

466. Beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg

T. Liboriussen

Afdelingen for forsøg med kvæg og får

Brugskrydsning i SDM og RDM

En sammenlignende undersøgelse af otte kød- og kombinationsracers egnethed

Beef crossbreeding in SDM and RDM

A comparative study of the suitability of eight beef- and dual-purpose breeds

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1978

Forord

I 1972 blev der ved afdelingen for forsøg med kvæg og får påbegyndt et forsøg, som tilsigtede at belyse forskellige kødracers egnethed til krydsning med de danske malke- og kombinationsracer. Den del af forsøget, som vedrører kælvningsforløb samt krydsningernes egnethed til intensiv ungtyreproduktion, er nu afsluttet, og resultaterne foreligger i denne beretning.

Der gøres rede for faderracernes betydning for kælvningsforløbet, og for de enkelte krydsningstypers vækstforløb og foderforbrug, samt ændringerne i deres slagte kvalitet i vægtintervallet fra 300 til 550 kg levende vægt. Krydsningstypernes økonomisk optimale slagtevægt, samt deres merværdi i forhold til renrace RDM og SDM ungtyre er beregnet, og i beretningens sidste afsnit diskuteres konsekvenserne af øget anvendelse af brugskrydsning med kødrace-tyre i RDM og SDM besætninger.

Forsøget er udført i samarbejde med institutionen EGTVED og Slagteriernes Forskningsinstitut og med hjælp fra kvægavlsforeningerne Østjyden, Vestjyden og Nordvestfyns kvf. Dyrene er afprøvet på Avlsstationen »Egtved«, og Slagteriernes Forskningsinstitut har stået for slagtning og opskæring af forsøgsdyrene. Beretningen er udarbejdet af vid. ass. lic. agro Torkild Liborius-sen.

Slagteriernes Forskningsinstitut har desuden udført omfattende kødkvalitets-analyser på materialet. Resultaterne af disse vil blive publiceret i en efterfølgende beretning sammen med resultater fra afprøvningen af krydsningerne under ekstensive produktionsbetingelser.

København, d. 1/9-1977.

A. Neimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

Indledning	9
I. Materialets sammensætning, omfang og anvendelse	11
A. Anvendte racer og tyre	11
B. Materialets omfang	16
C. Statistiske metoder	17
II. Kælvningsforløb og fødselsvægt	18
A. Indledning	18
1. Litteratur	18
B. Materiale og metoder	20
C. Resultater	22
1. Kælvnningernes fordeling efter sværhedsgrad	22
2. Procent døde og dødfødte kalve	23
3. Samspil mellem faderrace og moderrace og mellem race og køn	23
4. Fødselsvægt og drægtighedstid	25
D. Diskussion	25
E. Konklusion	30
III. Tilvækst og vækstkurver	31
A. Indledning	31
B. Materiale og metoder	33
C. Resultater	35
1. Effekt af race og kategori	35
2. Vækstkurver	36
D. Diskussion	39
E. Konklusion	40
IV. Slagteudbytte og slagte kvalitet	41
A. Indledning	41
1. Litteratur	42
B. Materiale og metoder	43
C. Resultater	47
1. Effekt af race og kategori	47
2. Vægt af kød, talg, knogler, pistolkød og slagtekrop som funktion af levende vægt	49
3. Allometriske vækstfunktioner	53
4. Slagteudbyttets afhængighed af krydsningstype, slagtevægt og slagtealder	54
5. Ændringer i slagtekroppens sammensætning med stigende alder og vægt	54
6. Klassificeringens afhængighed af slagtevægt og slagtealder	59
D. Diskussion	59
E. Konklusion	60

V. Foderoptagelse og foderudnyttelse	62
A. Indledning	62
1. Litteratur	62
B. Materiale og metoder	63
C. Resultater	65
1. Effekt af race og kategori	65
2. Foderoptagelsens afhængighed af krydsningstypernes alder og vægt	65
3. Foderudnyttelsens afhængighed af krydsningstypernes alder og vægt	71
D. Diskussion	72
E. Konklusion	75
VI. RDM's og SDM's kødproduktionsegenskaber i forhold til kødracekrydsningers	76
A. Indledning	76
B. Metode	76
C. Resultater	79
D. Diskussion	80
E. Konklusion	82
VII. Kødracekrydsningers økonomiske overlegenhed ved intensiv ungtyreproduktion	83
A. Indledning	83
B. Metoder	83
1. Beregning af slagteværdi	83
a. Afregning efter slagtekroppens vægt og klassificering	83
b. Afregning efter kødindhold og kødfordeling	84
2. Beregning af spædkalvepris	84
3. Beregning af foderomkostninger	85
4. Beregning af renteomkostninger	85
5. Beregning af andre omkostninger	85
C. Resultater	85
1. Produktionsomkostninger	85
a. Slagtevægtens betydning	86
2. Slagteværdi	87
a. Slagtevægtens betydning	87
3. Nettoudbytte og merværdi	89
a. Slagtevægtens betydning	89
D. Diskussion	92
E. Konklusion	94
VIII. Konsekvenser af brugskrydsning i RDM og SDM	96
Sammendrag	100
Summary	104
Litteratur	109
Appendiks, Tabel A 1 – A 19	114

CONTENTS

Introduction	9
I. Materials	11
A. Breeds and Bulls applied	11
B. Size of Material	16
C. Statistical Methods	17
II. Calving Performance and Birth Weight	18
A. Introduction	18
1. Literature	18
B. Material and Methods	20
C. Results	22
1. Classification of Calvings by Degree of Difficulty	22
2. Percentage of Dead and Stillborn Calves	23
3. Interaction between Sirebreed and Dambreed and between Breed and Sex	23
4. Birth Weight and Gestation Length	25
D. Discussion	25
E. Conclusion	30
III. Growth Rate and Growth Curves	31
A. Introduction	31
1. Literature	31
B. Material and Methods	33
C. Results	35
1. Effect of Breed and Age/Weight Group	35
2. Growth Curves	36
D. Discussion	39
E. Conclusion	40
IV. Yield at Slaughter and Carcass Quality	41
A. Introduction	41
1. Literature	42
B. Material and Methods	43
C. Results	47
1. Effect of Breed and Age/Weight Group	47
2. Weight of Lean, Fat, Bone, Pistollean and Carcass as a Function of Liveweight	49
3. Allometric Growth Functions	53
4. Influence of Genotype, Slaughter Weight and Slaughter Age	54
5. Changes in Carcass Composition at increasing Age and Weight	54
6. Influence of Slaughterweight and Slaughter Age on Carcass Scores ...	59
D. Discussion	59
E. Conclusion	60

V. Feed Consumption and Feed Utilization	62
A. Introduction	62
1. Literature	62
B. Materials and Methods	63
C. Results	65
1. Effect of Breed and Age/Weight Group	65
2. Influence of Age and Weight on Feed Consumption	65
3. Influence of Age and Weight on Feed Utilization	71
D. Discussion	72
E. Conclusion	75
VI. Crossbred and Purebred Performance of RDM and SDM in Intensive Beefproduction	76
A. Introduction	76
B. Method	76
C. Results	79
D. Discussion	80
E. Conclusion	82
VII. Economic Superiority of Beef-dairy Crossbreeds	83
A. Introduction	83
B. Methods	83
1. Calculation of Carcass Value	83
a. According to Weight of Carcass and Grading	83
b. According to Content and Distribution of Lean	84
2. Calculation of Reproduction Costs	84
3. Calculation of Feed Costs	85
4. Calculation of Costs of Interest	85
5. Calculation of other Costs	85
C. Results	85
1. Production Costs	85
a. Influence of Weight at Slaughter	86
2. Carcass Value	87
a. Influence of Weight at Slaughter	87
3. Net-Profit	89
a. Influence of Weight at Slaughter	89
D. Discussion	92
E. Conclusion	94
VIII. Consequences of Beef $\times$ Dairy Crossbreeding in RDM and SDM Herds	96
Danish Summary	100
English Summary	104
Literature	109
Appendix, Table A 1 – A 19	114

Indledning

Hos malke- og kombinationsracer udnyttes kvægets evne til samtidig produktion af mælk og kød. Kødproduktionen stammer fra køer, som må udsættes, kvier som ikke bliver drægtige eller som ikke er nødvendige for rekruttering af nye køer, samt fra tyrekalve der opfedes til fedekalve eller ungtyre. Produktionen af ungtyre er udvidet meget siden midten af halvtredserne, og næsten alle tyrekalve fra malkekvægsbesætninger bliver nu opfedet.

Hos kombinationsracerne søges både mælke- og kødproduktionsevnerne forbedret gennem avlsarbejdet. Et effektivt malkekvæghold stiller imidlertid så store krav til køernes mælkeproduktionsevne, frugtbarhed og holdbarhed, at forbedringen af kødproduktionsegenskaberne må prioriteres forholdsvis lavt. Forskellen i kødproduktionsevne mellem malke- og kombinationsracer på den ene side og stærkt specialiserede kødracer på den anden side, må derfor forventes at blive større og større.

Mulighederne for hurtig genetisk fremgang for kødproduktionsegenskaber er allerede udnyttet til at skabe højt specialiserede kødkvægsracer. Ved at benytte tyre fra disse racer til krydsning af køer i malkekvægsbesætningerne, som man ikke ønsker at tillægge opdræt efter, kan en del af malkekvægholdets kalveproduktion blive bedre egnet for opfodning.

Øget international interesse for krydsningsavl har medført, at interessen for racesammenlignende forsøg er meget stor. Oplysninger indsamlet af en arbejdsgruppe nedsat af EAAP's kommission for kvægproduktion (Baker et al., 1976) viser, at der alene i Europa var 93 forsøg under udførelse i 1975. Af disse tilsligtede ca. halvdelen at belyse forskellige kødracers egnethed til brugskrydsning i malkekvægsbesætninger.

Interessen for at anvende kødracetyre til krydsning i malkekvægsbesætninger er dog ikke noget nyt fænomen. Allerede i 1957 blev der ved Landøkonomisk Forsøgslaboratorium iværksat forsøg med henblik på at finde en race, som var velegnet til brugskrydsning med Jersey køer. I dette forsøg blev Hereford-, Aberdeen Angus-, Charolais- og RDM-tyre krydset med Jersey køer, og krydsningsafkommet afprøvet i fedekalve- og ungtyreproduktion (Larsén et al., 1961 og 1962). Siden da har Charolais været stærkt benyttet til brugskrydsning i Jerseybesætninger, og i begyndelsen af 1970'erne blev ca. $\frac{1}{3}$ af danske Jersey køer insemineret med sæd fra Charolais tyre.

I slutningen af tresserne og i begyndelsen af halvfjerdserne blev der importeret nye og hidtil ukendte kødracer til Danmark. Samtidig var der stigende interesse for også at anvende kødracetyre til krydsning med RDM og SDM.

Som konsekvens af denne udvikling blev der i 1972 påbegyndt et nyt krydsningsforsøg med kødracer her i landet. Forsøget er udført af Landøkonomisk Forsøgslaboratorium (nu Statens Husdyrsforsøg) i samarbejde med Slagteriernes Forskningsinstitut og Institutionen EGTVED.

Forsøgets formål var at afprøve 8 af de mest aktuelle kødracers og kødprægede kombinationsracers egnethed til brugskrydsning med RDM, SDM og Dansk Jersey. De otte faderracer var: *Simmentaler*, *Charolais*, *Dansk Rødbroget Kvæg (DRK)*, *Romagnola*, *Chianina*, *Hereford*, *Blonde d'Aquitaine* og *Limousine*.

Krydsningskalvene er afprøvet i forskellige produktionssystemer, varierende fra intensiv opfedning af kalve og ungtyre, over 18 mdr.s partielt kastrerede ungtyre opfedet på stald og med anvendelse af store grovfodermængder, til traditionel studeproduktion med opfedning på græs og slagtning ved 3 års alder. En del af krydsningskvierne afprøves som fedekvier og andre som moderdyr i ammekvægsbesætninger. Forsøgets omfang og formål er nærmere beskrevet af Andersen et al. (1974).

