 castrates and 2714 gilts or 32 per cent of the total number in both sexes were selected. The total material and the number selected after restricting the material according to number of dams tested per sire and number of sires tested per breeding centre is shown in table 64 within each of the 28 central cells.

	Castrates	Gilts
Number of breeding centres within 14 central cells ..	238	236
Number of boars tested within breeding centres	532	525
Number of test groups from boars	1407	1383
Number of full sibs from test groups	2709	2714

In table 65 are given the expected mean squares for the different sources of variation. According to the computed constants for the variance (and covariance) components there were:

Castrates	*Gilts*
1.91 castrates per test group	1.95 gilts per test group
2.55 test groups per sire	2.53 test groups per sire
2.32 sires per breeding centre	2.32 sires per breeding centre
17.03 breeding centres per central cell	16.89 breeding centres per central cell

2. *Age at beginning of test (20 kg live weight), daily gain and feed consumption rate.*

From table 66 it can be seen that the breeding centre environment (herd effect) has a considerable influence (21–22 per cent of the phenotypic variance) on the age at beginning of test. Of all characters investigated, this one is most sensitive to farm environment. The maternal and litter effect is responsible for 43—45 per cent of the phenotypic variance, thus the third environmental cause, the random effect within the litter, only accounts for 29—30 per cent because of the strong maternal influence within the same litter. With the additive effect of genes accounting for only 4 to 6 per cent, the most profitable way to improve the age at beginning of test should be by means of improving environmental conditions at breeding centres, both in respect to housing, management and feeding of mother sows.

The phenotypic co-variation found between the age at beginning of test and both rate of gain and feed efficiency as shown in table 67 are according to traditional findings in the Danish Landrace. Because of the significant positive co-variation between feed efficiency and the different fat measurements in the pig (table 69), the concordant positive relationship between the age at beginning of test and the three important fat measurements given in table 67 is peculiar. The three genetic correlations between the age at beginning of test and these fat measurements in table 67 are negative. Because of the strong herd and maternal influence on this character, the correlations between the age at beginning of test, feed efficiency and the side fat measurement were investigated in these two environments. They were in agreement with the phenotypic ones.

Correlation between:	Breeding center environment	Litter environment
Age at beginning of test and feed consumption rate . .	—0.36	—0.22
Age at beginning of test and side fat measurement . .	+0.21	+0.36
Feed consumption rate and side fat measurement	+0.48	+0.37

These relations within the two environments tell that the older pig at the start of test is a better feed converter from 20 to 90 kg live weight than the younger one but tends to become fatter. The genetic correlation says the opposite (table 67). It is dangerous not to stop the environmental trend of the Danish Landrace of getting older at 20 kg (tables 14 and 16), as the environmental correlations are not negligible. This, however, should not be difficult by means of the above mentioned improvements of environmental conditions at breeding centres.

In table 68 it can be seen that at its present state the estimate of the additive effect of genes in growth rate in the Danish Landrace is negligible. The heritability estimate in feed efficiency is 10 to 17 per cent. In these two highly correlated characters, the three environmental causes are of the same magnitude between characters; estimates of breeding center environment are between 7 and 9 per cent, estimates of litter environment and maternal effect are between 16 (a low estimate) and 23 per cent, estimates of random effect within litters are between 69 (a high estimate) and 58 per cent.

Because the feed consumption rate is considered to be the more important one of the two highly correlated characters in respect to economics, and therefore also in its relation to carcass quality, in table 69 only correlations with this character are given. Feed efficiency is positively correlated, both phenotypically and genetically, with all fat measurements and negatively with the two muscle areas and with hams. In figure 25, the causation and correlation diagram of feed consumption rate is given together with the mid-back measurement, the side fat measurement and the area of the musculus longissimus dorsi.

3. Per cent loss at slaughter and per cent export bacon.

The estimates of the partitioning of the phenotypic variance of these two automatically correlated characters (table 71) are given in table 70. The heritability estimates vary from 10 to 32 per cent and the effects of breeding centre and litter environments are small. The estimates of the residual effect variance is between 61 and 77 per cent.

In table 71 it can be seen that all phenotypic correlations between per cent export bacon and as well the fat measurements and the fat area as the two muscle areas on the cross section are positive, and are negative in respect to the relation to per cent slaughter loss. In castrates, the estimates of the additive genetic correlations follow completely this line, whereas the estimates of the additive genetic correlations changed sign in gilts. In gilts, which have a lower fat area/meat area ratio (table 70), the genetic (significant) as well as the phenotypic (not significant) correlations between per cent export bacon and fat area/meat area ratio are negative. In castrated males, which have a higher fat area/meat area ratio (table 70), the co-variation for this relationship is positive. It is well known that castrated males produce more fat than females because of castration. In this important correlation between the relative yield of export bacon and the ratio fat area/total meat area, it seems that the effect of castra-

tion has forced the phenotypic as well as the genetic covariances to change sign in the male offspring of sires. The estimates of the additive genetic correlations between yield of export bacon and all absolute meat and fat measurements are reverse of those in castrates. These findings have bearing on the question, whether castrated offspring should be used to estimate genetic parametres.

On page 282 is reviewed an investigation in the Danish Landrace 1934—37 on the relationship between increasing body length and cold carcass weight, per cent slaughter loss, per cent export bacon, average backfat thickness, and points for amount of lean meat in the uncut bacon side.

4. Average backfat thickness, average belly thickness, body length, points for size and shape of shoulder and points for size and shape of hams.

The estimates of the partitioning of the phenotypic variance of these five carcass quality traits are given in tables 72, 73 and 74. The effect of breeding centre environment is negligible in all of these five characters. The effect of litter environment is also small, highest is points for belly thickness (11—12 per cent). The relative residual variance in average backfat thickness is small, (26—29 per cent) because this character is an average where five measurements are involved (figures 22 and 23). The residual variance in the average belly thickness is twice of that in the average backfat thickness, mostly because of the fact that this character is the most difficult one to measure of all characters measured with ruler. The heritability estimate for belly thickness is moderate (22—28 per cent), and it is difficult to improve this character, although this is being attempted (table 16). The relation between average backfat thickness and average belly thickness is as follows:

1958–62, restricted material		$r_{phenotype}$	$r_{add.\ gen.}$
Correlation between average backfat thickness and average belly thickness	castrates	+0.115	+0.214±0.14
	gilts	+0.129	+0.273±0.16

The ratio of the heritability estimates in average backfat thickness, body length, and size and shape of hams is 6.5:5:4 and in accordance with the findings of other authors.

The body length in the Danish Landrace has reached its optimum (table 15) so its co-variation with other characteristics is of minor importance so far as these relations are not antagonistic. In table 75 is shown that the correlation between length of carcass and bacon type phenotypically is +0.15 to +0.19 and

genetically in gilts only $+0.007 \pm 0.15$. This weak genetic correlation in females is in accordance with the change in sign of the genetic correlation in that sex between body length and average backfat thickness ($+0.084 \pm 0.12$), body length and points of lean meat in the cut bacon side (-0.20 ± 0.13), body length and fat area in the cross section of the cut bacon side ($+0.27 \pm 0.12$), and the relation between length and the area of the third layer of fat, and the mid-back, the A-, and the side fat measurements, which are all positive. The important indicator for the percentage of lean meat in the whole carcass, the ratio of fat area over total meat area in the cross section of the cut bacon side, is in castrates genetically not correlated with carcass length (-0.012 ± 0.15); however, in females the genetic correlation is $+0.21 \pm 0.12$. The genetic relation between carcass length and meat areas in gilts does not change sign.

As gilts are not-castrated animals, they should give a more true reflection of the co-variance between breeding values in the breed. These changes in sign in the genetic co-variances in gilts in table 75 seem to indicate that the optimum in length of carcass in its relations to bacon type is reached.

Hams are, phenotypically and genetically, negatively correlated with carcass length (table 75). In table 76 is seen that hams are positively correlated with measurements for lean meat in the pig and negatively with fat measurements. Again the stronger genetic covariances in females in all combinations but points for shoulder can be noted.

5. *Characters related to the degree of fatness in the Danish Landrace.*

In tables 77, 78 and 79 results from the analyses of variance of 6 characters of fat measurements are presented. On page 291 the importance of the causation sources, which determine the phenotype, the phenotypic standard deviation and the percentage of the total variance due to the 14 testing station-test year-sex sub-groups (central cells) for each of the 6 characters together with the average backfat thickness for each sex separately are given. For the location of these characters on the pig, see figures 22 and 23, pages 90–92.

The effect of the breeding centre environment is, as expected, low. The estimate for the A-measurement in castrates is a high one. The litter effect estimates are on a slightly higher level than the estimates of the breeding centre effect. These two causation sources, over the 7 characters, are each within the same level, but the effect of the residue is specific for each of these seven cha-

racters. The average backfat thickness with its five single measurements has, together with the age at beginning of test, the smallest residual effect (27.7 per cent). The standard deviations within litters are 0.19 and 0.21 cm. The mid-back measurement, which is included in the average backfat thickness, has the estimates of residual effect of 36 and 37 per cent and standard deviations within litters of 0.19 and 0.23 cm. The side fat measurement, which since 1957 has been under considerable selection pressure by the pedigree breeders, has estimates of residual effect of 39.3 and 47.1 per cent and standard deviations within litters of 0.30 and 0.33 cm. The A-measurement in the back line, which is not included in the average backfat thickness, has the residual estimates of 35.4 and 43.3 and standard deviations within litters of 0.26 and 0.28 cm.

It is seen that in the side fat measurement, which has been under selection pressure in the analysed period, the central cells contribute 9.4 and 10.2 per cent of the total variance in the two sexes. The central cell contribution in the area of the third layer of fat, which has not been selected on at all, is only 1.3 and 3.1 per cent of the total variance.

Except for the third layer of fat area and its quotient with the musculus longissimus dorsi area, the estimates of additive gene effects are moderately high and in accordance with findings by other authors.

In table 80, 81 and 82 the phenotypic and genetic correlations between fat measurements and other carcass quality characteristics are given. In figure 26 the causation diagram of the fat area and the side fat measurement on the cross section of the cut bacon side and the mid-back measurement and the A-measurement of the back line is shown. In the additive genetic section of the diagram the nearly unity co-variation between fat area and side fat measurement, both measured on the cross section of the side, can be seen. The two other measurements, both taken on the back line of the pig, the measurements A and mid-back, have a similar but not quite so strong genetic link. The same strong co-variation within these two pairs of characters is seen in the sections breeding center environment, litter environment, and the phenotype as the whole. The genetic correlations show that in order to decrease the fat coat around the pig it is sufficient to select for the single side fat measurement as it is very exact and easier to record than the fat area. Mid-back and the A-measurements are not too highly-correlated with the side fat measurement, but they are genetically highly correlated with each other, so selection for mid-back will also improve measurement A which also lies on the

back line of the pig. This is done by selecting for average backfat thickness which includes the mid-back. Since 1957, during the last three sire generations, selection has been practiced on both the average backfat thickness and the side fat measurement, and this has given good results in the decrease of the fat coat of the pig (table 16).

6. Characters related to the meatiness of the Danish Landrace.

In tables 83 and 84 are shown results from the analyses of variance of 4 characters related to the meatiness of the pig. In table 85 the results for area of fat/total area of meat and the points for bacon type are shown. On page 301 the estimates of the sources of causation which sum to the phenotype are given for these 6 characters. Also given are the phenotypic standard deviations and the percentage of the total variance due to the 14 testing station-test year-sex sub-groups (central cells) for each of the 6 characters, each sex separate. The location of these characters on the pig is shown on figures 22 and 23, pages 90—92.

The effect of breeding centres and the litter effect are each of the same magnitude as in the fat measurement characteristics. The difference in residual effect between the points for meat in the uncut bacon side and the points for meat in the cut bacon side is due to the fact that these two characters now are scored differently. In 1954—55, the phenotypic correlation between these two traits was +0.85 and the genetic one was +0.99 (*Jonsson* 1958). In the present material 1958—62, the correlations for additive gene effect, residual variation and phenotype are given on page 303. The weak co-variation within the residual of the phenotype explains the difference in the residual variance relative to that of the phenotype between the two characters. The difference in scoring the two characters for amount of lean meat is due to the sharpening judgment given for lean meat in the cut side according to official bacon regulations. This is pictured in the difference in per cent variance due to central cells in the two characters.

This score for lean meat is an estimate given for the meat/fat ratio. The heritability estimates of these two characters are higher than those of the next two characters in the tabulation on page 301, the areas of the total meat and the musculus longissimus dorsi. Selection practiced on the points given for amount of lean meat in the cut bacon side, together with selection on the side fat measurement, has decreased the fat area more than it has increased the meat area (*Clausen et al.* 1963 and table 16). To increase the absolute meat content in the pig, selection should

be practiced on an absolute meat area. As the total meat area includes the musculus multifidus dorsi-spinalis et semi spinalis (see figures 22 and 23), which is affected by the trimming of the carcass and differences in trimming methods between the bacon factories, which serve the four progeny testing stations, the area of the musculus longissimus dorsi should be preferred for the total meat area as the most accurate measurement of these two. The character fat area/total meat area is, similar to the points given for amount of lean meat in the cut bacon side, mostly decreasing the fat content of the pig.

In table 86, four correlations with the fat area/total meat area are given. In tables 87 and 88, the phenotypic and genetic correlations with the total meat area and the area of the musc.long.dorsi cross section respectively are given. In figures 27 and 28 are given the causation diagrams of the musculus longissimus dorsi area together with the side fat measurement, mid-back measurement, body length, fat area on the cross section, size and shape of hams, and measurement A. The diagrams are given for gilts, because they are uncastrated, which should give a truer picture of the causative relations in the breed than if the diagrams were given for castrated animals.

In figure 27 is seen that the path coefficient from the genotype to the phenotype in the pig of these four characters chosen, is weakest for the area of the longissimus dorsi. Therefore, as the longissimus dorsi area is very important, selection should be practiced sharply on this character. A strong genetic co-variation is found between the musc.long.dorsi area and the side fat measurement, which is promising for the future selection work. The genetic correlation between the musc.long.dorsi area and the body length has the same magnitude and sign in the Danish Landrace as the phenotypic one between the same characters. This is not the case in British Large White, as *Smith et al.* (1962) have found a phenotypic correlation between these two characters of —0.05, but a genetic correlation of +0.31. This seems to indicate that these two breeds are in different stages of development. In the British Large White, length has importance together with eye muscle area, and these two characters are positively correlated in a breeding programme. In the Danish Landrace, length of carcass has reached its optimum, and it is slightly negatively correlated with muscle area. The negative genetic correlation between these two traits should, however, not interfere in the selection work, as body length should be held constant.

The path coefficients from the genotype to the phenotype of the three other characters in figure 28 are also stronger than

that of the musc.long.dorsi area. It is seen that size and shape of hams is advantageously correlated, both genetically and phenotypically, with these important fat and meat measurements. The path coefficient from the breeding centre environment to the phenotype in gilts in the musc.long.dorsi area must be a high estimate.

7. *Phenotypic correlations between traits in the Danish Landrace.*
In tables 89—95 phenotypic correlations and correlations due to residue effect between traits in the Danish Landrace are shown. For list of translation, see pages 437—439.

Chapter XIII. Points for meat colour in the cross section of the musculus longissimus dorsi and its relation to other characters.

The first Danish pilot investigation on the meat colour on the cross section of the bacon side was undertaken during the period 1929—33 because of complaints from the British market of too light meat colour. Two cuts were made on the bacon side, one behind the shoulder and the other in front of the ham.

An early description of discolouration of muscles in pork, also with description of alterations in structure, from 1883 in Germany, is cited by *Herter* and *Wilsdorf* (1914). The designation »muscular degeneration« as the severest conditions in the muscles, with pronounced discolouration and watery exudation, is used by *Frede* (1926) and *Hupka* (1939) in their description of acute heart death in pigs. *Ludvigsen* (1953, 1954) described muscular discolouration and muscular degeneration in the Danish Landrace in connection with canning products and recommends feeding with iodinated casein; he claims that both nutritional and genetic factors are involved in the discolouration. *Wismer-Pedersen* (1959) found a phenotypic correlation of $r = -0.71$ between the pH-measurement in the musc.long.dorsi behind the last rib 45 minutes after killing and the water holding capacity in the muscle. He also found a correlation of $r = -0.86$ between the same pH-measurement and the corresponding concentration of lactic acid. *Clausen* and *Nørtoft Thomsen* (1960) found a phenotypic correlation of $r = +0.6$ between this pH-measurement and the meat colour score given in the musc.long.dorsi cross section 24 hours after killing. *Hallund* (1962) found a relationship between the time taken to chill the pig and the points scored for the meat colour in the longissimus dorsi cross section behind the last rib. A delay of from 24 minutes after emptying the pig to 50 minutes caused a decrease in meat score given of about one half

point. A linear regression of inbreeding coefficient, based on the examination of seven generations back from test groups, on their meat colour score was estimated to $b_{F/meat\ colour\ score} = -0.37 \pm 0.44$ pct. inbreeding (page 327 and table 96).

Seasonal influences on meat colour were found by *Ludvigsen* (1954), *Clausen* and *Nørtoft Thomsen* (1956—1961) and *Nørtoft Thomsen* and *Pedersen* (1961). In table 97 is given the seasonal variation in meat colour within the sex-station-year sub-groups of 1956–60, and on page 332 are given the frequencies of the plus and minus deviations of month means from their respective sub-group means for that period. In table 98 the seasonal variation in the pH-measurement in 1958—59 is given, and on page 335 from that table are given the frequencies of the plus and minus deviations of month means from their respective sub-group means in the pH-measurement.

In table 99, 52 estimates of the regression of points for meat colour on cold carcass weight and their t-values are given and also two years of regression estimates of pH-measurement on cold carcass weight. All but two of these estimates were negative. The relation between the age of the pig at its live weight 90 ± 0.5 kg and as well the pH-measurement about 45 minutes after slaughter as the meat colour score given about 24 hours after slaughter is given in table 100. In table 101 the co-variation between the age of the pig at 90 ± 0.5 kg live weight and its cold carcass weight 24 hours after slaughter is given, and in table 102 the co-variation between the last live weight of the pig and its meat colour score is given. This negative regression of meat colour on increasing weight is contrary to the traditional findings of increasing colour in meat with increasing age of the animal.

The supposition of the cause for the negative regression found in this investigation is set up on pages 345 to 349, for list of translations of character designations, see pages 437–439. The supposition that the increase of total meat with increasing cold carcass weight is the cause of the negative regression of colour on carcass weight can be summarised as follows.

The linear regression on the cold carcass weight of:

a. the musc.long.dorsi area is..... $+0.427$ cm^2
b. the points for size and shape of hams $+0.104$ points

The linear regression on the area of the musc.long.dorsi cross section of:

a. points for meat colour on the same muscle area is ..... -0.0209 points

b. pH-measurement at the same place in the muscle is ..... —0.0177 H^+ exp.units

The linear regression on the points for size and shape of hams of:

a. points for meat colour on the musc. long.dorsi area is ..... —0.168 points
b. pH-measurement in the musc.long. dorsi area is ..... —0.127 H^+ exp.units

This should cause the sign of the two regressions.

The linear regression on cold carcass weight of:

a. points for meat colour on the musc. long.dorsi area is ..... —0.0481 points
b. pH-measurements in the musc.long. dorsi area is ..... —0.0151 H^+ exp.units

Differences in week days of delivery could be caused by differences in stress causes when delivering the pigs. To investigate how much the weekly deliveries account for the total variance, both in points for meat colour and in pH-measurement, within a central cell, the analyses in table 103 were carried out, where the variance components are shown for individuals, for week days of delivery and for months (seasonal fluctuations). The greatest part of the variance within a central cell, after first having been corrected for differences in cold carcass weight, was due to individual differences between pigs delivered in the same week day. Only from zero to 9 per cent of the variation in the meat colour was in that year of test due to weekly deliveries of pigs; in the pH-measurement the week effect rose to 14 per cent of the total variance in one central cell. The year of test investigated was before the introduction of the halter to prevent pigs from fighting each other. This halter was introduced September 1st, 1960.