Nærværende beretning er baseret på kælvningsdata for alle krydsningsdyr, samt produktionsdata fra krydsningskalve intensivt opfedet på avlsstationen »Egtved«.

Beretningen er opdelt i otte hovedafsnit. I afsnit I gives en kort beskrivelse af de anvendte racer og tyre, samt en oversigt over materialets omfang. Racernes indflydelse på kælvningsforløb og fødselsvægt er behandlet i afsnit II. Afsnittene III, IV og V omhandler raceforskelle i vækstevne, slagtekvantitet og foderudnyttelse. I afsnit VI vurderes kødracekrydsningernes kødproduktionsegenskaber i forhold til renrace RDM og SDM ungtyres, og i afsnit VII er den økonomiske betydning af de fundne raceforskelle belyst. I afsnit VIII diskuteres konsekvenserne af at krydse en del af RDM og SDM køerne med kødracetyre. Afhandlingen afsluttes med et dansk og et engelsk sammendrag. Tabeller og figurer er så vidt muligt anbragt i tilknytning til teksten. Dette gælder dog ikke for de tabeller som har et »A« foran nummeret. Disse tabeller er samlet i et tabelappendiks.

I. Materialets sammensætning, omfang og anvendelse

Krydsningskalvene er født i private besætninger i områderne under kvægavlsforeningerne Østjyden, Vestjyden, Sønderjyds- samt Nordvestfyns kvægavlsforening. Disse foreninger etablerede kontakten til besætningsejere, som ville stille køer til rådighed for inseminering med forsøgssæd. Der blev endvidere indkøbt enkelte kalve i foreningerne Hærvej og Nordjyden.

Insemineringerne blev udført i årene 1971, 1972 og 1973, og de resulterende kalve er betegnet som h.h.v. årgang 72, årgang 73 og årgang 74.

Senest én måned efter fødslen blev kalvene transporteret til den forsøgsstation eller forsøgsgård, hvor den videre afprøvning skulle finde sted. De dyr, som har dannet grundlag for undersøgelsen af racernes egnethed til intensiv kødproduktion er alle afprøvet på Avlsstationen for kødproduktion, »Egtved«.

Alle dyr indsat på »Egtved« er fodret og passet ens i den tid, de har været på stationen. Indenfor hver krydsningstype er $\frac{1}{3}$ af dyrene slagtet ved 300 kg levende vægt. En anden tredjedel er slagtet ved 12 mdr.s alderen, og den sidste tredjedel er slagtet ved 15. mdr.s alder. De tre slagtevægtsgupper er betegnet som henholdsvis kategori 1, 2 og 3. Kalvenes fordeling på kategorier blev foretaget, inden dyrene ankom til stationen. Nærmere oplysninger om afprøvningsbetingelserne er givet i forbindelse med omtalen af afprøvningen for de enkelte egenskaber.

A. Anvendte racer og tyre

Insemineringerne blev udført i RDM, SDM og Jersey besætninger. Der blev ikke foretaget speciel udvælgelse af de anvendte køer. Den eneste forudsætning, som krævedes opfyldt var, at koen skulle være renracet, og have kælvet mindst én gang tidligere.

Af hver af de otte faderracer blev der indkøbt sæd efter 4-5 tyre. Tyrene blev af repræsentanter for Forsøgslaboratoriet og institutionen »Egtved« søgt udvalgt således, at deres gennemsnitlige vækstevne og slagtekvantitet svarede til den pågældende races. Alle tyre har stået på

tyrestationer, og alene dette giver en vis garanti for, at det pågældende tyre materiale svarer til det, man kan forvente at have til rådighed, når man benytter kunstig sædooverføring. I det følgende gives en kort beskrivelse af de anvendte racer og af de udvalgte tyre. Beskrivelsen af racerne er hovedsagelig baseret på oplysninger indsamlet af French et al. (1966), Rouse (1970) og Mason (1971).

Simmentaler: Racen har sin oprindelse i Schweiz, hvorfra den har bredt sig over store dele af Europa, fortrinsvis til de centrale og østlige dele. Det er en kombinationsrace, og i de forskellige delproduktioner er der lagt forskellig vægt på henholdsvis mælk og kød. De benyttede Simmentaler tyre er alle fra Schweiz, hvor den gennemsnitlige mælkeydelse for kontrollerede køer af Simmentalerracen er ca. 4000 kg mælk/år. Racen besidder stor vækstevne og god muskelfylde. Udvokset vægt angives at være 1080 kg for tyre og 750 kg for køer. Fødselsvægt for tyrekalve er ca. 45 kg.

Der er i forsøget benyttet sæd fra 5 Simmentaler tyre indkøbt fra tyrestationen Neuchatel i Neuenburg. Alle 5 tyre er afkomsprøvet for kødproduktion i Schweiz, og for fire af tyrene var der også oplysninger om deres afkoms gns. fødselsvægt. Hovedresultaterne er vist i nedenstående oversigt:

Navn	Afkommets		
	fødselsvægt, kg	¹⁾ nettotilvækst, g	²⁾ point for slagtekvantitet
Baer	39,8	+ 2	49,0
Gold	44,2	+ 15	48,8
Peter	43,0	+ 4	48,1
Chrigel	45,9	+ 6	48,6
Lüdi	—	— 16	47,8

¹⁾ Afkomsgruppens afvigelse fra racegennemsnit

²⁾ Vurdering af slagtekroppens form; maksimum = 50, racegennemsnit = 48,4

Charolais: Racen stammer fra Frankrig, hvorfra den siden midten af dette århundrede er eksporteret til alle egne af verden, hvor kødproduktion er af betydning. Baggrunden for racens ekspansion er dens store vækstevne og høje slagtekvantitet.

Racen blev indført i Danmark i 1959, og er nu veletableret. Pr. 1. maj 1976 var der således registreret 2213 renrace Charolais og 11.273 krydsningsdyr her i landet (Bruun, 1977).

Det er blandt andet racens anvendelse til krydsning med Jersey køer, som har gjort den kendt i Danmark. I 1975 blev der foretaget ca. 38.000 insemineringer med Charolaissæd. Antallet faldt i 1976, og i henhold til Årsberetninger fra De Samvirkende Danske Kvægavlsforeninger blev der i 1976 insemineret 27.291 køer og kvier ved Charolais. Næsten alle Charolais tyre, som bruges til kunstig sædooverføring, har været afkomsprøvet for kødproduktion på krydsningsafkom med Jersey køer.

I krydsningsforsøget er der benyttet sæd fra 5 danske Charolais tyre. Deres navne og afkomsprøveresultater fremgår af nedenstående oversigt (Andersen et al. 1972).

Navn	Nettotilv., g	Pistolkød, %	Kødkonsistens, kg	*) K-tal
Vigilant	594	34,8	11,4	112
Bruun de Hess	571	33,9	9,8	106
Quarker	563	34,4	14,3	101
Dijon de Hess	611	36,0	13,3	113
Cia de Hess	539	33,3	10,3	104

*) Avlsværtdiindeks for kødproduktionsevne.

Ved beregning af K-tal for Charolais tyre benyttes RDM racegennemsnittet som reference. Gennemsnitligt K-tal for samtlige Charolais tyre afprøvet ved afkomsprøverne for kødproduktion er 106.

Dansk Rødbroget Kvæg (DRK): Kombinationsrace udviklet fra resterne af korthornspopulationen i Danmark, ved fortrængningskrydsning med tyre af Tysk rødbroget kvæg og MRI_j. Siden racens dannelse i 1962 har avlsmålet været at frembringe en kombinationsrace med gode mælke- og kødproduktionsegenskaber. Racen er ekspanderet i de senere år, og der har været stigende interesse for at benytte DRK tyre i ammekvægbesætninger. I 1976 blev der foretaget ca. 70.000 insemineringer med sæd fra DRK tyre i Danmark.

Der er i forsøget benyttet 5 DRK tyre, som alle har været afkomsprøvet med renracet afkom. Tyrens hovedresultater er vist i nedenstående oversigt (Andersen et al. 1972).

Navn	Nettotilv., g	Pistolkød, %	Kødkonsistens, kg	K-tal
Varde Rollo	637	34,2	13,8	103
Varde Bacchus	621	33,4	11,8	95
Varde Gerrit	581	34,1	15,7	95
Varde Frank	588	32,8	8,4	99
Sdj. Jan	625	34,9	14,6	100

Ved beregning af K-tal for DRK tyre benyttes racegennemsnit for SDM som reference. Gennemsnitligt K-tal for samtlige DRK tyre, afprøvet ved Afkomsprøverne for Kødproduktion, er lig 100.

Romagnola: En italiensk kødrace, som især er udbredt i den nordøstlige del af Italien. Populationsstørrelsen er ca. 600.000. Hovedsigtet i avlsarbejdet for racen er at videreudvikle racens gode vækstevne og høje slagte kvalitet. Det er en tung race, og den udvoksede vægt for tyre angives at være ca. 1.200 kg. Fødselsvægt for tyrekalve oplyses at være omkring 48 kg.

Til krydsningsforsøget blev der importeret sæd efter 4 Romagnola tyre. Der var ingen afkomsprøve- eller individprøve resultater. Valgmulighederne blev yderligere begrænset af, at der kun var 1 tyrestation, som kunne tilfredsstille de veterinære krav, som krævedes opfyldt for at importere sæd. Det var tyrestationen tilhørende Universitetet i Bologna, som ejede 4 Romagnola tyre. Disse blev alle godkendt af raceforeningen som værende repræsentative for racen. De 4 tyre var: *Diego, Gigante, Ringo og Metello*.

Chianina: Det er en gammel italiensk træk- og kødrace, som især er udbredt i Midtitalien. Racen er sent udviklet, og opnår som udvokset en meget høj vægt. Vægten for udvoksede tyre er ofte over 1700 kg, og den gns. skulderhøjde angives at være 170 cm. Den er – om ikke verdens tungeste – så i hvert fald verdens højeste kvægrace. I de senere år har der været stigende international interesse for at anvende racen til brugskrydsning. Racen omfatter ca. 500.000 dyr.

Til forsøget blev der udvalgt 4 Chianina tyre fra tyrestationen i Perugia. Disse blev udvalgt blandt 8 mulige som værende et repræsentativt udsnit af racens tyre materiale. De udvalgte tyre var: *Canion, Dameno, Zauro og Zenetto*.

Hereford: De første renrace Hereford blev importeret til Danmark i midten af halvtredserne. Racen har siden vundet solidt fodfæste, og med udgangen af 1976 var der stambogsført 879 tyre og 3.326 køer i den danske Hereford stambog (Nielsen, 1977). Racens styrke er dens hårdførhed og lette kælvningsforløb, samt tidlige slagtemodenhed. Disse egenskaber har givet racen stor international udbredelse. Ændrede markedskrav i retning af mindre fede slagtekroppe har imidlertid medført, at antallet af renrace Hereford dyr er aftagende. Dette gælder dog ikke i Danmark, hvor racen stadigvæk øges i antal. I 1976 blev der i Danmark insemineret ca. 12.000 køer med sæd fra Hereford tyre.

I forsøget er der benyttet dansk ejede Hereford tyre. Der er anvendt 5 forskellige tyre, hvoraf kun én var individprøvet og ingen afkomsprøvet. Tyrene repræsenterer et bredt udsnit af dansk Hereford, vurderet efter deres vægt og kåringsresultater. Følgende tyre er benyttet: *Atok Merlin, Woodland Heros, Mølvaad Faust, Skive Gorm og Midtjydens Calif*.

Blonde d'Aquitaine: En fransk kvægrace, som blev dannet i begyndelsen af tresserne, ved sammenslutning af de 3 sydfranske kød- og trækracer Garonnes, Quercy og Blonde des Pyrénées. Der arbejdes meget målbevidst på at forbedre racens kødproduktionsevner ved hjælp af individ- og afkomsprøver. Dette arbejde har i høj grad båret frugt, hvilket har medført stor international interesse for racen.

Til forsøget blev der udvalgt 5 tyre fra tyrestationen i Soual. Desværre viste det sig senere kun muligt at importere sæd fra 3 af disse. Alle 3 tyre er afkomsprøvet i Frankrig og har både m.h.t. vækstevne og slagtekvallitet ligget over racens gennemsnit, således som det fremgår af nedenstående oversigt.

Navn	Avislværdital	
	¹⁾ tilvækst	²⁾ slagtekvallitet
Valbercaro	104	104
Acralor	101	105
Cresson	109	102

¹⁾ Angiver afkomsgruppens gns. 90 dages vægt i forhold til racens gennemsnit.

²⁾ Angiver afkomsgruppens gns. afregningspris ved slagtning ved 90 dage i forhold til den gns. afregningspris for racen.

Anlæg for »Dublet karakteren« forekommer ret udbredt inden for racen, og det må formodes, at de 2 førstnævnte tyre har været bærere af dette anlæg.

Limousine: Racen stammer fra den centrale del af Frankrig. De første Limousine køer blev importeret til Danmark i 1969. Ved udgangen af 1976 var der optaget 49 tyre og 194 køer i den danske Limousine stambog (Nielsen, 1977). Af Beretningen fra de Samvirkende Kvægavlsforeninger (1977) fremgår, at der i 1976 blev brugt 2 Limousine tyre til kunstig sædovertføring, og at 8732 køer og kvier blev insemineret.

På tyrestationen i Naver blev der udvalgt 4 Limousine tyre til krydsningsforsøget. Desuden er der benyttet en dansk ejet Limousine tyr (Nordjydens Felén). Den sidstnævnte er afkomsprøvet i Danmark, medens de 4 øvrige er afkomsprøvet i Frankrig. Deres afkomsprøveresultater fremgår af nedenstående oversigt.

Navn	Tilvækst	Slagtekvallitet
Joyux	104	102
Compeur	98	103
Twist	98	98
Vainquer	102	98

Nordjydens Felén er afkomsprøvet på »Egtved« i 1973 på Jerseykrydsninger, sammen med 3 andre dansk ejede Limousine tyre. Holdet efter Nordjydens Felén blev nr. 2, med et K-tal på 101, gns. dgl. nettotilvækst = 554 g, pistolkødprocent = 33,0 og kødkonsistens = 9,8 (Lykke et al., 1974).

B. Materialets omfang

Af tabel 1 ses, hvor mange krydsningskalve der i alt er født efter de forskellige faderracer, samt hvorledes de har været fordelt på de forskellige tyre, moderracer og køn. Undersøgelserne vedrørende racernes indflydelse på kælvningsforløb og kalvedødelighed omfatter dog kun i alt 1004 dyr, idet tvillingefødsler er udeladt.

Tabel 1. Antal fødte kalve efter forskellige faderracer og disses fordeling på fædre, moderracer og køn.
Table 1. Number of calves per sirebreed, and their distribution on sires, dambreeds and sex

Fader- race	total	fader (nr.)					moderrace			køn	
		1	2	3	4	5	RDM	SDM	Jersey	♂	♀
Simmentaler	157	30	28	30	34	34	77	61	19	73	84
Charolais	128	16	25	27	33	27	57	48	23	77	51
DRK	150	26	30	27	41	26	71	60	19	86	64
Romagnola	138	41	29	34	34	—	62	64	12	64	74
Chianina	139	35	20	49	35	—	62	62	15	75	64
Hereford	138	38	33	42	10	15	71	56	11	78	60
Bl. d'Aq.	101	22	17	62	—	—	34	44	23	57	44
Limousine	113	18	22	27	19	27	52	49	12	59	54
I alt	1064						486	444	134	569	495

I efterårsmånederne 1972, 73 og 74 blev der indsat i alt 329 krydsningstyrekalve til afprøvning på Avlsstationen »Egtved«. Heraf døde 13 under afprøvningen, svarende til 4,0%. Dødsårsagerne, samt fædrenes racer var som følger:

Trommesyge: 4 stk. (2 Charolais, Bl.d'Aq. og Limousine)

Lungebetændelse: 3 stk. (Simmentaler, DRK og Romagnola)

Hjerteslag: 2 stk. (Bl.d'Aq. og Limousine)

Tarmslyng: 1 stk. (Charolais)

Perforeret vom: 1 stk. (Charolais)

Kvalt i bindslet: 2 stk. (Hereford og Bl.d'Aq.)

Der er intet som tyder på at der har været forskel på de forskellige krydsningstypers livskraft.

Det var desuden nødvendigt at udsætte 5 kalve, inden de blev 182 dage gamle; 4 på grund af spastisk parese og 1 på grund af vedvarende fordøjelsesforstyrrelser. 3 kalve måtte nødslægtes efter benbrud, og 1 kalv blev stjålet fra stationen.

Det afprøvede antal dyr er således 307, og dette antal er indgået i analyserne af vækst og foderforbrug. Enkelte kalve blev ikke forsøgsslagt, og for andre mangler der enkelte observationer i forbindelse med slagte kvalitetsvurderingen. Analyserne for slagte kvalitet omfatter derfor kun 300 dyr. 12 dyr blev på grund af benlidelser slagtet tidligere end planlagt, og kan derfor ikke henføres til én bestemt kategori. De statistiske analyser, hvor »kategori« er inddraget som en klassevariabel, er derfor gennemført med 288 dyr. Disses fordeling på faderracer, moderracer, årgange og kategorier fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Antal afprøvede kalve efter forskellige faderracer og dissens fordeling på moderracer, årgange og kategorier

Table 2. Number of tested calves per sirebreed, and their distribution on dambreeds, years, and age/weight categories

Fader- race	total	moderrace		årgang			kategori		
		RDM	SDM	72	73	74	300 kgs.	12 mdrs.	15 mdrs.
Simmentaler	40	21	19	11	12	17	12	14	14
Charolais	38	19	19	12	16	10	14	12	12
DRK	40	22	18	14	14	12	14	14	12
Romagnola	29	15	14	13	9	7	10	10	9
Chianina	39	21	18	10	16	13	12	13	14
Hereford	43	23	20	14	14	15	13	16	14
Bl.d'Aq.	27	9	18	4	11	12	7	9	11
Limousine	32	16	16	8	11	13	7	12	13
I alt	288	146	142	86	103	99	89	100	99

C. Statistiske metoder

De statistiske beregninger er fortrinsvis gennemført ved hjælp af biblioteksprogrammet »Statistical Analysis System« (S.A.S.) og de i dette indeholdte procedurer (Barr and Goodnight, 1972). Ved de økonomiske beregninger er der benyttet egne EDB-programmer.

De statistiske analyser omfatter især variansanalyser efter mindste kvadraters metode. De anvendte modeller er beskrevet i tilknytning til de afsnit, hvor de har været benyttet. Det teoretiske grundlag for de foretagne signifikanstest er beskrevet af Snedecor and Cochran (1967) og Steel and Torry (1960).

Signifikansniveauer er angivet ved sædvanlige symboler, således at

* angiver at nulhypotesens sandsynlighed $\leq 0,05$

** angiver at nulhypotesens sandsynlighed $\leq 0,01$

*** angiver at nulhypotesens sandsynlighed $\leq 0,001$

II. Kælvningsforløb og fødselsvægt

A. Indledning

Kælvningsforløbet afhænger af, hvor godt de to involverede genotyper – koens og kalvens – er tilpasset hinanden. Det forhold, at halvdelen af kalvens gener stammer fra moderen, er med til at forhindre, at misforhold mellem fødselsvejens og fostrets dimensioner opstår. Desuden påvirkes fostrets størrelse af det uterine miljø, hvorved ikke alene moderens genotype, men også hendes fænotype har mulighed for at påvirke fostrets størrelse, således at denne tilpasses fødselsvejens dimensioner.

Til trods for disse biologiske sikkerhedsforanstaltninger er komplikationer i forbindelse med kælvning ikke ualmindelige. Disse indebærer i heldigste tilfælde ekstra ulejlighed, men i mange tilfælde også et direkte økonomisk tab som følge af dyrlægeomkostninger, tab af kalv og – i værste tilfælde – tab af ko.

Ved valg af parringskombination har man mulighed for at ændre sandsynligheden for at kælvningsbesvær opstår, idet fostrets størrelse og kropsform også vil være påvirket af dets paternelle genandel. Kendskab til forskellige aktuelle faderracers indflydelse på kælvningsforløbet er derfor en forudsætning for at vælge den race, som ud fra en total økonomisk betragtning er bedst egnet som faderrace ved brugskrydsning.

1. Litteratur

På grundlag af litteraturstudier kan man få et indtryk af, hvorledes forskellige racer har påvirket kælvningsforløbet, når de har optrådt som faderracer ved krydsning. Det er imidlertid vanskeligt at sammenligne de direkte resultater fra forskellige undersøgelser, idet definitionen af, hvornår kælvningsforløbet er vanskeligt, varierer fra forsøg til forsøg. I de fleste krydsningsforsøg udført i de senere år, har Charolais racen været sammenlignet med 1 eller flere andre racer. Man kan derfor få et indtryk af, hvorledes de forskellige racer påvirker kælvningsforløbet, ved i hver enkelt undersøgelse at udtrykke forekomsten af vanskelige kælvninger ved anvendelse af de øvrige racer, i forhold til forekomsten af vanskelige kælvninger ved brug af Charolais. En sådan oversigt er vist nedenfor.

Litteraturoversigt. Forskellige faderracers indflydelse på forekomst af kælvningsbesvær ved krydsning (Charolais = 100)

Influence of sirebreed on calving performance in previous crossbreeding experiments (Charolais = 100).

Charolais	Limousine	Hereford	Simmentaler	Bl. d'Aq.	Chianina	Kilde
100	—	74	—	—	—	Lindhé (1968)
100	41	50	—	—	—	Philipsson (1971)
100	44	17	68	—	—	L.S.T.S.C. (1973)
100	63	—	—	—	—	Bergström (1973)
100	65	—	—	—	—	Menissier (1974)
100	21	—	—	59	—	c.f. Menissier (1975)
100	80	37	116	—	100	Willis and Wilson (1975)
100	70	53	85	—	—	Smith et al. (1976 a)

Selv om der er stor variation i resultaterne fra de forskellige undersøgelser, fremgår det tydeligt, at Limousine og Hereford har givet betydeligt lettere kælvningsforløb end Charolais. Alle de citerede undersøgelser, på nær Lindhé (1968), omhandler kælvningsforløb ved 2. eller senere kælvninger. Undersøgelsen af Smith et al. (1976 a) omfattede dog også 1.ste kalvs køer.

Der foreligger kun få oplysninger om RDM-, SDM- og Jersey køers maternelle indflydelse på kælvningsforløbet. Nielsen (1965) fandt, at tværsnitsarealet af den benede fødselsvej i forhold til koens vægt var betydeligt større for Jersey køer end for køer af RDM og SDM. Dette er i overensstemmelse med, at Hansen (1965) fandt, at krydsningskombinationen Charolais × Jersey gav betydeligt færre tilfælde af kælvningsbesvær end kombinationen Charolais × RDM.

De direkte årsager til at kælvningsbesvær opstår, er undersøgt af bl.a. Dreyer (1965), Cloppenburg (1966), Abdallah (1971) og Laster (1973). Disse undersøgelser viser samstemmende, at den hyppigste årsag til kælvningsbesvær er, at fostret er for stort. Af andre direkte årsager til kælvningsbesvær anføres fostrets kropsform, samt unormal fosterstilling.

Både fostrets størrelse og kropsform er i høj grad arveligt betinget, og er som følge heraf også afhængig af faderens race. Genotypens betydning for fostrets lejrning umiddelbart forud for fødslen er ukendt. Det kan dog i den forbindelse nævnes, at Dreyer (1965) fandt usædvanlig høje frekvenser af baglæns fødte kalve efter bestemte tyre. Smith et al. (1976 a) undersøgte sammenhængen mellem fødselsvægt og frekvensen af vanskelige kælvninger på et materiale omfattende 16 forskellige krydsningskombinationer. Såvel indenfor som på tværs af racer var frekvensen af vanskelige kælvninger ligefrem proportional med fødselsvægten.