The relation between castrated males and females in their reaction in meat colour and in pH-measurement can be seen in table 104, where the same year of test, 1958—59, was analysed for the four causative components which in this work determine the phenotypic variance. The components are breeding center environment (cem^2), additive effect of genes (ag^2), litter effect (kum^2) and residue (ir^2). The very pronounced difference between castrates and gilts, especially in the estimate of the heritability in meat colour score, is seen in table 104. The same tendency of difference between sexes, though not as pronounced, is in table 104 seen in the analysis of the pH-measurement.

In table 105 the estimates of correlations of 16 traits with the points given for meat colour and the pH-measurement respectively are given. The reactions of these two characters with a third one are very similar. Because of missing data, the pH-measurement is not used in the pig progeny testing work.

On page 360 the meat colour score is shown for castrates and gilts separately. For each of the years 1954—55 through 1961—62, the mean, the phenotypic variance, and the heritability estimate are given. Both sexes have a downward trend in their mean until 1960—61, but the intensity in their trend is different. In the two years 1960—62 analysed in this work, the means in the two sexes have been equal. During the whole period of eight years, the phenotypic variance has been larger in the females than in the males, the difference ranging from 7 to 21 per cent in the separate years. A similar difference between sexes is found in the variance of the pH-measurement. This is presumed to be due to the effect of castration in the males. This environmental effect can cause a correlation between the castrates through the hormonal changes inside them which could diminish their total variance. The last two columns in the set up on page 360 are the estimates of heritability (ag^2). For the year 1954—55, in both sexes, the estimates where insignificant, however, for the rest of the period, the heritability estimates obtained for the gilts were from 0.3 to 0.5, one year even 0.6. In castrates, however, the heritability estimates were fluctuating around zero until 1958—59, but from 1959—60, the castrates suddenly had reached the level of their full sisters. It is supposed that this five years' fluctuation in castrates is due to a genotype-castration interaction. This interaction did not appear in the years of test 1960—62. However, in the year 1962—63 the estimate of the heritability for meat colour score again fell back against zero in the castrated males (see page 360).

In table 107, 108, 110 and 111 detailed analyses of the points for meat colour are shown. It is seen in table 108 that in the years 1960—61 and 1961—62, as well the heritability estimates as the residue estimates were very similar in size in both sexes.

It can be stated that in all the eight years investigated the gilts showed a significant gene effect of their sires which was not the case in the castrates. In table 109 and on pages 365 and 367, both below, two periods for estimation are abstracted. The period 1956—60 was taken because this included the investigation of the points for nasal alterations which is treated in chapter 14. It is seen in table 109 that for the period 1956—60 the estimates in the restricted material compared very well with the estimates in the not restricted material (page 365, below).

The best estimate for the four causative effects of the phenotype in the present investigation is considered to be that from 1958—62 (table 109 and page 367, below). The quickest way forward must still be to stress selection on female offspring of sires.

In table 112 are given the correlations between points for meat colour and 19 different characteristics in the Danish Landrace. It is seen that with the exception of the first three character combinations and the combinations with the belly thickness and the body length, all phenotypic correlations are stronger in gilts. The most important genetic correlation is considered to be that between the meat colour score and the musc.long.dorsi area in the cross section of the bacon side (and the total meat area). Although this phenotypic relation is negative, the genetic one is positive in both sexes, which allows for strong selection both on the size and on the colour of the musculus longissimus dorsi. See also figure 32. In the figures 29, 30 and 31 the causation diagrams for the more important character combinations with the meat colour will be associated with an increase in both slaughter loss and feed consumption rate. However, in the progeny testing work selection will be placed on the size of the musc.long.dorsi and on the decrease in fat. Here, the genetic correlations indicate that with increasing size of muscle its colour will not be paler and the pig will not become longer. If there is a tendency to increase length because of high heritability (which is not preferable as the breed has reached its optimum) this will not interfere with the meat colour. The genetic correlations between meat colour and midback and other fat measurements are positive but weak. However, the genetic correlation between meat colour and size and shape of hams is stronger and antagonistic. This situation must be mastered through selection on both of these two characteristics.

Chapter XIV. Nasal alterations in the Danish Landrace.

In 1955, professor H. C. Bendixen, head of the medicine clinic and of the department for special pathology and therapy at The Royal Veterinary and Agricultural College, had developed a quantitative scale of five classes to classify the nasal alterations in the Danish Landrace. This scale is described in table 113. The committee for investigation of the causalities in atrophic rhinitis, which was appointed the same year, among other investigations occasioned all snouts of pigs, tested at the Pig Progeny Testing Stations, to be examined and graded at the department of pathology and therapy at the veterinary college. From the start of the

52. test report, September 1, 1962, the pedigree breeders at the pig breeding centres (pedigree herds) are informed of the nasal alteration grades of their test groups. This means that information of the grading of a test group, together with the other test informations are sent to the breeder within two weeks after the last member of the group is slaughtered. When a pig is graded class 4 or class 5, it gets the predicate n (atrophic rhinitis). As the material examined in this chapter included the period 1956—60, information about nasal grades of test groups were not forwarded the breeders in this period.

The snouts are examined by cutting a cross section at the corner teeth, and the nasal fossae are examined according to the scale given in table 113.

An early description given of atrophic rhinitis, and as far as known the first one, is by *Franque* (1830) in southern Germany. This description is cited by *Viborg* (1836). Franque questioned whether a hereditary factor was involved. *Schneider* (1878), describing the disease very exhaustive, claimed it to be heritable. *Jensen* (1933) claimed the disease to be infectious, having examined a great number of snouts at Danish bacon factories. Several authors are of the opinion that the disease is caused by more than one agent.

Bendixen (1957) examined from all over the country anophthalmotic litters with blindborn pigs from vitamin A deficient mothers and found relation between the abscence of eyes and nasal alterations. For treatment he recommends nutrient balanced feed, especially well balanced in respect to vitamin A and proteins. He also recommends improvement in sanitary conditions (*Bendixen* 1958). The microbial rhinitis he claims is secondary (*Bendixen* 1958). *Ludvigsen* (1960) has treated atrophic rhinitis in young growing pigs with A.C.T.H.. After two weeks of treatment, where there was a definite effect, the animals fell back to pretreatment clinical conditions.

An own investigation on nasal alterations cover the test period 1956—60 at the three pig progeny testing stations. Since 1955, the points for nasal alterations are punched on cards according to the scale given in table 113. The scoring is undertaken by P. Gørtz, V.S., of the Royal Veterinary and Agricultural College, department of special pathology and therapy, who has scored and recorded all snouts of the test pigs since 1956.

The influence from seasons, stations and years is shown in table 114. Seasonal influences on nasal alterations are well known and reported by *Bendixen* (1957). In table 114 is seen that significant differences exist between means of months but

months are interacting with years and stations; therefore, it was considered best to analyse the data, each sex separate, according to the model given in chapter 9, after first having corrected for seasonal differences within each central cell (see chapter 8 for treatment of characters not affected by cold carcass weight).

In table 115 are given the numbers, means, standard errors, standard deviations, and coefficients of variation in the four different years, each sex separate and both for the complete, unrestricted material and the restricted material. The figures in table 115 are computed after having corrected for seasonal differences (differences in months in the unrestricted material and differences in quarters of years in the restricted material). After having corrected for seasonal differences, the number of classes in this character increased much. Within the central cells of the unrestricted material it increased from 5 to between 30 and 50. The coefficient of variation in points for nasal alterations is the largest found of the 25 characters investigated. The coefficient of variation in points for meat colour ranged from 20 per cent to 30 per cent, and e.g. the pH-measurement has in this work one of about 7 per cent.

The present situation in the Danish Landrace in respect to nasal alterations is given below as the total material of tested pigs from the four stations in 1961—62 exclusive missing data. All snouts are scored by P. Gørtz, V.S.. For description of scale, see table 113.

Points for nasal alterations. 1961–62, not corrected for seasonal differences.

Testing stations		N	$\bar{y} \pm s_{\bar{y}}$	s_y	coeff. of var. per cent
»Sjælland«	castrates	674	1.64±0.032	0.82	50.0
	gilts	671	1.68±0.033	0.85	50.6
»Fyn«	castrates	578	1.89±0.037	0.90	47.6
	gilts	574	2.01±0.040	0.95	47.3
»Jylland«	castrates	610	1.65±0.032	0.78	47.3
	gilts	615	1.71±0.036	0.88	51.5
»Vestjylland«	castrates	621	1.87±0.039	0.98	52.4
	gilts	630	1.86±0.039	0.97	52.2

In table 116 for the material in this chapter investigated the percentage distribution of frequencies of points for nasal alterations, not corrected for seasonal fluctuations, is seen. The scores are classified according to litter number of the sow. The distribution of the scores shows a typical positive skewness. It is seen that there was a tendency in the offspring from first litter of sows to be classified more frequently in classes 4 and 5 than the later offspring of sows. This is in accordance with observations made by *Bendixen* (1957).

In table 117 are shown the analyses for the four years, each sex separately. The effect of sampling variation is seen in the analysis of the selected material in gilts for 1956—57. The value of F for the difference between sires is 0.87 in gilts, whereas that in castrates is 1.42. In table 118 the detailed analyses for the year 1956—57 are shown.

In table 119 the four analyses of the investigated period 1956—60 are shown. On page 394 are shown the four estimates of each of the relative variance components for the four sources of variation in the phenotype. Also the four estimates for the total phenotypic variance are shown. Selecting the material has increased the variance in both sexes, but the variation is greatest in gilts which could be due to effect of castration in the barrows. The sire component is decreased and the litter component is increased in the selected material of gilts. Because of these sampling variations in the selected material in gilts, the estimates of the selected material in castrates was considered to be the best estimate for the four causation components of the phenotype. Thus it is seen that the estimate for the relative additive gene effect in the unrestricted material in both sexes is slightly too high and the estimate for the litter environment is slightly too low in the not restricted, total material. The best estimate for nasal alterations in the Danish Landrace should then be (table 119):

4 per cent herd environment,
26 » » effect of additive genes,
21 » » maternal effect and litter environment,
49 » » residue.

This means that progress can be expected by selecting for decrease in nasal alterations, though there was found a large component for maternal effect, which promises effect by means of nutritional treatment of mother sows.