Fødselsvægten for renrace RDM og SDM kalve er ca. 40 kg (Nielsen, 1964,

Hansen, 1972, Østergaard et al. 1974, og Andersen, 1977). Den gennemsnitlige fødselsvægt for renracede Jersey kalve er ca. 24 kg (Nielsen, 1964, Østergaard et al. 1974).

I krydsningsforsøg er der som regel fundet en nøje overensstemmelse mellem faderracernes rangering efter henholdsvis kælvningsbesvær og perinatal dødelighed (L.S.T.S.C., 1973, Laster, 1973 og Smith et al. 1976 a). Denne sammenhæng kan imidlertid ikke forventes, hvis man sammenligner renracede og krydsningskalve. Talrige undersøgelser (Preston og Willis, 1970) har således vist, at der opnås heterosis for livskraft. Dette indebærer, at krydsningskalve har større chancer for at overleve et besværligt kælvningsforløb end renracede kalve. Dette er bl.a. vist af Smith et al. (1976 a). Ved renavl med Hereford og Angus fandt de en frekvens af vanskelige kælvninger på 15% og en perinatal kalvedødelighed på 4,3%. Ved krydsning af de 2 racer blev der fundet omtrent samme frekvens af vanskelige kælvninger som ved renavl. Den perinatale dødelighed var imidlertid kun 1,3%.

Hansen (1972) fandt, at kun ca. halvdelen af RDM og SDM kalve overlevede, når kælvningsforløbet var karakteriseret som »meget vanskeligt«. På hele materialet fandt han en perinatal dødelighed på 9,9% for RDM og 6,0% for SDM. Materialet bestod udelukkende af 1.ste gangs kælvende. Ifølge kontrolforeningernes registreringer er den perinatale kalvedødelighed for renracede RDM, SDM og Jersey henholdsvis 10,6%, 6,7% og 6,3% ved 1.ste kælvning, og 3,0%, 2,5% og 4,1% ved senere kælvninger (Mygind-Rasmussen, 1974). Ved Helårsforsøgene for Kvæg er der konstateret lidt større dødelighed end i de ovenfor nævnte undersøgelser. En del af forskellen kan dog tilskrives, at man ved Helårsforsøgene også medregner de kalve, som dør i tiden fra fødsel til 10. døgn efter fødslen. Kalvedødeligheden ved 1.ste kælvning er opgjort til 16,4%, 14,0% og 7,0% for henholdsvis RDM, SDM og Jersey. De tilsvarende tal ved 2. og senere kælvninger er 3,6%, 3,6% og 8,6% (Hindhede og Petersen, 1973).

Drægtighedsperiodens længde er også afhængig af fostrets genotype. Bergström (1973) fandt, ved krydsning af køer af Hollandsk sortbroget kvæg med tyre af Charolais, Limousine eller MRIJ-race, en gennemsnitlig drægtighedstid på henholdsvis 282,9, 286,1 og 278,3 dage. I en britisk undersøgelse over drægtighedsperiodens længde efter krydsning af Britisk sortbrogede køer blev der fundet følgende gennemsnitlige drægtighedsperioder opgjort efter fædrene race: Charolais: 284,9 dage, Limousine: 287,3 dage, Schweizisk Simmentaler: 285,7 dage, Tysk Simmentaler: 284,7 dage og Hereford: 282,0 dage (L.S.T.S.C., 1973).

For renracede RDM, SDM og Jersey er drægtighedsperioden i gennemsnit 280–281 dage (Jensen, 1963, Hansen, 1972 og Andersen, 1977).

B. Materiale og metoder

I egne undersøgelser er oplysningerne om krydsningernes fødselsforløb baseret på besvarelser af spørgeskort, udfyldt af spædkalveproducenterne. Der

blev i alt registreret 1034 kælvningsforløb. Heraf resulterede 30 i tvillingefødsler, som er udeladt ved den statistiske behandling.

På grundlag af de indhentede oplysninger blev kælvningerne opdelt efter komplikationsgrad og tillagt talværdierne 1, 2 eller 3, efter følgende retningslinier:

- 1 = *Lette kælvninger*: Alle kælvninger hvor fødselshjælp ikke blev ydet eller ikke var påkrævet.
- 2 = *Vanskelige kælvninger*: Omfattende alle tilfælde, hvor der blev benyttet fødselskæder eller reb til udtrækning af kalven, og hvor dyrlæge ikke var tilkaldt.
- 3 = *Meget vanskelige kælvninger*: Alle tilfælde hvor dyrlæge var tilkaldt. Stigende talværdi angiver således stigende komplikationsgrad.

Ved analyseringen af kalvedødeligheden er materialet opdelt i tre grupper. Gruppe 1 omfatter alle kalve, som var levende 16 dage efter fødslen. Gruppe 2 omfatter kalve, som var dødfødte, døde under selve fødslen, eller inden 2 døgn efter fødslen. Gruppe 3 omfatter kalve, som døde efter 2. og inden 16. levedøgn.

Fødselsvægten er ikke registreret, men er beregnet på grundlag af kalvenes vægt ved ankomst til forsøgsstedet. De var da i gennemsnit 15,9 dage gamle og havde en gennemsnitsvægt på 50,2 kg. Regressionen af ankomstvægt på alder ved ankomst blev beregnet til 0,395, og der var ikke signifikante forskelle mellem de forskellige krydsningskombinationer. Uanset krydsningskombination er kalvenes fødselsvægt derfor beregnet efter følgende formel:

Fødselsvægt = vægt ved 1.ste vejning - $(0,4 \times \text{alder ved 1.ste vejning})$.

Der foreligger ingen oplysninger om vægten af de kalve, der døde hos spædkalveproducenterne.

Kælvningsforløbet er analyseret som en kontinuierlig variabel, sammen med drægtighedstid og fødselsvægt. De 3 egenskabers gennemsnit, spredning og fordelingstype fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Niveau, variation og fordeling for kælvningsforløb, drægtighedstid og fødselsvægt
Table 3. Niveau, variation and distribution for calving performance, gestation length and birth weight

Egenskab	n	$\bar{x}$	$x_{\min.}$	$x_{\max.}$	s.d.	¹⁾ skævheds-koeff.	²⁾ kurtosis
kælvningsforløb:	1004	1.577	1,0	3,0	0,671	0,74***	-0,57***
drægtighedstid:	945	285,3	267,0	304,0	6,0	0,07	0,41*
fødselsvægt:	945	43,81	19,6	82,8	8,94	0,25**	0,38*

¹⁾ Skævhedskoeff. <0: venstreskæv fordeling

¹⁾ Skævhedskoeff. >0: højreskæv fordeling

²⁾ kurtosis <0: fladtoppet fordeling

²⁾ kurtosis >0: spidstoppet fordeling

Ved den statistiske behandling er der benyttet variansanalyser efter mindste kvadraters metode, samt χ analyser. Følgende statistiske modeller er anvendt:

$$(I) Y_{ijkl} = \mu + SB_i + DB_j + S_k + (SB \times DB)_{ij} + (SB \times S)_{ik} + (DB \times S)_{jk} + e_{ijkl}$$

$$(II) Y_{ijkl} = \mu + SB_i + DB_j + S_k + e_{ijkl}$$

hvor

Y_{ijkl} = kælvningsforløb, fødselsvægt efter drægtighedstid for den l'te kalv, af k'te køn, efter j'te moderrace og i'te faderrace.

μ = populationsgennemsnit

SB_i = effekten af den i'te faderrace, $i = 1, 2 \dots 8$

DB_j = effekten af den j'te moderrace, $j = 1, 2, 3$

S_k = effekten af kalvens køn, $k = 1, 2$

$(SB \times DB)_{ij}$ = effekt af vekselvirkning mellem fader- og moderrace

$(SB \times S)_{ik}$ = effekt af vekselvirkning mellem faderrace og kalvens køn

$(DB \times S)_{jk}$ = effekt af vekselvirkning mellem moderrace og kalvens køn

e_{ijkl} = restvariation

C. Resultater

1. Kælvningernes fordeling efter sværhedsgrad

Tabel A 1 viser, hvorledes kælvningerne, såvel totalt som opdelt efter faders- og moders race, fordeler sig på de 3 sværhedsgrader. Forekomsten af unormal fosterlejrning er også anført, og endelig fremgår det, hvor mange af de fødte kalve, der var levedygtige, døde i tilslutning til kælvningen, samt døde i tiden fra 2. til 16. levedøgn (postnatale døde). 52,7% af samtlige kælvninger forløb let, d.v.s. helt uden, eller med ringe indsats af fødselshjælp. I 36,9% blev der ydet betydelig fødselshjælp i form af træk med kæder eller reb, og ved 10,4% af alle kælvninger var det nødvendigt at tilkalde dyrlæge.

Faderens race har haft stor indflydelse på kælvningsforløbet. Frekvensen af lette kælvninger varierede således fra 28% ved krydsning med Romagnola, til 69% ved krydsning med Hereford.

Jerseykøerne havde forholdsvis let ved at føde krydsningskalvene. Af tabel A 1 fremgår således, at 79% af jerseykøerne kævede uden hjælp, mens RDM- og SDM-køer havde behov for fødselshjælp ved ca. halvdelen af kælvningerne. Der var i øvrigt ingen forskel på RDM- og SDM-køernes kælvningsforløb.

I 8,2% af samtlige kælvninger afveg kalvens stilling fra den normale fosterstilling. Disse 8,2% omfattede såvel baglæns fødte, som kalve med andre lejringsfejl. Der var en del forskel i frekvensen af unormal fosterstilling, afhængig af såvel faderrace som moderrace. Disse forskelle blev testet ved χ^2 -test. Forskellene var ikke signifikante.

Dette er ikke ensbetydende med, at de konstaterede forskelle i forekomst af unormal fosterstilling er uden betydning for racernes kælvningsforløb. Dyrlæ-

gehjælp var således påkrævet i 56,1% af alle tilfælde, hvor fosterstillingen var unormal, mod kun 5,3% ved normal fosterstilling.

2. Procent døde og dødfødte kalve

Dødeligheden var lav. Af samtlige enkeltfødte kalve var 4,1% dødfødte eller døde indenfor 2 døgn efter fødslen. Yderligere 1,9% døde inden 16. levedøgn.

Krydsning med Charolais gav størst dødelighed ved fødsel (7,9%). Af tabel A 1 ses i øvrigt, at der var en tendens til, at racer, som gav mange vanskelige kælvninger, også har givet flest døde kalve. Forskellene i kælvningsforløb gav sig dog ikke udtryk i statistisk sikre forskelle i de undersøgte krydsningskombinationers dødelighed.

Af moderracerne gav SDM flest, og Jersey færrest døde kalve. SDM: 4,7%, RDM: 4,2% og Jersey: 1,5%. Gøres dødeligheden op 16 døgn efter fødslen, er Jerseyracens fortrin på dette område imidlertid borte, idet der var større postnatal dødelighed blandt kalve født af Jerseykøer.

Det er bemærkelsesværdigt, at den større kalvedødelighed, der ved flere andre undersøgelser er fundet for RDM i forhold til SDM, ikke er genfundet i denne undersøgelse. Det faktum, at krydsning ophæver virkningen af indavlsdepression, er formentlig hovedårsagen til denne uoverensstemmelse. Desuden har der kun været benyttet ældre køer i denne undersøgelse, og forskellen i dødelighed blandt RDM og SDM kalve er mest udtalt blandt kalve født af kvier.

Når materialet blev analyseret på tværs af racekombinationer, var der en statistisk sikker sammenhæng mellem kalvenes fødselsforløb, og deres chancer for at overleve fødslen. Dette fremgår klart af tabel 4.

Tabel 4. Levedygtighed efter forskellige kælvningsforløb
Table 4. Viability after easy, difficult and very difficult calvings

	lette kælvn. antal	vansk. kælvn. antal	meget vansk. kælvn. antal
levende	518	355	90
døde	11	16	14
% døde	2,1	4,5	15,5

$$\chi^2 = 10,96 \quad p \leq 0,01$$

3. Samspil mellem faderrace og moderrace og mellem race og køn.

Kælvningsforløbets afhængighed af faders og moders race, samt af kalvens køn er analyseret efter model I. Variansanalysen er vist i tabel 5.