In table 120 are shown, for the separate years and for each sex, the phenotypic correlations between points for nasal alterations (corrected for seasonal influence) and the characters age at beginning of test (20 kg live weight), daily gain, feed consumption rate, points for meat colour, and points for lean meat in the cut bacon side. On page 404 it can be seen that the sign for the relation between nasal alterations and daily gain is the same in Yorkshire and in Duroc as found by *Earl et al.* (1962).

The four types of correlations of the phenotype are shown in table 121 (restricted material, both sexes). The phenotypic correlations between the snout scores and the five traits are slight, but their signs indicate the direction of relationship and can be

trusted because of the large number of degrees of freedom (see also table 120). The probable standard errors in the genetic correlations are large. As the nasal alterations are found to be controlled to a certain degree by gene effect, this character should not be ignored in the breeding programme, as the genetic correlations could become of biological significance. The age at 20 kg live weight should primarily be improved by environmental conditions at farms, but this is not enough to improve the nasal alterations.

Chapter XV. Final considerations.

The Danish Landrace breed was very heterogeneous in its origin but had the typical land pig stock in its foundation herds (breeding centres). The number of pedigree herds in the country (250 breeding centres in 9 dictricts) is considered to be a sufficient number to supply the pilot herds and the commercial producers with young breeding stock. The number of herds is sufficient large to assure only a small increase of inbreeding per generation. The system of *1.* pedigree herds, *2.* pilot herds, and *3.* herds for commercial bacon production is considered to be the best means to spread genes from the elite herds to the commercial pig producers and to recruit new herds from the pilot herds circle into the nucleus of breeding centres.

In this investigation of 25 characteristics in the Danish Landrace pig, differences between sexes in their means and in their phenotypic variances were demonstrated in certain groups of characters.

Age at beginning of test is indifferent in respect to sex difference. In daily gain, under individual feeding conditions, gilts have a higher gain and a larger phenotypic variance; in feed consumption rate per kg live weight gain the opposite is the case. In per cent slaughter loss, gilts have a greater variance and tend to have a smaller mean; in per cent export bacon, gilts have a larger mean, but sexes are equal in their phenotypic variances.

In the loin muscles (musculus psoas major et minor), the phenotypic variances of the two sexes are equal, but gilts have 40 g heavier loin muscles than castrates. In the fat measurements: average backfat, mid-back, measurement A, area of fat, area of third layer of fat, fat area in per cent of meat area, and the side fat measurement, the phenotypic variances and the means are smaller in gilts than in castrates; in the measurements for the meat content in the pig: points for size and shape of hams, points

for amount of lean meat in the uncut bacon side and the cut bacon side, points for bacon type, the total area of meat, and the area of the musc.long.dorsi, the means and the phenotypic variances are larger in gilts than in castrates.

Gilts have a definitely larger phenotypic variance in the points for meat colour, in the pH-measurement and in the points for nasal alterations, but the differences in means of the two sexes fluctuate in these three characters.

All these differences, both in the means and in the phenotypic variances, when consistent, are supposed to be due to the effect of castration in the males. Because of these regular differences in the important traits it should not be necessary to use castrated males to improve these characteristics, rather the uncastrated full brothers of gilts should be included in the test groups to test the performance of the important carcass quality characteristics in the live brothers for comparison with the slaughter results of their full and half sibs. By culling a sufficient percentage of these young boars and using the rest for breeding purposes, the performance test is combined with the progeny test, which should provide tools for quick progress in selection.

An important question is the probable existence of a sire-sex interaction in the important carcass traits. The results of an investigation in the characters average backfat thickness, points for bacon type, and points for meat colour are summarized in table 122. As could be expected, the F-test values are fluctuating from station to station in the 3 different years analysed, but the F-test values for the average backfat thickness and the points for meat colour are on a lower level than those for the points for bacon type. This is supposed to be due to the fact that bacon type score includes the important carcass quality characteristics which are mostly affected by castration in the males. Further it is supposed that sires which transmit best bacon quality (have best test groups) will have the smallest difference between their castrates and gilts, that is, the castrates from these sires will have smallest castration effect. Time trends have shown that the difference between castrates and gilts in their means of those carcass traits, which have been selected on during many years, has diminished corresponding with the change to a better bacon type in the pig as a whole. When combining performance test with progeny test, selection progress will be improved through performance test on sires, and the castration effect on their later castrated offspring will not affect this selection.

Taking into the testing stations the male offspring within test groups uncastrated settles the problem of the fluctuating vari-

ance of the additive gene effect in the castrated males, as only the gilts will be scored for meat colour in the musc.long.dorsi cross section.

The results in chapter 12 have shown that for the improvement of meatiness of the bacon side it is more promising to select for the area of the cross section in the musc.long.dorsi than to select for the total area of meat in the same cross section, including the area of the musc.multifidus dorsi (spinalis et semi spinalis). To decrease the fatness in the pig, the results show that only two measurements are needed in the selection work, the side fat measurement on the cross section of the cut bacon side and the mid-back measurement. But the mid-back measurement is included in the average backfat thickness which is under selection. The measurement A is genetically highly correlated with the mid-back measurement, which thus takes care for the improvement of this character. These characters would, together with the feed consumption rate per kg live weight gain, be included in the performance test of young boars.

In table 123 is shown the partitioning of the phenotypic variance in the 25 characteristics in the Danish Landrace Pig which are included in this investigation. This table is given on page 418.

Litteratur.

Abildgaard Jørgensen, F. 1957. Kompendium i statistik for pædagoger og psykologer. København. 2. udg., 65 pp.

Anden beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre 1911. 75. beretning fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske forsøg. København. 88 pp.

Appel, A. 1896. Om husdyrbruget 1895. Tidsskrift for Landøkonomi, 15:90—91.

Axelsen Drejer, A. 1937. Andels Slagterierne i Danmark 1887—1937. De samvirkende danske Andelsslagteriers Fælleskontor, København. 359 pp.

Beck, N. 1910. I: første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre. 67. beretning fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske forsøg, København. 86 pp.

Beck, N. 1926. 14. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsunderstøttede avlscentre. 122. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 126 pp.

Beck, N. 1927. 15. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsunderstøttede avlscentre. 124. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 151 pp.

Beck, N. 1928. 16. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 127. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 230 pp.

Beck, N. 1931. 19. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 139. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 184 pp.

Beck, N. 1932. 20. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 145. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 201 pp.

Beck, N. 1933. 21. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 150. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 195 pp.

Beck, N. 1934. 22. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 157. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 199 pp.

Beck, N. 1924—32. Svinets historie i: Det danske landbrugs historie, ved K. Hansen, bd. 3, pp. 645—715.

Begtrup, G. O. B. 1803. Beskrivelse over Agerdyrkningens Tilstand i Sjælland og Møen, II, kap. 32, pp. 442—449.

Bekedam, M. 1959. Inbreeding in the Dutch swine-breeds. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 73: 218—220.

Bell, E. T. 1944. Matematikens mænd. C. A. Reitzel, København. 474 pp.

Bendixen, H. C. 1957. Veterinære problemer i forbindelse med sygelige tilstande hos unge grise med særligt henblik på dystrofiske tilstande i svinets næsehule. Medlemsblad for Den danske Dyrlægeforening, 40:93—120.

Bendixen, H. C. 1958. Iagttagelser vedrørende kronisk dystrofisk rhinitis hos svinet. VIII. nordiska veterinärmötet, sektion V, rapport 6.

Beretning om de samvirkende sjællandske landboforeningers virksomhed i året 1892. København 1893.

Beretning om de samvirkende sjællandske landboforeningers virksomhed i året 1893. København 1893.

Berge, S. 1930. Sewall Wright's innavl- og slektskapskoeffisienter og anvendelse av dem på Telemarkfeet. Særtryk af Nordisk Jordbrugsforskning, pp. 204—216.

Berge, S. 1949. Svineavl. Grøndahl og søns forlag, Oslo. VIII + 444 pp.

Bergsøe, A. F. 1845. Beretning om de danske landmænds forsamling i Randers 1845. København. P.1.

Bergsøe, A. F. 1847. Den danske stats statistik, bd. 2: Om den danske stats landboforhold, agerdyrkning, industri og handel. København. P. 280.

Bewick, T. 1791. A general history of quadrupeds. Newcastle, X+483 pp.

Björklund, N.-E. 1958. Atrophic rhinitis of pigs. A morphologic study including some etiologic aspects. Kungl. Veterinärhögskolan, akademisk avhandling. Stockholm. 100 pp.

Blicher, S. S. 1839. Bidrag til kundskab om de danske provinsers nærværende tilstand i økonomisk henseende. Foranstaltet, efter kgl. befaling, ved landhusholdningsselskabet. Tolvte stykke, Viborg amt. København. 227 pp.

Blunn, C. og *M. L. Baker 1947.* The relation between average daily gain and some carcass measurements. Jour. Anim. Sci., 6:424—431.

Bramsen, H. og *I. Hjorth Nielsen 1949.* Johan Thomas Lundbye, i: Weilbach's kunstnerleksikon, 2:293—298.

Brandt, A. E. 1932. A statistical study of the relation of sex, breed, and live measurement to carcass weight in swine. Ikke publiceret Ph. D. tesis. Ames, Iowa, Iowa State University, biblioteket.

Briskey, E. J. og *J. Wismer-Pedersen 1961.* Biochemistry of pork muscle structure. I: Rate of anaerobic glycolysis and temperature change versus the apparent structure of muscle tissue. Jour. Food Sci., 26:297—305.

British Breeds of Live Stock 1938. Ministry of Agriculture and Fisheries, bulletin no. 86. London. P 107.

Broderick, T. 1960. Genetic aspects of pedigree Irish Large White pigs. Jour. Dept. Agric., 56:13—55.

Bruun-Petersen, N. 1886. Husdyrbruget i Danmark 1885. Tidsskrift for Landøkonomi, 5:35.

Brænd, M. og *J. L. Flatla 1954.* Rhinitis infectiosa atroficans hos gris. Nordisk Veterinærmedicin, 6:81—122.

Brännäng, E. 1956. Släktskapsförhållandena inom de svenska svinraserna. Svenska svinavelsföreningens tidskrift nr. 2, 3 og 4:1—29.

Buch-Mølgaard 1877. Beretning om den trettende almindelige danske Landmandsforsamling i Viborg, 29.6—3.7. 1875. København. 416 pp.