Tabel 5. Variansanalyse for kælvningsforløb (model I)
Table 5. Analysis of variance for calving performance (model I)

Variations- årsag	frihgr.	kvadrat- sum	middel- kvadrat	F- værdi
Total	1004	2948,5		
total reduktion	34	2559,7	75,28	187,80
$\mu - \bar{y}$	1	1539,6	1539,62	3840,74
Faderrace	7	24,20	3,46	8,63***
Moderrace	2	12,60	6,30	15,71***
Køn	1	4,63	4,63	11,56***
Faderrace $\times$ Moderrace	14	2,93	0,21	0,52
Faderrace $\times$ Køn	7	0,83	0,12	0,30
Moderrace $\times$ Køn	2	3,42	1,71	4,27***
Rest	970	388,84	0,40	

Alle 3 hovedeffekter har haft en statistisk signifikant indflydelse på kælvningsforløbet, og desuden er vekselvirkningen mellem moderrace og køn statistisk sikker. Der er ikke fundet vekselvirkning mellem faderrace og moderrace, eller mellem faderrace og køn.

Vekselvirkningen mellem moderrace og kalvens køn er nærmere belyst i tabel 6.

Tabel 6. RDM, SDM og Jersey køers kælvningsforløb ved henholdsvis tyre- og kviefødsler
Table 6. The influence of sex of calf on calving performance of RDM, SDM and Jersey cows

	RDM ¹⁾ L.S.M. ²⁾ S.E.	SDM L.S.M. S.E.	Jersey L.S.M. S.E.	total L.S.M. S.E.
tyrekalve	1,67 $\pm$ 0,04	1,80 $\pm$ 0,04	1,28 $\pm$ 0,08	1,58 $\pm$ 0,03
kviekalve	1,54 $\pm$ 0,04	1,46 $\pm$ 0,05	1,26 $\pm$ 0,09	1,42 $\pm$ 0,04
total	1,61 $\pm$ 0,03	1,63 $\pm$ 0,03	1,27 $\pm$ 0,06	1,50 $\pm$ 0,02

¹⁾ L.S.M. = Mindste kvadraters middeltal, høje værdier angiver at kælvningsforløbet har været besværligt.

²⁾ S.E. = middelfejl.

Jerseykøernes kælvningsforløb har været upåvirket af kalvens køn. Hos RDM, og især hos SDM, har tyrekalve derimod givet betydeligt vanskeligere kælvningsforløb end kviekalve.

4. Fødselsvægt og drægtighedstid

Kalvenes beregnede fødselsvægt og drægtighedsperiodens længde blev også analyseret ved hjælp af model I. Som for kælvningsforløbets vedkommende blev der fundet en statistisk sikker effekt af faderrace, moderrace og køn. Ingen af vekselvirkningseffekterne var statistisk sikre, og beregningen af mindste kvadraters middeltal blev derfor foretaget ved hjælp af model II. Disse er vist i tabel 7 sammen med mindste kvadraters middeltal for kælvningsforløb.

Tabel 7. Drægtighedstid, fødselsvægt og fødselsforløb for forskellige krydsningstyper og køn

Table 7. Gestation length birth weight and calving performance for different breed groups and sexes

Krydsnings- typer	drægtighedstid, dg.				fødselsvægt, kg				1) kælvningsforløb		
	n	$\bar{x}$	$\pm$	s.e.	n	$\bar{x}$	$\pm$	s.e.	n	$\bar{x}$	$\pm$ s.e.
Simmentaler ×	138	285,2	0,4		138	41,6	0,6		141	1,48	0,05
Charolais ×	104	287,0	0,5		104	45,1	0,7		114	1,72	0,06
DRK ×	133	279,0	0,5		133	40,1	0,6		140	1,35	0,05
Romagnola ×	124	287,2	0,5		124	43,6	0,7		134	1,83	0,06
Chianina ×	119	288,3	0,5		119	42,9	0,7		127	1,55	0,06
Hereford ×	126	282,2	0,5		126	36,3	0,7		134	1,25	0,06
Bl. d'Aq. ×	95	285,6	0,5		95	41,1	0,7		101	1,43	0,06
Limousine ×	106	287,0	0,5		106	38,7	0,7		113	1,35	0,06
× RDM	429	286,5	0,2		429	46,3	0,4		454	1,60	0,03
× SDM	393	284,5	0,3		393	44,6	0,4		420	1,64	0,03
× Jersey	123	284,7	0,5		123	32,6	0,7		130	1,25	0,06
tyrekalve	492	286,0	0,2		492	43,2	0,4		535	1,60	0,03
kviekalve	453	284,0	0,3		453	39,1	0,4		469	1,40	0,03
Alle	945	285,2	0,2		945	41,1	0,3		1004	1,50	0,02
F-værdi for faderrace		48,5 ***				18,42 ***				12,28 ***	
F-værdi for moderrace		17,3 ***				175,27 ***				19,24 ***	
F-værdi for køn		25,2 ***				78,46 ***				24,58 ***	

1) lave gennemsnitstal viser, at der har været forholdsvis mange lette kælvninger.

D. Diskussion

Afvigelse fra normal fosterstilling forekom ved 8,2% af kælvningerne. Det er en del mere, end der normalt er fundet, idet de fleste undersøgelser viser en frekvens af unormal fosterstilling på ca. 5%, (Dreyer, 1965, Cloppenburg, 1966

og Philipsson 1976 a). Den sidst citerede undersøgelse viste, at unormal fosterstilling forekom hyppigst, når fostret var hanligt, og at den gennemsnitlige fødselsvægt var ca. 1 kg højere for kalve med unormalt fosterleje. Som en mulig forklaring anføres, at pladsforholdene i børen er mindre, når fostret er stort. Dette kan meget vel være årsagen til den ret høje forekomst af unormal fosterstilling ved denne undersøgelse, idet den gennemsnitlige fødselsvægt har været betydeligt højere end normalt for renracede RDM, SDM og Jersey.

I de tilfælde, hvor fostrets stilling afveg fra det normale, har det medført betydeligt kælvningsbesvær. I ca. halvdelen af tilfældene var dyrlægehjælp nødvendig, og ca. en tredjedel af de kalve, som havde lejringsfejl, døde under eller kort efter fødslen.

Faderracens betydning for fostrets stilling er ukendt, og i den foreliggende undersøgelse kunne der ikke påvises signifikante forskelle mellem faderracer med hensyn til forekomst af unormal fosterstilling.

Fostrets størrelse er derimod tydeligt påvirket af faderens race. Kælvningsbesvær som følge af for store kalve vil derfor i stor udstrækning kunne undgås ved at vælge faderracer som medfører lav fødselsvægt.

Lav fødselsvægt er imidlertid ikke i sig selv ønskeligt, på grund af den høje genetiske korrelation mellem fødselsvægt og den senere tilvækst (Andersen, 1977). Problemerne omkring kælvningsbesvær og fødselsvægt kan derfor udtrykkes således: *Fødselsvægten ønskes så høj som muligt, men må på den anden side ikke være så høj, at det skaber kælvningsvanskeligheder.*

Denne problematik rejser følgende spørgsmål:

1. *Hvor ligger grænserne for, hvor store kalve RDM-, SDM- og Jersey køer kan føde uden særlige vanskeligheder?*
2. *Hvor stor er risikoen for at disse grænser overskrides, når der krydses med en given race?*
3. *Er disse grænser forskellige for forskellige faderracer, eller er det således, at en given (høj) fødselsvægt indebærer samme risiko for kælvningsbesvær, uanset hvilken race, der er benyttet.*

Til belysning af det første af disse spørgsmål er der på grundlag af fødselsvægt foretaget en opdeling af materialet i 10 klasser. Tabel 8 viser, hvorledes kalve født af henholdsvis RDM-, SDM- og Jersey køer fordelte sig på disse vægtklasser. Indenfor hver vægtklasse er anført, hvor stor en andel af kælvningerne, der var henholdsvis lette og meger besværlige.

Det fremgår, at den gennemsnitlige fødselsvægt for levedygtige kalve født af RDM køer var 46,2 kg. 26,6% af kalvene vejede mindre end 41 kg, og disse kalve har stort set ikke givet anledning til kælvningsbesvær. Ca. 70% af disse er født uden væsentlig fødselshjælp, og dyrlægehjælp har kun været påkrævet i meget få tilfælde (4 ud af 114). Når fødselsvægten oversteg 41 kg, begyndte fostrets størrelse at give problemer, men for fødselsvægt op til 49 kg har

Tabel 8. Fordeling på fødselsvægtklasser, samt kælvningsforløbet i de enkelte fødselsvægtklasser for RDM-, SDM- og Jersey krydsninger.

Table 8. Distribution on birth weight classes, and the calving performance in each birth weight class, for RDM-, SDM- and Jersey crossbreeds.

Moderrace	Fødselsvægt, kg										Total
	<25	25/29	29/33	33/37	37/41	41/45	45/49	49/53	53/57	>57	
<i>RDM ($\bar{x} = 46,2$ kg)</i>											
Antal	0	2	11	34	67	92	76	67	42	38	429
%	—	0,5	2,6	7,9	15,6	21,5	17,7	15,6	9,8	8,9	100
lette kælvn., %	—	(100)	(73)	71	70	57	55	36	31	24	51,5
meget vanskelig., %	—	(0)	(0)	3	4	8	5	13	21	18	9,3
<i>SDM ($\bar{x} = 44,6$ kg)</i>											
Antal	3	3	18	41	67	80	66	57	27	31	393
%	0,8	0,8	4,6	10,4	17,0	20,4	16,8	14,5	6,9	7,9	100
lette kælvn., %	(100)	(33)	89	61	57	48	48	26	37	35	48,1
meget vanskelig., %	(0)	(0)	0	5	6	18	11	14	15	13	10,9
<i>Jersey ($\bar{x} = 33,1$ kg)</i>											
Antal	13	21	32	21	22	9	5	0	0	0	123
%	10,6	17,1	26,0	17,1	17,9	7,3	4,1	—	—	—	100
lette kælvn., %	92	90	84	57	77	78	(80)	—	—	—	79,7
meget vanskelig., %	0	0	6	5	14	0	(20)	—	—	—	5,7

størsteparten af kælvningerne dog kunnet foregå uden fødselshjælp, og dyrlægehjælp var kun påkrævet i få tilfælde. Ved fødselsvægt over 49 kg var det i de fleste tilfælde nødvendigt at yde trækthjælp, og i en del tilfælde var dyrlægehjælp nødvendig. Grænsen for, hvornår fødselsvægten hindrer normal kælvning, er dog langt fra skarp; således er hver fjerde kælvning gennemført uden væsentlig fødselshjælp, selv når fødselsvægten har været over 57 kg.

Ved en given fødselsvægt har SDM køer tilsyneladende haft mere kælvningsbesvær end RDM køer. Kalve med fødselsvægte fra 41 til 49 kg har således voldt mere kælvningsbesvær hos SDM køer end hos RDM køer. Der er dog også født meget store kalve af SDM køer uden væsentlig fødselshjælp, og tilsyneladende er der lidt større variation indenfor SDM med hensyn til evnen til at føde, end indenfor RDM.

Jersey køerne har haft let ved at kælte, og selv om fødselsvægten i de højeste vægtklasser må formodes at have været over 10% af køernes vægt, har 3 ud af 4 Jersey køer kælvnet uden væsentlig hjælp. Høj fødselsvægt udgør således ikke noget nævneværdigt problem for Jersey køer, uanset hvilken race de krydses med.

Til besvarelse af spørgsmål nr. 2 er tabel 9 fremstillet. Kalve født af RDM eller SDM køer, og som havde normal fosterstilling, er opdelt på 3 vægtklasser,

og for hver faderrace er anført, hvor mange procent af kalvene som vejede henholdsvis mindre end 41 kg, 41 til 49 kg og over 49 kg. Dette svarer til, at risikoen for kælvningsbesvær er henholdsvis lav, middel og høj ved krydsning på RDM og SDM.