Buus, N. P. J. 1862. Om svinefedning. Tidsskrift for Landøkonomi, 10:72—85.

Buus, N. P. J. 1863. Hornkvæg og svin ved den internationale udstilling i Hamburg 14.—20. 7. 1863. Tidsskrift for Landøkonomi, 11:347—360.

Buus, N. P. J., H. Branth, P. Ingvarsen, P. Jessen, Maurier-Petersen og *S. Tofte 1882.* Opdræt og fedning af sengsvin. Ugeskrift for Landmænd, II: 326—327.

Christensen, C. 1879. Hørsholms historie, København. P. 259.

Christensen, N. O. 1950. Impotentia colundi in boars due to arthrosis deformans. Intern. Tierzüchter Kongress, Stockholm, 2:742—745.

Clausen, H. 1935. 23. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 164. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 210 pp.

Clausen, H. 1936. 24. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 169. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 215 pp.

Clausen, H. 1938. 26. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 179. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 225 pp.

Clausen, H. 1945. Sammenlignende forsøg med svin af Dansk Landrace og sortbrogede grise. Bilag til forsøgslaboratoriets efterårsmøde 26. oktober 1945.

Clausen, H. 1946. 34. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 222. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 147 pp.

Clausen, H. 1950. 38. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 248. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 143 pp.

Clausen, H. 1951. 39. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 256. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. pp. 154.

Clausen, H. 1963. Personlig meddelelse.

Clausen, H. og *C. Clausen 1947.* Andelsselskabet Odense Eksportslagteri 1897—1947. Odense. 415 pp.

Clausen, H. og *C. Gerwig 1958.* Pig breeding, recording and progeny testing in European countries. Food and Agricult. Org. of the United Nations, nr. 44. Rome. VI + 128 pp.

Clausen, H. og *medarbejdere 1962.* Slagtevægtens indflydelse på svinenes slagtekvalitet. Forsøg med overvægtige svin. Foreløbig meddelelse. Ber. om de af Landøk. Forsøgslab. og De samv. danske Andels-Svineslagt. iværksatte avls- og fodringsforsøg med svin. København. 72 pp.

Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1953.* 40. og 41. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 267. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 223 pp.

Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1954.* 42. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 273. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 141 pp.

Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1955.* 43. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 277. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 138 pp.

Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1956.* 44. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 288. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 150 pp.
Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1957.* 45. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 296. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 121 pp.
Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1958.* 46. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 304. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 111 pp.
Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1959.* 47. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 312. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 119 pp.
Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1960.* 48. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 317. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 127 pp.
Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1961.* 49. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte alvscentre. 327. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 127 pp.
Clausen, H. og *R. Nørtoft Thomsen 1962.* 50. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 331. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 159 pp.
Clausen, H., R. Nørtoft Thomsen og *O. K. Pedersen 1963.* 51. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. 336. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 156 pp.
Comstock, R. E., L. M. Winters og *J. N. Cummings 1944.* The effect of sex on the development of the pig. III: Differences in growth rate between gilts and barrows by lines of breeding. Jour. Anim. Sci., 3:120—128.
Cox, D. F., I. E. Legates og *C. C. Cockerham 1959.* Maternal influence on body weight. Jour. Anim.Sci., 18:519—527.
Crampton, E. W. og *G. C. Ashton 1946.* The effects of a vit. B-mixture, of level of protein and of proportion of protein of animal origin in the supplements to barley and to wheat in the bacon hog ration. Scient. Agric., 26:43—49.
Crick, F. H. C., L. Barnett, S. Brenner og *R. J. Watts - Tobin 1961.* General nature of the genetic code for proteins. Nature, 192:1227—1232.

Dalgas, C. 1826. Bidrag til kundskab om de danske provinsers nærværende tilstand i økonomisk henseende. Foranstaltet, efter kgl. befaling, ved landhusholdningsselskabet. Første stykke, Vejle Amt. København. 223 pp.
Dalgas, C. 1831. Husdyrenes behandling eller anvisning for landmanden til at lære at kende og behandle de fire vigtige husdyr: hesten, oksen, fåret og svinet. Odense. 208 pp.
Dalgas, C. 1837. Bidrag til kundskab om de danske provinsers nærværende tilstand i økonomisk henseende. Foranstaltet, efter kgl. befaling, ved landhusholdningsselskabet. Niende stykke, Svendborg Amt. København. XV + 439 pp.
David, N. C. 1863. Om kreaturtællingen i det danske monarki i 1861—62. Tidsskrift for Landøkonomi, 11:66—83.
Davidson, H. R. 1948. The production and marketing of pigs. Longman, Green og Co., London. XV + 535 pp.

Dempster, E. R. and *I. M. Lerner 1950.* Heritability of threshold characters. Genetics, 35:212—236.

De samvirkende danske Landboforeningers svinestambog 26, 1939. Udgivet af de samvirkende danske Andelsslagterier ved K. M. Jensen, Odense. L XIII + 244 pp.

Dessau, D. 1864. Beretning om den 9. danske landmandsforsamling i Odense 29.6—4.7.1863. Odense. X + 541 pp.

Dessau, D. 1870. Beretning om den 11. danske landmandsforsamling i København 6.—10.7. 1869. København. VIII + 264 pp.

Dessau, M. i Høegh Guldberg, 1895. Om svin og produkter af svin. Beretning om den 17. danske landmandsforsamling i Randers 26.6—1.7. 1894. pp. 257—264.

Dickerson, G. E. 1942. Experimental design for testing inbred lines of swine. Jour. Anim. Sci., 1:326—341.

Dickerson, G. E. 1947. Composition of hog carcasses as influenced by heritable differences in rate of gain and economy of gain. Iowa Agric. Exp. Stat. Bull. 354:492—529.

Dobzhansky, T. 1927. Studies on the manifold effect of certain genes in Drosophila melanogaster. Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, 43:330—388.

Dobzhansky, T. og *A. M. Holz 1943.* A re-examination of the problem of manifold effects of genes in Drosophila melanogaster. Genetics 28:295—303.

Drewsen, J. C. 1816a. Et spørgsmål angående svineavlen. Landøkonomiske Tidender, 4:342—348.

Drewsen, J. C. 1816 b. Efterskrift efter A. Falkenskjold. Landøkonomiske Tidender, 5:311.

Earl, F. L., G. E. Whitmore, R. A. Damon, H. O. Hetzer og *H. R. Tribble jr. 1962.* Effect of atrophic rhinitis on rate of gain in swine. Jour. Americ. Vet. Med. Assoc., 140:443—447.

Eber, A. og *A. Meyn 1934.* Beitrag zur infektiösen Rhinitis (Schnüffelkrankheit) der Schweine. Acta Pathologica et microbiologica Scandinavica Supplementum XVIII. Stockholm. 237 pp.

Eisenhart, C. 1947. The assumptions underlying the analysis of variance. Biometrics, 3:1—64.

Falconer, D. S. 1952. The problem of environment and selection. The American Naturalist, 86:293—298.

Falconer, D. S. 1960. Introduction to quantitative genetics. Oliver and Boyd, Edinburgh. IX + 365 pp.

Falkenskjold, A. 1804. Svineavlen i Danmark. Trykt hos N. Müller og søn, 13 pp.

Falkenskjold, A. 1805. Måden hvorpå svin opfødes og opfodres på Sophienborg. Oeconomiske Annaler, 2:358—362.

Falkenskjold, A. 1816. Meddelelse af nogle iagttagelser angående svinets frugtbarhed. Landoeconomiske Tidender, 5:307—310.

Fewson, D. 1960. Über den Selektionserfolg in der Reinzucht. Arbeiten der landwirtschaftlichen Hochschule, Hohenheim, 1:9—23.

Fischer, E. 1962. Personlig meddelelse.

Fisher, R. A. 1918. The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance. Trans. Royal Soc. Edinburgh 52: 399—433.

Fisher, R. A. 1925, 1928, 1954. Statistical methods for research workers. 1. 2. og 12. udgaver, Oliver and Boyd, Edinburgh.

Fjord, N. J. 1889. 15. beretning fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg, 27. beretning om fodringsforsøg med svin. København. 104 pp.

Forslag fra det sjællandske, det fynske og det jyske forsøgsråd om opførelse og drift af 3 selvstændige forsøgsstationer til »De sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre«. Tilstillet Andelsslagteriernes fællesbestyrelse den 4. februar *1946.*

Forsøgslaboratoriets efterårsmøde 23. og 24. oktober 1958. Bilag til oversigten. Løsdriftsstald, p. 22.

Franque 1830. Was ist Schnuffelkrankheit der Schweine? Teutsche Zeitschrift für die gesammte Thierheilkunde, 1,3:75—77.

Frede, W. 1926. Toxische Herzerkrankung bei Schweinen. Deutsche tierärztliche Wochenschrift 34:658—659.

Fredeen, H. T. 1953. Genetic aspects of Canadian bacon production. Can. Dept. Agr. Pub. 889, 38 pp.

Fredeen, H. T., G. H. Bowman og *J. G. Stothart 1955.* Relationships between certain measurements of ham and carcass quality. Can. Jour. Agr. Sci., 35:95—99.

Fredeen, H. T. og *P. Jonsson 1957.* Genic variance and covariance in Danish Landrace swine as evaluated under a system of individual feeding of progeny test groups. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 70:348—363.

Fredeen, H. T. og *D. B. Lambroughton 1956.* Evaluation of carcass quality in swine as influenced by the differential performance of barrows and gilts. Can. Jour. Agr. Sci., 36:435—444.

Friis, F. 1895. Fodringsforsøg med svin i årene 1891—1894. 30. beretning fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg, København. 117 pp.

Første beretning om sammenlignende forsøg med svin fra forskellige avlscentre 1910. 67. beretning fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske forsøg, København. 86 pp.

Galton, F. 1889 a. Co-relations and their measurement, chiefly from anthroprometric data. Proc. Royal Soc. London, 45:135—145.

Galton, F. 1889 b. Natural inheritance. McMillan & Co., London. IX + 259 pp.

Goldschmidt, H. 1940. F. V. A. Prosch, i: Dansk biografisk Leksikon, 18:607—609.

Goulden, C. H. 1952. Methods of statistical analysis. John Wiley & Sons, London. VI + 467 pp.