Tabel 9. Faderracens og kalvens køns betydning for fødselsvægten ved krydsning med RDM og SDM.

Table 9. Influence of sirebreed and sex of calf on birth weight of RDM- and SDM crossbred calves

Faderrace	Fødselsvægtklasser								
	<41 kg		41-49 kg		>49 kg		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	$\bar{x}$	s.d.
Simmentaler	31	26	48	39	42	35	121	46,2	8,9
Charolais	6	7	36	43	42	50	84	50,3	9,0
DRK	41	36	38	33	35	31	115	44,0	8,5
Romagnola	19	17	43	38	50	45	112	47,9	9,2
Chianina	22	21	40	37	44	42	106	47,2	8,8
Hereford	65	56	44	38	7	6	116	40,3	6,8
Bl. d'Aq.	22	29	30	40	23	31	75	45,9	9,5
Limousine	40	43	35	37	19	20	94	42,7	7,4
tyre	94	22	156	37	174	41	474	47,4	8,8
kvier	152	38	158	40	88	22	433	43,3	8,0
Total	246	30	314	38	262	32	822	45,4	8,9

Alle de her undersøgte faderracer giver ved krydsning med RDM og SDM så høje fødselsvægte, at fødselsvægten kan blive årsag til kælvningsbesvær. Navnlig efter krydsning med Charolais, Romagnola og Chianina bliver fødselsvægten så høj, at man må forudse betydeligt kælvningsbesvær.

Af tabel 8 fremgik, at ca. halvdelen af RDM og SDM køerne var i stand til at føde kalve med fødselsvægte mellem 41 og 49 kg, uden hjælp. Af tabel 9 fremgik, at alle faderracer havde mellem 33 og 43% af deres afkom med fødselsvægte mellem 41 og 49 kg. Forskelle mellem faderracer og køn med hensyn til kælvningsforløb for disse kalve er benyttet til belysning af det tredje af de opstillede spørgsmål. Resultatet af denne analyse ses i tabel 10.

Det fremgår, at det ikke blot er gennem fødselsvægten, at faderracen påvirker kælvningsforløbet. Den mest sandsynlige forklaring er, at faderracen påvirker fostrets kropsform. Romagnola krydsningernes høje frekvens af vanskelige kælvninger skyldes således ikke blot, at fødselsvægten er høj, men er et resultat af en uheldig kombination af høj fødselsvægt og uhensigtsmæssig kropsbygning, når det drejer sig om at slippe så let over fødslen som muligt.

Philipsson (1976 a) fandt, at tyrekalve i forhold til deres fødselsvægt gav mere

Tabel 10. Faderracens og kønnets betydning for kælvningsforløbet ved samme fødselsvægt (Mødre: RDM og SDM køer).

Table 10. Influence of sirebreed and sex on calving difficulty by equal birth weights (RDM and SDM dams).

I fødselsvægtinterval fra 41–49 kg					
Faderrace	n	gns fødsels- vægt, kg	Kælvningsforløb		
			lette %	vanske- lige %	meget van- skelige %
Simmentaler	48	44,8	60	29	10
Charolais	36	44,9	39	47	14
DRK	38	44,6	63	29	8
Romagnola	43	44,7	28	46	26
Chianina	40	45,1	53	45	3
Hereford	44	44,7	68	25	7
Bl. d'Aq.	30	45,0	67	53	0
Limousine	35	44,3	57	31	11
tyrekalve	156	44,9	45	42	13
kviekalve	158	44,6	59	33	8
Total	314	44,7	52	38	10

Hypotese I: Ved samme fødselsvægt er der ingen forskel på faderracernes indflydelse på kælvningsforløbet!

$\chi^2 = 34,8$, frihedsgrader = 14, P for $H_0 < 0,01$.

Konklusion: Hypotese I forkastes.

Hypotese II: Ved samme fødselsvægt er der ingen forskel på tyre- og kviekalves fødselsforløb!

$\chi^2 = 7,18$, frihedsgrader = 3, $0,05 < P$ for $H_0 < 0,10$

Konklusion: Hypotesen kan ikke forkastes.

kælvningsbesvær end kviekalve. Som det fremgik af tabel 10 er der fundet en tilsvarende tendens i nærværende undersøgelse.

Fødselsvægten for renracede RDM og SDM kalve født af ældre køer varierer fra ca. 35 til 49 kg. Af tabel 8 fremgik, at med fødselsvægte af denne størrelsesorden vil der som regel kun undtagelsesvis være behov for dyrlægehjælp til kælvninger, hvor fostret ligger normalt. Det forekommer derfor rimeligt at regne med, at 95% af RDM og SDM køer vil være i stand til at kælte uden dyrlægeassistance, hvis de føder renracede kalve, og over halvdelen vil kunne kælte helt uden hjælp. Der er således ingen tvivl om, at krydsning med de fleste af de her undersøgte kødracer vil medføre mere kælvningsbesvær og øget behov for dyrlægehjælp. Især Romagnola og Charolais, men også Chianina, Simmentaler og Blonde d'Aquitaine har påvirket kælvningsforløbet i uheldig

retning. Kun efter krydsning med Hereford, Limousine og DRK svarede kælvningsforløbet til det, der kan forventes ved renavl med RDM og SDM.

På trods af et betydeligt vanskeligere kælvningsforløb var den perinatale kalvedødelighed ikke større end normalt for 2. og senere kælvninger. Kun efter krydsning med Charolais kunne der iagttages lidt større dødelighed, end man normalt vil forvente ved renavl. Denne – relativt lave – dødelighed viser, at krydsningskalvene har haft større livskraft end renracede kalve; formodentlig på grund af heterosis.

Det skal understreges, at resultaterne er opnået ved krydsning på køer. Ved kælvninger hos kvier, hvor høj fødselsvægt medfører langt flere komplikationer, må der påregnes betydeligt flere vanskelige kælvninger, og dermed også større perinatal kalvedødelighed, såfremt der krydses med racer, som giver store kalve.

E. Konklusion

Ved krydsning af RDM eller SDM med Romagnola, Charolais eller Chianina må der påregnes betydeligt vanskeligere kælvningsforløb end ved renavl. Krydsning med Simmentaler og Blonde d'Aquitaine vil også give øget kælvningsbesvær, omend i mindre omfang.

Ved krydsning med Jersey giver ingen af de undersøgte faderracer anledning til væsentlige kælvningsvanskeligheder.

Fødselsvægten er af stor betydning for fødselsforløbet ved krydsning på RDM og SDM, og de racer som medfører høj fødselsvægt giver de fleste vanskelige kælvninger. Romagnola giver dog mere kælvningsbesvær end man skulle forvente på grundlag af fødselsvægten; formodentlig som følge af en uheldig paternel indflydelse på fostrets kropsbygning.

Til trods for at kælvningsforløbet er betydeligt vanskeligere efter krydsning med de fleste continentale europæiske kødracer, vil den perinatale kalvedødelighed ikke være væsentlig større end ved renavl med RDM og SDM. Når RDM og SDM optræder som moderracer ved krydsning, er der ingen forskel i de to racers kælvningsforløb, og der er heller ingen forskel på deres krydsningskalves livskraft.

Ingen af de undersøgte faderracer vil ved krydsning med RDM, SDM eller Jersey medføre kælvningsbesvær i et omfang, så de alene af den grund kan anses for uegnede til brugskrydsning. Denne konklusion gælder med det forbehold, at de pågældende racer kun benyttes til krydsning af udvoksede køer, og at forholdene er således, at der kan ydes rettidig fødselshjælp.

III. Tilvækst og vækstkurver

A. Indledning

Et individs udvikling fra Zygote til udvokset individ betegnes under ét som vækst. Denne udvikling har 2 aspekter: vægtforøgelse og differentiering. Differentieringen medfører, at individet ændrer udseende og sammensætning under opvæksten, og dette aspekt vil blive omtalt i forbindelse med analyseringen af raceforskelle i slagtekvantitet i afsnit IV. I dette afsnit behandles udelukkende raceforskelle med hensyn til det kvantitative aspekt af væksten.

Vægtforøgelsen med stigende alder kan beskrives ved hjælp af vækstkurver. Under optimale vækstbetingelser har vækstkurver for kvæg et typisk S-formet forløb.

Væksthastigheden er defineret som vægtforøgelse pr. tidsenhed, og har således direkte relation til vækstkurvens niveau og form. Den er af stor betydning, og specielt ved intensiv kødproduktion er stor væksthastighed en forudsætning for rentabel produktion, fordi tidsfaktoren har så stor betydning i denne produktionsform.

Vækstkurvernes S-form betyder, at væksthastigheden varierer under opvæksten. Under optimale betingelser for vækst er væksthastigheden stigende indtil ca. 6-9 mdr.s alder. Derefter aftager den gradvist, og går mod nul efterhånden som dyret nærmer sig det udvoksede stadium.

Væksthastigheden angives ofte som en gennemsnits væksthastighed i et alders- eller vægtinterval. Som regel benyttes 1 døgn som tidsenhed, og den gennemsnitlige væksthastighed angives som: *Gennemsnitlig daglig tilvækst*. Når tidsenheden »1 døgn« benyttes, angiver væksthastigheden direkte, hvor meget vægten øges fra én dag til den næste. Dette betegnes ofte som *marginaltilvækst*.

1. Litteratur.

På næste side er vist en oversigt over forskellige racers indbyrdes rangering efter deres krydsningsafkoms tilvækst i nogle af de mest omfattende krydsningsforsøg, udført indenfor de senere år. I alle de refererede undersøgelser har Charolaisracen været sammenlignet med én eller flere andre racer, og disses krydsningsafkoms tilvækst er i hvert enkelt forsøg beregnet relativt i forhold til Charolaiskrydsningernes.

Litteraturoversigt over faderracers indflydelse på kødracekrydsningers tilvækst (Charolais = 100)
The influence of sirebreed on growthrate in previous crossbreeding experiments (Charolais = 100)

Charolais	Hereford	Limousine	Simmentaler	Blonde d'Aquitaine	¹⁾ Rødbroget kvæg	Produktionsform	Kilde
100	92					intensiv, fedekalve og ungtyre	Brolund Larsen et al. (1962)
100	96					intensiv, kviekalve og kvier	Brolund Larsen et al. (1962)
100	91					ekstensiv, stude	Edwards et al. (1966)
100	89					intensiv, ungtyre og stude	Lindhe og Henningsson (1968)
100	91					ekstensiv, kvier og stude	
100		92			94	intensiv, ungtyre og kvier	Bergström (1973)
100	94					ekstensiv, stude	M.L.C. (1974 a)
100	89					ammekalve	M.L.C. (1974 b)
100	92	96	97			ammekalve	L.S.T.S.C. (1974)
100	98	96	101	100		ekstensiv, stude	Carter (1974)
100	89		98			intensiv, ungtyre	Newman et al. (1974)
100			105		99	intensiv, små ungtyre	Langholz and Pabst (1976)
100			94		82	intensiv, store ungtyre	Langholz and Pabst (1976)
100	81	98				intensiv, ungtyre	Bibe et al. (1976)
100	93	95	100			ammekalve	Smith et al. (1976 a)
100	93	87	101			intensiv, stude	Smith et al. (1976 b)
100	93	102	100			ammekalve	McAllister et al. (1976)
100	92	99	102			intensiv, stude	McAllister et al. (1976)

¹⁾ Racerne Tysk rødbroget kvæg og MRI₁ er begge betegnet som Rødbroget kvæg.

Det fremgår, at Charolais- og Simmentaler krydsninger har haft omtrent samme tilvækst i de fleste forsøg, hvor begge racer indgik. Blonde d'Aquitaine har kun været afprøvet i ét af de refererede forsøg og havde i dette en tilvækst der var på højde med Charolais. Limousine og Rødbroget kvæg har som regel haft noget lavere daglig tilvækst end Charolais. Herefter krydsningers gns. daglige tilvækst har i de fleste undersøgelser været ca. 8–10% lavere end Charolais krydsningernes.

B. Materiale og metoder

Afprøvningen af krydsningernes tilvækst begyndte ved 28 dages alder og fortsatte indtil slagting. Den gennemsnitlige daglige tilvækst i forsøgsperioden blev beregnet på grundlag af dyrets vægt på slagtedagen. Alle vejninger fandt sted om morgenen inden fodring.

»300 kgs kalve« blev slagtet første torsdag efter at deres vægt oversteg 300 kg. Den gennemsnitlige slagtevægt var 308 kg og spredningen i slagtevægt 6,6 kg. Den gennemsnitlige slagtealder var 241 dage, og spredningen i alder var 13,7 dage. 12 og 15 mdr.s ungtyre blev slagtet første torsdag efter at de havde passeret hhv. 365 og 457 dages alderen. Gennemsnitsalderen for de to kategorier var 368 dage og 461 dage, og spredningen i alder var 4,6 dage for begge kategorier. De to kategoriers gennemsnitlige slutvægt var 485 kg og 570 kg. Spredningen i slutvægt var henholdsvis 33 og 38 kg.

Ved de statistiske undersøgelser over racens effekt på tilvækstevnen er de tre kategorier slået sammen. Den gennemsnitlige daglige tilvækst fra 28 dages alder til slagting er derefter analyseret ved hjælp af følgende statistiske model:

$$(III) Y_{ijklm} = \mu + \bar{A}_i + K_j + SB_k + DB_l + (K \times SB)_{jk} + (K \times DB)_{jl} + e_{ijklm}$$

hvor Y_{ijklm} = den observerede værdi

μ = populationsgennemsnit

$\bar{A}_i$ = effekt af årgang, $i = 1, 2, 3$

K_j = effekt af kategori, $j = 1, 2, 3$

SB_k = effekt af faders race, $k = 1, 2, \dots, 8$

DB_l = effekt af moders race, $l = 1, 2$

$(K \times SB)_{jk}$ = effekt af vekselvirkning mellem kategori og faderrace

$(K \times DB)_{jl}$ = effekt af vekselvirkning mellem kategori og moderrace

e_{ijklm} = restvariation

Ud over vejning ved henholdsvis forsøgsperiodens begyndelse og afslutning er dyrene vejet adskillige gange i løbet af forsøgsperioden. Første mellemvejning blev udført, da dyrene var 42 dage gamle. Næste vejning fandt sted ved 70 dages alderen, og i resten af afprøvningstiden er dyrene vejet med et aldersinterval på 4 uger. Antallet af mellemvejninger pr. dyr afhænger således af, hvor længe dyret har været under afprøvning. Dyr, som afgik inden 182 dages alderen på grund af sygdom eller død, er ikke taget med ved beregning af den gennemsnitlige vægt på de foranliggende alderstrin. Ved beregning af de enkel-

te krydsningstypers gennemsnitsvægt på forskellige alderstrin er vejetal for dyr tilhørende kategorien »300 dages kalve« ikke medregnet længere end til 7. alderstrin, svarende til 182 dages alderen. For dyr tilhørende kategorien »12 mdr.s ungtyre« er vægten registreret på 13 forskellige alderstrin, sidste gang ved 350 dages alder. »15 mdr.s ungtyrene« er vejete på i alt 16 forskellige alderstrin og sidste mellemvejning fandt sted ved 434 dages alder.

Mellemvejningsresultaterne for hvert alderstrin blev analyseret med følgende model:

$$(IV) Y_{ijkl} = \mu + \bar{A}_i + SB_j + DB_k + e_{ijkl}$$

hvor Y_{ijkl} = den observerende værdi

μ = populationsgennemsnit

$\bar{A}_i$ = effekt af årgang, $i = 1, 2, 3$

SB_j = effekt af faders race, $j = 1, 2, \dots, 8$

DB_k = effekt af moders race, $k = 1, 2$

e_{ijkl} = restvariation

De enkelte racegrupperes typiske vækstkurver kan optegnes på grundlag af de ved ovenstående model beregnede mindste kvadraters gennemsnit for de enkelte krydsningstypers vægt, beregnet ved i alt 16 forskellige alderstrin.

Disse vækstkurver er forudsat at kunne beskrives som en funktion af alder ved hjælp af følgende funktion:

$$Y_t = \frac{A}{1 + B \cdot e^{-Ct}} - D, \text{ hvor}$$

Y_t = vægt ved alder t

e = grundtallet til den naturlige logaritme

og A , B , C og D er parametre.

I de fleste undersøgelser, hvor kvægets vækst er søgt beskrevet ved hjælp af logistiske vækstfunktioner, er subtraktionsledet » D « udeladt, således at der kun indgår 3 parametre. Andersen (1977) fandt imidlertid, at den ovenfor viste 4-parameter funktion var bedre end en 3-parameter funktion, når man ønsker at få den størst mulige overensstemmelse mellem det faktiske vækstforløb, og det som beskrives af vækstfunktionen. Ved beregningen af parametrene til de enkelte krydsningstypers vækstkurver er der benyttet et EDB-program, som er udviklet og beskrevet af Telegdi et al. (1976).

Vækstkurverne har vendetangent ved koordinaterne $(\frac{\text{antilog. } B}{C}, \frac{A-D}{2})$.

I dette koordinatpunkt skifter den daglige tilvækst fra stigende til aftagende fase. Disse koordinatværdier angiver derfor henholdsvis alder og vægt ved maksimal væksthastighed.

De enkelte krydsningskombinationers vækstkurveparametre er beregnet, og ved hjælp af disse er de forskellige krydsningstypers vægt beregnet på vilkårlige alderstrin. Dette har gjort det muligt at beregne de forskellige krydsningstypers gennemsnitlige daglige tilvækst i vilkårlige alders- og vægtintervaller.

Ved differentiering af vækstkurvefunktionen med hensyn til t , fås et udtryk som angiver væksthastigheden eller marginaltilvæksten. Dette udtryk har følgende generelle form, når vækstkurven er beskrevet ved »4 parameter« vækstfunktionen:

$$dy/dt = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot e^{-Ct}}{(1 + B \cdot e^{-Ct})^2}$$

Disse udtryk er benyttet til at beregne de forskellige krydsningstypers marginaltilvækst på vilkårlige alders- og vægtrin.

C. Resultater

1. Effekt af race og kategori

Den gennemsnitlige daglige tilvækst i perioden fra 28 dages alder til slagtning blev beregnet, og derpå analyseret ved hjælp af model (III). Variansanalysen er vist i tabel 11, og »mindste kvadraters« gennemsnit beregnet for henholdsvis kategorier og racer ses af tabel 12.

Tabel 11. Variansanalyse (model III) for gennemsnitlig daglig tilvækst.
Table 11. Analysis of variance (Model III) for average daily gain.

variationsårsag	frhgr.	kvadrat-sum	middelkvadrat	F-værdi
Total	288	439803788		
Total reduktion	29	438414106		
$\mu - \bar{y}$	1	413734255		
Årgang	2	69474	34737	6,47**
Kategori	2	275685	137842	25,69***
Faderrace	7	305519	43646	8,13***
Moderrace	1	99	99	0,02
Kategori $\times$ Faderrace	14	77417	5530	1,03
Kategori $\times$ Moderrace	2	21732	10866	2,03
Rest	259	1389682	5366	

*) $P < 0,05$, **) $P < 0,01$, ***) $P < 0,001$.

Faderens race havde signifikant betydning for krydsningernes gennemsnitlige daglige tilvækst. Blonde d'Aquitaine-, Charolais- og Simmentaler krydsningerne har generelt haft den højeste, og Limousine- og Hereford krydsningerne den laveste tilvækst.

Der var ingen forskel på RDM- og SDM krydsningers gns. daglige tilvækst, når man betragter alle 3 kategorier under ét.

Tabel 12. Gennemsnitlig daglig tilvækst for forskellige kategorier af slagtedyr af forskellig raseoprindelse.

Table 12. Average daily gain for different categories of slaughter cattle from different breed groups.

Genotype	300 kgs kalve		12 mdr. ungtyre		15 mdr. ungtyre		Total	
	n	$\bar{x} \pm s.e.$	n	$\bar{x} \pm s.e.$	n	$\bar{x} \pm s.e.$	n	$\bar{x} \pm s.e.$
Simmentaler ×	12	1273±21	14	1288±20	14	1215±20	40	1259±12
Charolais ×	14	1298±20	12	1308±21	12	1205±21	38	1270±12
DRK ×	14	1217±20	14	1291±20	12	1177±21	40	1228±12
Romagnola ×	10	1254±23	10	1249±23	9	1209±24	29	1237±14
Chianina ×	12	1248±21	13	1252±21	14	1192±20	39	1231±12
Hereford ×	13	1227±20	16	1183±18	14	1146±20	43	1185±11
Bl.d'Aq. ×	7	1278±28	9	1312±25	11	1225±22	27	1271±15
Limousine ×	7	1163±28	12	1219±21	13	1150±20	32	1177±14
× RDM	49	1255±11	50	1251±11	47	1188±11	146	1232± 6
× SDM	40	1234±12	50	1274±10	52	1191±10	142	1233± 6
Total	89	1245± 8	100	1263± 7	99	1190± 7	288	1232± 4

Af tabel 12 fremgår, at 300 kgs kalve og 12 mdr.s ungtyre havde omtrent samme gennemsnitlige daglige tilvækst. Denne var derimod betydeligt lavere for 15 mdr.s ungtyre og af variansanalysen fremgik, at kategori effekten var signifikant.

2. Vækstkurver.

Der var ikke signifikant vekselvirkning mellem kategori og race. Alligevel beskrives vægtens afhængighed af alderen bedre med vækstkurverne for de forskellige krydsningstyper, idet beregningen af vækstkurveparametrene er baseret på alle dyrenes vægtmæssige udvikling under afprøvningsperioden.

Tabel 13 viser de beregnede vækstkurveparametre for hver af de undersøgte krydsningstyper. Desuden er alder og vægt ved vækstkurvernes vendetangent-position anført. De enkelte parametre kan ikke tillægges en specifik biologisk betydning, fordi de, som anført af Andersen (1977), er indbyrdes stærkt afhængige.

Ifølge Fitzhugh and Taylor (1971) er dyrets vægt ved vendetangent-positionen stærkt positivt korreleret med dyrets udvoksede vægt. Efter dette vil man forvente, at Chianina-, Blonde d'Aquitaine- og Romagnola krydsningerne kunne have opnået den største, og Hereford- og Limousine krydsningerne den laveste udvoksede vægt. Dette svarer meget godt til de litteraturangivelser, der findes om disse racers udvoksede vægt.

Ved hjælp af de forskellige krydsningstypers vækstkurveparametre er deres forventede vægt beregnet for 6 forskellige alderstrin. I tabel 14 er disse beregnede vægte sammenlignet med de aktuelle gennemsnitsvægte.

Tabel 13. Parametre til vægt-alderskurver samt alder (dt) og vægt (dy) ved maksimal væksthastighed.

Table 13. Growth curve parameters and their corresponding ages and weights at inflexion (dt and dy).