Grüneberg, H. 1938. An analysis of the »pleiotropic« effects of a new lethal mutation in the rat (Mus norvegius). Proc, Royal Soc. London, B., 125: 123—144.

Grüneberg, H. 1952. Genetical studies on the skeleton of the mouse. IV: Quasi-continuous variations. Jour. Genetics, 51:95—114.

Gwatkin, R., L. Dzenis og *J. L. Byrne 1953.* Rhinitis of swine. VII: Production of lesions in pigs and rabbits with a pure culture of Pasteurella Multocida. Can. Jour. Comparat. Medicine and Vet. Science, 15:215—217.

Görtz, P. 1964. Næseforandringer (nysesyge) hos svin fra de faste svineforsøgsstationer. 347. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 32 pp.

Hald, A. 1952. Statistical theory with engineering applications. John Wiley & Sons, Inc., New York. XII + 783 pp.

Hald, J. C. 1833. Bidrag til kundskab om de danske provinsers nærværende tilstand i økonomisk henseende. Foranstaltet, efter kgl. befaling, ved landhusholdningsselskabet. Ottende stykke, Ringkøbing Amt. København. 289 pp.

Haldane, J. B. S. 1946. The interaction of nature and nurture. Ann. Eugen. (London) 13:197—205.

Hallquist, C. 1933. Ein Fall von Lethalfaktoren beim Schwein. Hereditas 18:215—224.

Hallund, O. 1962. Kødfarvens afhængighed af køleforløbet. Ikke offentliggjort forsøgsmateriale, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

Hammond, J., I. Johansson og *F. Haring 1959.* Handbuch der Tierzüchtung, 2: Haustiergenetik ved I. Johansson. Paul Parey, Hamburg. XX + 595 pp.

Hannemann 1874. Beretning om den 12. alm. danske landmandsforsamling, Nykøbing-Falster, 23.—27.7.1872. København. 325 pp.

Hardy, G. H. 1908. Mendelian proportions in a mixed population. Science, 28:49—50.

Hasle, T. 1844. Bidrag til kundskab om de danske provinsers nærværende tilstand i økonomisk henseende. Foranstaltet, efter kgl. befaling, ved landhusholdningsselskabet. Attende stykke, Holbæk Amt. København. IIX + 221 pp.

Havskov Sørensen, P. 1958. Jodstofskifte og thyreoideafunktion hos kvæg og svin. 302. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 159 pp.

Hazel, L. N. 1943. The genetic basis for constructing selection indexes. Genetics 28:476—490.

Hazel, L. N. 1946. The covariance analysis of multiple classification tables with unequal subclass numbers. Biometrics 2:21—25.

Hazel, L. N., M. L. Baker og *C. F. Reinmiller 1943.* Genetic and environmental correlations between the growth rates of pigs at different ages. Jour. Anim. Sci. 2:118—128.

Hertel, H. 1917. Andelsbevægelsen i Danmark. Andelsudvalget, København. IV + 570 pp.

Hertel, J. V. T. og *E. Frederiksen 1882.* Om svineslagteriet i Holstebro. Redaktionel meddelelse, Ugeskrift for Landmænd, p. 272.

Herter, M. og *G. Wilsdorf 1914.* Die Bedeutung des Schweines für die Fleischversorgung. Deutsche Landwirtschaftgesellschaft, Berlin. XVII + 381 pp.

Heymann, P. W. 1881. I: Ugeskrift for Landmænd, p. 98.

Heymann, P. W. 1886. I: Ugeskrift for Landmænd, 11:22—23.

Hofman (Bang), J. A. 1843. Bidrag til kundskab om de danske provinsers nærværende tilstand i økonomisk henseende. Foranstaltet, efter kgl. befaling, ved landhusholdningsselskabet. Sekstende stykke, Odense Amt. København. X + 542 pp.

Hupka, E. 1939. Seuchenhaft auftretende hühnerfleischähnliche Muskelentartungen unter den Schweinen. Deutsche tierärztliche Wochenschrift, 47:242—244.

Høegh, H. J. C. 1795. Anvisning til et velindrettet Jordbrug for Gaardmænd og Husmænd paa Landet, som have deres Jord udskiftede af Fællesskab, tillige brugbar ogsaa for andre Jorddyrkere i Dannemark. Gyldendal, København. 544 pp.

Jacobsen, K. A. 1963. Ti års demonstration af svinefodring, 1953—1963. Landsudvalget for demonstration af svinefodring, København. 96 pp.

Jennings, H. S. 1914. Formulae for the results of inbreeding. The American Naturalist, 48:693—696.

Jensen, C. O. 1916. Om snøvlesyge hos svinet. Månedsskrift for dyrlæger, 28:277—290.

Jensen, C. O. 1933. Über die rhinitis chronica atrophicans des Schweines. Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica, Supplementum XVI. Munksgaard, København. XIX + 611 pp.

Jeppesen, R. P. 1955. 13. beretning om afkomsundersøgelser over orner af Dansk Landrace. De samvirkende danske Andels-Svineslagterier, København. 122 pp.

Jeppesen, R. P. 1960. Svinestambog 47. Svin af Dansk Landrace og Yorkshirerace. Udgivet af Landsudvalget for svineavlens ledelse. LX + 385 pp.

Jeppesen, R. P. 1962. 23. register over orner af Dansk Landrace 1962. Udgivet af Landsudvalget for svineavlens ledelse. 44 pp.

Jeppesen, R. P. 1963a. 24. register over orner af Dansk Landrace 1963. Udgivet af Landsudvalget for svineavlens ledelse. 46 pp.

Jeppesen, R. P. 1963 b. Beretning om svineavlens ledelse. De samvirkende Danske Andels-Svineslagteriers Delegeretmøde, København. P. 22.

Jespersen, J. og H. Clausen 1950. Svineavl og svinehold, 3. udgave. Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. 275 pp.

Jespersen, J. og M. P. Østerlund Madsen 1931. Beretning om afkomsundersøgelser over orner af Dansk Landrace. De samvirkende Danske Andelsslagterier, København. XXIIX + 138 pp.

Johannsen, W. 1903. Om arvelighed i samfund og i rene linier. Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1903, nr. 3. København. 60 pp.

Johannsen, W. 1909. Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 1. udgave, Jena. IV + 515 pp.

Johannsen, W. 1915. Tilsyneladende arvelig selektionsvirkning. Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, 3—4:285—306. København.

Johansson, I. og N. Korkman 1950. A study of the variation in production traits of bacon pigs. Acta Agric. Scand. I, 1:62—96.

Johansson, I. og J. Rendel 1963. Ärflighet och husdjursförädling. L.T.'s förlag, Stockholm. 368 pp.

Jonsson, P. 1954. Grisenes daglige tilvækst på de nye svineforsøgsstationer. Tidsskrift for Landøkonomi, 11:479—501.

Jonsson, P. 1955. Fortsatte statistiske undersøgelser over grisenes daglige tilvækst samt foderforbruget pr. kg tilvækst. Tidsskrift for Landøkonomi, 11—12:405—429.

Jonsson, P. 1957. Estimation of heritabilities and genetic and phenotypic correlations in the Danish Landrace pig. Ikke publiceret M. S. tesis. Ames, Iowa, Iowa State University, biblioteket.

Jonsson, P. 1958. Estimates of heritabilities and genetic and phenotypic correlations of certain production characters in the Danish Landrace pig. Acta Agric. Scand. VIII, 1:88—105.

Jonsson, P. 1959. I: Sammenligning mellem holdfodring og individuel fodring af svin. II: Undersøgelse vedrørende en evt. vekselvirkning mellem arv og milieu. 313. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 32 pp.

Jonsson, P. i Årbog 1961. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde, pp. 211—236.

Jonsson, P. i Clausen og medarbejdere 1961. Bilag til De samvirkende danske Andels-Svineslagteriers delegeretmøde 16.—17.3.1961. Axelborg, København, pp. 8—26.

Jonsson, P. 1963. Danish pig progeny testing results. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 78:205—252.

Jonsson P. og *J. W. B. King 1962.* Sources of variation in Danish Landrace Pigs at Progeny-Testing Stations. Acta Agric. Scand. XII, 1—2: 68—80.

Kempthorne, O. 1952. The design and analysis of experiments. John Wiley & Sons, New York. XIX + 631 pp.

Kempthorne, O. 1955. The theoretical values of correlations between relatives in random mating populations. Genetics 40,2:153—167.

Kempthorne, O. 1957. An introduction to genetic statistics. John Wiley & Sons, New York. XII + 545 pp.

Kempthorne, O. og *O. B. Tandon* 1953. The estimation of heritability by regression of offspring on parent. Biometrics 9,1:90—100.

Kielanowski J. 1957. Aufgaben in der neuzeitlichen Schweinezucht, i: W. Stahl og J. Dobberstein, Probleme der Steigerung der tierischen Produktion. Tagesbericht 8, Vorträge und Diskussion der wissenschaftlichen Tagung 10.—12.10. 1956, Deutsche Akademie der Wissenschaften, Berlin. 519 pp.

King, J. W. B. 1955. The use of testing stations for pig improvement. Anim.Breed.Abstr., 23:347—356.

King, J. W. B. 1957. The heritability of carcass traits in British bacon pigs. Proc. British Society Anim. Prod., pp. 49—69.

Kobberstiksamling, den kgl. 1962. København. Affotografering af figurerne 1, 6, 7. 8 og 9.

Koch, P., H. Fischer og *H. Schumann 1957.* Erbpathologie der landwirtschaftlichen Haustiere. Paul Parey, Berlin og Hamburg. XV + 436 pp.

Koch-Jensen, P. 1936. I: Dansk biografisk Leksikon, 10:219—221.

Krizenecky, J. 1924. Über die Berechnung des Inzuchtgrades. Deutsche landwirtschaftliche Tierzucht, 39. Særtryk, pp. 1—12.

la Cour, J. C. 1869. Tidsskrift for Landøkonomi, 4. række, 3. bind, pp. 514—515.

la Cour, J. C. 1879. Beretning om den 14. danske landmandsforsamling i Svendborg 2.—6.7.1878. København. 396 pp.

Lacy, M. D. 1932. Differences between barrows and gilts in the proportions of pork cuts. Proc of the Americ. Soc. of Anim. Prod., 25:354—357.

Landsudvalget for svineavlens ledelse 1952 og 1961. Regler og vejledning vedrørende svineavlens ledelse. Axelborg, København.

Larsen, S. 1958. Nysesygen og miljøet. Medlemsblad for Den danske Dyrlægeforening, 41, 11:304—311.

Larsen, S. 1962. Deformerende Concha-Atrofi (»Rhinitis atroficans«, s. »r. a. infectiosa«) hos ungsvin som følge af fejlagtigt ernæringsmiljø hos modersoen. Nordisk Veterinærmedicin, 14:770—779.

Lauprecht, E. og *E. Walter 1960.* Über einige Umwelteinflüsse auf die Mast- und Schlachteigenschaften des Schweines bei dänischen Mastprüfungsgruppen. Archiv für Tierzucht, 3,1:3—25.

Léouzon, L. 1883. Manuel de la porcherie. Librairie agricole de la maison rustique, 4. udgave, Paris. P 28.

Li, C. C. 1955. Population genetics. The University of Chicago Press. XI + 366 pp.

Linde, C. F. 1854. Beretning om den 4. danske landmandsforsamling i København 5.—9.10.1852. København. X + 366 pp.

Linde, C. F. 1855. Beretning om den 5. danske landmandsforsamling afholdt i Flensburg 29.5.—2.6.1854. København. VIII + 229 pp.

Linde, C. F. 1857. Beretning om den 6. danske landmandsforsamling afholdt i Ålborg 24.—28.6. København. VI + 247 pp.

Linde, C. F. 1859. Beretning om den 7. danske landmandsforsamling afholdt i Haderslev 28.6.—2.7.1859. Haderslev. VI + 254 pp.

Locniskar, F. 1960. Untersuchungen über die Erblichkeitsanteile und genetische Korrelationen einiger Mast- und Schlachtmerkmale beim Schwein. Schriftenreihe des Max-Planck-Instituts für Tierzucht und Tierernährung, nr. 9. 68 pp.

Ludvigsen, J. B. 1953. »Muscular degeneration in hogs (preliminary report). 15. intern. veterin. congress, proc. repr., Stockholm.

Ludvigsen, J. B. 1954. Undersøgelser over den såkaldte muskeldegeneration hos svin. 272. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 112 pp.

Ludvigsen, J. B. 1955 a. Undersøgelser over den såkaldte muskeldegeneration hos svin III. 279. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 60 pp.

Ludvigsen, J. B. 1955 b. Undersøgelser over den såkaldte muskeldegeneration hos svin IV. 284. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 84 pp.

Ludvigsen, J. B. 1957 a. Akuter Herztod und Skelettmuskelentartung des Schweines. Archiv für Experimentelle Veterinärmedizin, 11: 198—244.

Ludvigsen, J. B. 1957 b. Komplikationer i forbindelse med »stress«-tilstande hos svin. Medlemsblad for Den danske Dyrlægeforening, 40:182—193.

Ludvigsen, J. B. 1957 c. Zur Skelettmuskelentartung des Schweines, i: W. Stahl og J. Dobberstein, Probleme der Steigerung der tierischen produktion. Tagesbericht 8, Vorträge und Diskussion der wissenschaftlichen Tagung 10.—12.10.1956, Deutsche Akademie der Wissenschaften, Berlin. 519 pp.

Ludvigsen, J. B. 1958 a. Allergisk betingede lidelser hos svin. Ugeskrift for Landmænd, 23:339—342 og 26: 391—393.

Ludvigsen, J. B. 1958 b. Den genetiske og den ernæringsbetingede »muskeldegeneration«. Ugeskrift for Landmænd, 47:735—738.

Ludvigsen, J. B. 1960. Undersøgelser over nysesyge og dens årsager. 319. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 35 pp.

Ludvigsen, J. B. i Årbog 1962. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde, pp. 425—427.
Lund, A. V., N. Beck og *P. Rosting 1925.* 13. beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsunderstøttede avlscentre. 117. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 146 pp.
Luno, P. 1841. Landøkonomisk Tidende, 2:137—138.
Luno, P. 1842. Landøkonomisk Tidende, 4:208.
Luno, P. 1850. Landøkonomisk Tidende, 12:224.
Lush, J. L. 1932. An empirical test of the approximate method of calculating coefficients of inbreeding and relationship from livestock pedigrees. Jour. Agr. Research, 45:565—569.
Lush, J. L. 1935. Progeny test and individual performance as indicators of an animal's breeding value. Jour. Dairy Sci., 18:1—19.
Lush, J. L. 1936. Genetic aspects of the Danish system of progeny-testing swine. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 204:108—195.
Lush, J. L. 1940. Intra-sire correlations or regressions of offspring on dam as a method of estimating heritability of characteristics. Proc. Americ. Soc. Anim. Production, pp. 293—301.
Lush, J. L. 1945. Animal breeding plans. The Iowa State University Press, 3. udg., VIII + 443 pp.
Lush, J. L. 1946. Chance as a cause of changes in gene frequency within pure breeds of livestock. American Naturalist, 80:318—342.
Lush, J. L. 1947. Family merit and individual merit as bases for selection. The American Naturalist, 81:242—261 og 362—379.
Lush, J. L. 1948. The genetics of populations. Duplikeret kompendium, Iowa State University. 381 pp.
Lush, J. L. 1954. Rates of genetic changes in populations of farm animals. Proc. of the 9. intern. congress of genetics. Caryologia, suppl. to vol. 6:589—599.
Lush, J. L. 1955. Statistics in investigations in animal production. Jour. of the Indian Soc. of Agric. Statistics, 7:7—22.

Madsen, A. og *P. Jonsson 1960.* Ikke publiceret.
Madsen, K. 1908. Forord til H. V. Kaalund og J. Th. Lundbye, fabler for børn, 9. udg., Gyldendal, København.
Malécot, G. 1948. Les Mathematiques de l'Hérédité. Masson et Cie. VI + 63 pp.
Marlens, J. D. 1854. Kvægavlen og Mejeridriften på Hollændergaardene i det Holstenske og Slesvigske. 2. udg. ved C. Dalgas. København. XII + 310 pp.
Mason, I. L. og *A. Robertson 1956.* The progeny testing of dairy bulls at different levels of production. Jour. Agric. Science 47:367—375.
Milthers, A. 1939. I: Dansk biografisk Leksikon, 16:490—491.
Milthers, A. 1942. I: Dansk biografisk Leksikon, 23:424—428.
Miranda, R. M., C. C. Culbertson og *J. L. Lush 1946.* Factors affecting rate of gain and their relation to allotment of pigs for feeding trials. Jour. Anim. Science, 5:243—250.
Mitchell, H. H. og *H. S. Grindley 1913.* The element of uncertainty in the interpretation of feeding experiments. Illinois (Urbana) Agr. Exp. Sta. Bull. 165, pp. 461—579.
Mørkeberg, P. A. 1896. Danmarks svineavl. Tidsskrift for Landøkonomi, 15:381—426.
Mørkeberg, P. A. 1901. Svineavlens ledelse. Særtryk, Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København.

Mørkeberg, P. A. 1906. De samvirkende danske Landboforeningers Stambog over Orner af Landrace, 1. Odense. XXIV + 180 pp.
Mørkeberg, P. A. 1916. Svineavlens nuværende Stilling og Fremtidsudsigter. Tidsskrift for Landøkonomi, 1916:233—269.

Nachtsheim, H. 1940. Erbpathologie der Haustiere. II: Organe des mittleren Keimblattes. Fortschritte der Erbpathologie, Rassenhygiene und ihrer Grenzgebiete. Pp. 49—97.
National Pig Progeny Testing Board, The 1959. Annual Report, 2. 256 pp.
Neimann-Sørensen, A. 1965. Arv og konstitution. I manuskript.
Nielsen, H. E. 1962. Personlig meddelelse.
Nielsen, H. E., N. J. Højgaard-Olsen og H. Clausen 1963. Fodringsforsøg med orner, søer og pattegrise, i: Clausen og medarbejdere, ber. om de af Landøkon. Forsøgslab. og De samv. danske Andels-Svineslagterier iværksatte avls- og fodringsforsøg med svin, pp. 23—35. København.
Nymand, F. 1962 a. 3: Beskrivelse af program for beregning og sammenfatning af lineære regressionslinier. Regnecentralen, København, uofficielt program. 8 pp.
Nymand, F. 1962 b. 2: Beskrivelse af program for hierarkisk variansanalyse. Regnecentralen, København, uofficielt program. 11 pp.
Nørtoft Thomsen, R. 1951. Grovfoder til svinene på forsøgsstationerne. Dansk Landbrug, 70:587—589.
Nørtoft Thomsen, R. 1960. Foreløbige meddelelser fra de faste svineforsøgsstationer 1959—60. 2. beretningskvartal. Forsøgslaboratoriet, København.
Nørtoft Thomsen, R. 1962. Foreløbige meddelelser fra de faste svineforsøgsstationer 1961—62. Beretningskvartalerne 1, 2, 3 og 4. Forsøgslaboratoriet, København.
Nørtoft Thomsen, R. 1963 a. Personlig meddelelse.
Nørtoft Thomsen, R. 1963 b. Foreløbige meddelelser fra de faste svineforsøgsstationer 1962—63. Beretningskvartalerne 1 og 2. Forsøgslaboratoriet, København.
Nørtoft Thomsen, R. og O. K. Pedersen 1961. Examination of the measurements and assesments made on the back rasher with particular reference to slight of lean and muscle degeneration. European Association for Animal Production, Pig Sub-Commission. Rome. 10 pp. + tabeller.

Olivier, L. 1957. Breed differences in growth rate as related to carcass characteristics in swine. Ikke publiceret M. S. tesis. Ames, Iowa, Iowa State University, biblioteket.
Osinska, Z. og J. Kielanowski 1960. Relationship between meat colour and feed efficiency in pigs. Animal Production, 2:209—212.
Osterhoff, D. 1956. Erblichkeitsuntersuchungen und Nachkommenprüfungen auf Grund der Ergebnisse der Schweinemastleistungsprüfungen. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 68: 199—240.
Otto, E. 1962. Beitrag zur Frage des Einflusses der Haltung auf die Fleischbeschaffenheit bei Schweinen. Archiv für Tierzucht, 5: 103—108.

Pearl, R. 1913. A contribution towards an analysis of the problem of inbreeding. The American Naturalist, 47:577—614.
Pearl, R. 1914. Studies on inbreeding V: Inbreeding and relationship coefficients. American Naturalist, 48:513—523.
Pearl, R. 1917. Studies on inbreeding VII. Some further considerations regarding the measurement and numerical expression of degrees of kinship. American Naturalist, 51:545—559 og 636—639.
Pearson, K. 1897. Regression, heredity and panmixia. Philosophical Trans. Royal Society London, A, 187:253—318.
Pedersen, O. i C. Krogh 1901. De senere års arbejde på svineavlens område og udstillingen af svin ved nærværende landmandsforsamling. Beretning om den 18. danske landmandsforsamling i Odense, pp. 264—272.
Pedersen, O. K. 1964. I Årbog 1964. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde, pp. 257—267.
Pinkas, A. 1963. Personlig meddelelse.

Radtge, G. 1938. Untersuchungen über die Ursache und das Wesen der Schnüffelkrankheit des Schweines. Archiv wissensch. u. prakt. Tierheilk. 72:371—423.
Reeve, E. C. R. 1955. The variance of the genetic correlation coefficient. Biometrics, 11:357—374.
Robertson, A. 1959. The sampling variance of the genetic correlation coefficient. Biometrics, 15:469—485.
Robertson, A. 1960. I: O. Kempthorne, Biometrical Genetics. Pergamon Press, London. VII + 234 pp.
Robertson, A. og *I. M. Lerner 1949.* The heritability of all-or-none traits: Viability of poultry. Genetics, 34:395—411.
Rottensten, K. 1937. Indavl og slægtskab blandt svin af den danske Landrace. Nordisk Jordbrugsforskning, hæfte 3 og 4 A, pp. 94—114.
Russel, E. Z. 1930. Hog feeding tests show that barrows gain more than sows. U.S. Dept. Agr. Yearbook 1930, pp. 320—323.

Sabec, D. 1960. Untersuchungen über eine arthrosis des Sprunggelenkes beim Schwein. Schriftenreihe des Max-Planck-Intituts für Tierzucht und Tierernährung, nr. 9. 84 pp.
Sammenlignende forsøg med svin af forskellig afstamning 1908. 64. beretning fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg, København. 141 pp.
Schilling, E. 1958. Veränderung der Sprunggelenke bei einem lahmenden Schwein. Züchtungskunde, 30:222—225.
Schneider, A. 1878. Über die sogenannte Schnuffelkrankheit der Schweine. Deutsche Zeitchrift für Thiermedizin und vergleichender Pathologie. 4:183—196.
Schuman, R., J. S. Andrews og *F. L. Earl 1956.* Atrophic rhinitis in swine. Year book of agriculture, pp. 350—354.
Schythe, J. C. 1843. Bidrag til kundskab om de danske provinsers nærværende tilstand i økonomisk henseende. Foranstaltet, efter kgl. befaling, ved landhusholdningsselskabet. 17. stykke, Skanderborg Amt. København. VIII + 749 pp.
Selye, H. 1955. Stress and disease. Science, 122:625—631.
Sidney, S. 1871. The Pig. G. Routledge & Sons, London.

Skjervold, H. 1962. Testing and selection methods in pig breeding. Rep. 165, Agr. College of Norway, Inst. Anim. Genetics and Breeding, Vollebekk, Norway. 16 pp.

Skjervold, H. 1964. Faktorer som kan påvirke testingsresultaterne i avkastningskontrollen. Husdyrforsöksmötet, Norges Landbrukshøjskole, 17.—18. aug. 1964. Kontoret for landbruksforskning, Oslo 1.

Skjervold, H. og *H. J. Langholz 1964.* Der optimale Einsatz der Nachkommenprüfstationen in der züchterischen Arbeit. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 80:197—207.

Skårman, S. 1962. Differences between the sexes as proportions of lean meat and fat in pigs. Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler, 28:149—164.

Smith, C., J. W. B. King og *N. Gilbert 1962.* Genetic parameters of British Large White bacon pigs. Animal Production 4:128—143.

Snedecor, G. W. 1956. Statistical Methods. The Iowa State University Press, 5. udg. XIII + 534 pp.

Svineavlscentre, statsanerkendte i perioden 1.9.1929 — 31.8.1930 under de lokale avlscenterudvalgs kontrol. Udarbejdet af K. M. Jensen.

Swahn, O. 1951. Synspunkter på bekämpandet av nyssjuka hos svin. Svenska Svinavlsförenings Tidsskrift, 3:37—39.

Tallis, G. M. og *E. W. Klosterman 1959.* Estimates of heritability from paternal half-sib correlations. Jour. Anim. Sci., 18:622—628.

Tesdorpf, E. 1864. Om afsætning af vore produkter. Diskussion ved landhusholdningsselskabets møde 16.3.1864. Tidsskrift for Landøkonomi, 3. rk. 12:77—92.

Touchberry, R. W. 1951. Genetic correlations between five body measurements, weight, type and production in the same individual among Holstein cows. Jour. Dairy Science, 34:242—255.

Tredie beretning om sammenlignende forsøg med svin fra statsunderstøttede avlscentre 1912. 79. beretning fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske forsøg, København. 235 pp.

Tvede, O. 1956. Landsudvalget for svineavlens ledelse. Forhistorien og beretning for årene 1931—1956. Axelborg, København. 96 pp.

Venge, O. 1950. Studies of the maternal influence on the birth weight in rabbits. Alb. Bonnier, Stockholm. 148 pp.

Viborg, E. 1804. Vejledning til svinets behandling som husdyr. 1. udg. København. VIII + 158 pp.

Viborg, E. 1836. Vejledning til svinets behandling som husdyr. 2. udg., København. X + 338 pp.

Wedel, L. M. 1793. Samlinger om Agerdyrkning og Landvæsen, i Korthed uddraget af de bedste oeconomiske danske og fremmede Skrifter til brug for Landsbye-Præster og andre paa Landet boende. København. 295 pp.

Weinberg, W. 1908. Über den Nachweis der Vererbung beim Menschen. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 64:369—382.

Westermann, T. og *H. Goldschmidt 1895.* Landmandsbogen, bd. 2. Det nordiske forlag, København.

Whatley, jr., J. A. 1942. Influence of heredity and other factors on 180-day weight in Poland China Swine. Jour. Agric. Research, 65:249—264.

Wichmann Jørgensen, T. 1958 a. Arbejde vedrørende pH-måling af svinene på afkomsprøvestationerne. Ikke offentliggjort forsøgsmateriale, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

Wichmann Jørgensen, T. 1958 b. Arbejde vedrørende transport af svin. Ikke offentliggjort forsøgsmateriale, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

Wichmann Jørgensen, T. 1959. Anvendelse af grimer ved transport og opstaldning af slagterisvin. Ikke offentliggjort forsøgsmateriale, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

Wichmann Jørgensen, T. 1961. Grimeforsøget på Langelands andelsslagteri. Ikke offentliggjort forsøgsmateriale, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

Wichmann Jørgensen, T. og *J. Wismer-Pedersen 1957.* Undersøgelse af muskeldegeneration hos svin med henblik på udpegning af arveligt belastede stammer. Ikke offentliggjort forsøgsmateriale, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

Wilham, O. S. 1937. A genetic history of Hereford cattle in the United States. Jour. of Heredity, 28:283—294.

Wismer-Pedersen, J. 1959 a. Quality of pork in relation to rate of pH change post mortem. Food Research; 24:711—727.

Wismer-Pedersen, J. 1959 b. Kvaliteten af kødkonserves under anvendelse af svin i vægtklasserne 90—110 kg. Ikke offentliggjort forsøgsmateriale, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

Wismer-Pedersen, J. og *E. J. Briskey 1961.* Relationship of post mortem acidity and temperature. Food Technology, 15:232—236.

Wismer-Pedersen, J. og *M. Jensen 1961.* Undersøgelse af slagtevægtens indflydelse på grisens anatomiske og kemiske sammensætning. Ikke offentliggjort forsøgsmateriale, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

Wismer-Pedersen, J. og *H. Riemann 1960.* Pre-slaughter treatment of pigs as it influences meat quality and stability. Proc. 12. Res. Conf. Americ. Meat Inst. Found., University of Chicago, pp. 89—106.

Woolf, B. 1961. Personlig meddelelse.

Wright, S. 1920. The relative importance of heredity and environment in determining the piebald pattern of guinea-pigs. Proc. National Academy of Sciences, 6:320—332.

Wright, S. 1921. Systems of mating. The biometric relations between parent and offspring. Genetics, 6:111—123.

Wright, S. 1922. Coefficents of inbreeding and relationship. American Naturalist, 56:330—338.

Wright, S. 1923. Mendelian analysis of the pure breeds of livestock II. The Duchess family of Shorthorns as bred by Thomas Bates. Jour. of Heredity, 14:405—422.

Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian populations. Genetics, 16: 97—159.

Wright, S. 1934. The methods of path coefficients. Annals of Mathem. Statistics, 5:161—215.

Wright, S. og *H. C. McPhee 1925.* An approximate method of calculating coefficients of inbreeding and relationship from livestock pedigrees. Jour. Agric. Research, 31:377—383.

Yates, F. 1934. The analysis of multiple classifications with unequal numbers in the different classes. Jour. American Statist. Assoc., 29:51—66.

Yoder, D. S. og *J. L. Lush 1937.* A genetic history of the brown Swiss cattle in the United States. Jour. of Heredity, 28:154—160.

Zettler 1950. Gedanken zur Bekämpfung der Schnüffelkrankheit der Schweine. Tierärztliche Umschau, 5:217—218.

Ærsøe, H. 1943. Husdyrbrugsforsøgsvirksomheden i Danmark. 200. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 316 pp.

Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs forhandlinger 1865. København, 1865. Pp. 74—80.

Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1887—88. København, 1888. P. 125, p. 129.

Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1894—95. København, 1895. Pp. 93—94, p. 195.

Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1896—97. København, 1897. Pp. 101—104.

Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1897—98. København, 1898. Pp. 139—151.

Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1898—99. København, 1899. Pp. 104—109.

Årsberetning om Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs virksomhed 1901—1902. København, 1902. Pp. 52—62.