	A	B	C·10 ³	D	dt, dg	dy, kg
Simmentaler ×	678,12	7,4999	9,1260	45,944	220,8	293,1
Charolais ×	683,71	7,5601	9,2407	42,601	218,9	299,3
DRK ×	689,13	6,7685	8,8191	55,915	216,8	288,7
Romagnola ×	689,23	7,7496	8,9641	43,396	228,4	301,2
Chianina ×	708,92	7,2347	8,5810	48,748	230,6	305,7
Hereford ×	715,26	5,9403	7,8598	76,606	226,7	281,0
Bl.d'Aq. ×	691,39	8,0756	9,2254	42,826	226,4	302,9
Limousine ×	671,89	6,8645	8,7089	56,386	221,2	279,6
× RDM	704,53	6,9004	8,5111	55,909	226,9	296,4
× SDM	675,78	7,5099	9,1371	46,266	220,7	291,6
Total	689,47	7,1940	8,8238	50,946	223,6	293,8

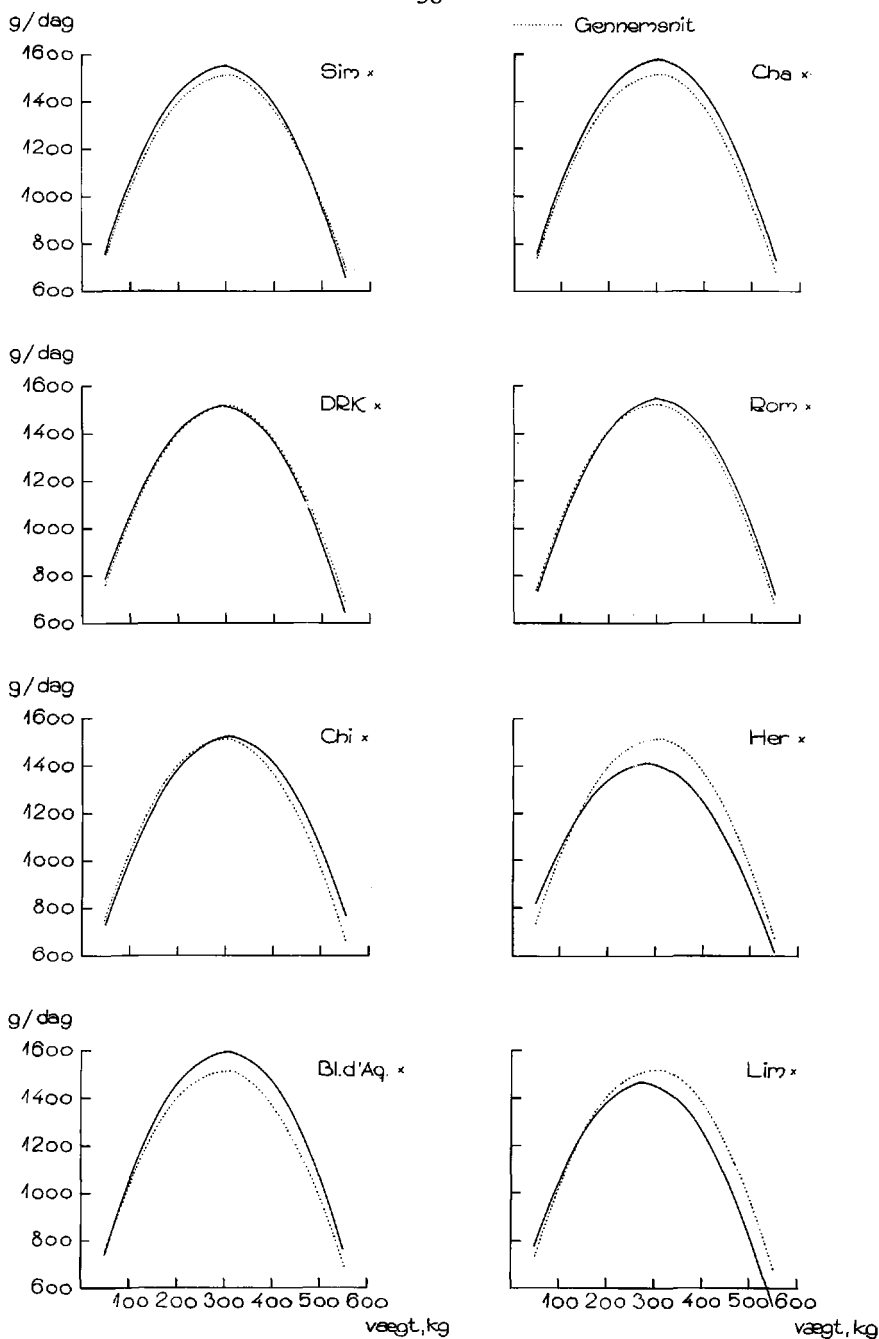
Forskellen mellem beregnet og observeret vægt ses at være ubetydelig. Bortset fra vægten ved 28 dages alderen er forskellen betydelig mindre end middelfejlen på gennemsnitstallene. Vækstkurveparametrene kan derfor anses som velegnede til at beskrive de enkelte krydsningstypers »typiske« vækstforløb.

Krydsningstypernes gennemsnitlige daglige tilvækst fra 28 dages alder til forskellige slutaldre og slutvægte er beregnet ud fra de estimerede vægte. Resultaterne er vist i tabel A2. Det ses, at den gennemsnitlige daglige tilvækst stiger op til 400 kg uanset racekombination. Ved 450 kg falder den gennemsnitlige daglige tilvækst lidt for DRK-, Hereford- og Limousine krydsningerne, medens den fortsat stiger for Chianina- og Blonde d'Aquitaine krydsningerne. Efter 500 kg vil en forlængelse af fedningstiden medføre et betydeligt fald i den gennemsnitlige daglige tilvækst, uanset hvilken krydsningstype der benyttes.

For at få et bedre overblik over forskellene i de forskellige krydsningstypers vækstkurver, er marginaltilvæksten beregnet på en række alders- og vægttrin. Resultaterne er præsenteret i tabel A3 samt i figur 1.

Der ses at være betydelige race- og aldersbetingede forskelle i marginaltilvæksten. Ved ca. 225 dages alder, hvor marginaltilvæksten når sit højeste, er der en forskel på ca. 200 g mellem Blonde d'Aquitaine- og Hereford krydsninger.

DRK krydsningerne har haft en forholdsvis høj tilvækst på de tidlige vægt- og alderstrin, men deres marginaltilvækst toppe ved en forholdsvis lav alder, og på de sene alders- og vægttrin ligger DRK krydsningernes marginaltilvækst under gennemsnittet. Omvendt klarer Chianina krydsningerne sig forholdsvis bedst på de sene alders- og vægttrin.



Figur 1. Krydsningernes marginaltilvækst på forskellige vægttrin.
Marginal gain of crossbreeds with increasing weight.

Tabel 14. Beregnede ($\bar{y}$) og aktuelle ($\hat{y}$) gennemsnitsvægte (kg) på 6 forskellige alderstrin.
Table 14. Estimated ($\bar{y}$) and actual ($\hat{y}$) average weights (kgs) at 6 different ages.

		Alder i dage					
		28	98	182	266	350	434
<i>Simmentaler</i> ×	$\bar{y}$	55,3±1,1	119,6±1,9	234,7±2,8	362,9±4,4	471,4±5,2	551,6±9,1
	$\hat{y}$	53,7	120,8	233,7	362,1	472,7	547,4
<i>Charolais</i> ×	$\bar{y}$	58,3±1,2	125,3±2,0	240,6±3,0	374,5±5,0	482,8±5,9	559,1±10,6
	$\hat{y}$	57,4	125,9	241,5	372,5	484,2	558,7
<i>DRK</i> ×	$\bar{y}$	54,7±1,2	123,1±1,9	234,2±2,9	364,5±4,9	471,3±5,8	547,2±11,6
	$\hat{y}$	53,7	123,0	236,1	362,2	470,5	544,7
<i>Romagnola</i> ×	$\bar{y}$	55,9±1,2	119,5±2,0	230,5±3,0	360,1±4,9	471,8±5,8	554,3±11,1
	$\hat{y}$	52,7	118,0	228,5	356,7	470,5	549,6
<i>Chianina</i> ×	$\bar{y}$	57,8±1,2	123,3±1,9	233,6±2,9	359,4±4,7	470,9±5,5	554,3±10,2
	$\hat{y}$	57,2	123,3	232,8	359,1	472,9	554,8
<i>Hereford</i> ×	$\bar{y}$	49,8±1,1	112,4±1,8	218,8±2,8	337,8±4,4	438,7±5,1	523,3±9,4
	$\hat{y}$	47,4	114,1	218,9	335,8	441,9	521,4
<i>Bl.d' Aq.</i> ×	$\bar{y}$	55,6±1,4	117,3±2,3	233,0±3,4	369,0±5,4	477,7±6,3	564,7±11,7
	$\hat{y}$	52,7	119,1	233,0	365,3	481,0	559,8
<i>Limousine</i> ×	$\bar{y}$	50,9±1,3	113,5±2,2	221,2±3,3	346,5±5,0	447,6±5,9	529,3±10,2
	$\hat{y}$	48,9	114,9	222,8	344,3	450,4	524,5
× <i>RDM</i>	$\bar{y}$	55,4±0,6	119,2±1,0	230,0±1,5	356,4±2,5	463,8±2,9	547,5±5,4
	$\hat{y}$	53,5	120,4	229,8	354,4	465,6	545,4
× <i>SDM</i>	$\bar{y}$	54,2±0,6	119,3±1,0	231,7±1,5	362,3±2,4	469,3±2,8	548,4±5,1
	$\hat{y}$	52,9	119,9	232,6	360,6	470,9	545,3
<i>Alle</i>	$\bar{y}$	54,8±0,4	119,2±0,7	230,9±1,1	359,3±1,7	466,5±2,0	548,0±3,7
	$\hat{y}$	53,2	120,1	231,2	357,5	468,3	545,4

D. Diskussion

Resultaterne fra nærværende forsøg viser, at man stort set kan opdele de afprøvede racer i 2 grupper. Blonde d'Aquitaine, Charolais, Romagnola, Chianina, Simmentaler og DRK adskiller sig kun lidt fra hinanden, når det gælder deres krydsningsafkoms vækstevne. Hereford og Limousine giver krydsningsafkom med tydeligt lavere vækstevne.

Blonde d'Aquitaine krydsningernes meget høje tilvækst skal ses på baggrund af, at de benyttede Blonde d'Aquitaine tyre i gennemsnit havde en avlsværdi for vækstevne, som var ca. 10% højere end racens gennemsnit (se side 15). Ved

krydsning med »gennemsnits« Blonde d'Aquitaine tyre vil man derfor forvente, at krydsningsafkommet vil opnå ca. 5% lavere tilvækst end den, der er opnået i dette forsøg.

Udover de tydelige niveauforskelle mellem marginaltilvækstkurverne er der forskelle på de forskellige krydsningstypers vækstkurvers form. Disse forskelle er dog gennemgående små, sammenlignet med forskellene i kurvernes niveau, og er uden betydning for racernes indbyrdes rangering efter gennemsnitlig daglig tilvækst, når denne beregnes fra fødsel til 400–500 kg levende vægt.

E. Konklusion

De fundne raceforskelle i vækstevne er i god overensstemmelse med resultater fra andre krydsningsforsøg. Resultaterne kan konkluderes således:

Benyttes de i denne undersøgelse inddragne racekrydsninger til intensiv ungtyreproduktion, kan den største daglige tilvækst forventes ved anvendelse af tyre af følgende racer: *Blonde d'Aquitaine*, *Charolais* eller *Simmentaler*. Benyttes tyre af racerne: *Chianina*, *Romagnola* eller *DRK* må der påregnes en daglig tilvækst som er ca. 2–3% lavere. Ved anvendelse af Hereford- eller Limousine tyre til brugskrydsning kan der forventes ca. 8–9% lavere daglig tilvækst end ved anvendelse af *Charolais*.

Ved produktion af ungtyre til en slutvægt på 450–550 kg er der ingen forskel i gens. daglig tilvækst mellem krydsninger på RDM og krydsninger på SDM. Ved lavere slagtevægt har krydsninger på SDM lidt højere gens. daglig tilvækst end krydsninger på RDM.

De undersøgte krydsningstyper har forskellige vækstkurver, og deres maksimale daglige tilvækst indtræffer ved forskellig alder og vægt. Forskellene i kurvernes form er dog små i forhold til forskellene i kurvernes niveau, og krydsningstypernes indbyrdes rangering efter gens. daglig tilvækst ændres ikke væsentligt, selv om slutvægten ændres, så længe denne holdes indenfor intervallet fra 300 til 550 kg levende vægt.

IV. Slagteudbytte og slagtekvalitet

A. Indledning

Slagteudbytte. Ved slagtningen deles dyret i slagtekrop og »slagteaffald«. Det sidste har, som betegnelsen antyder, lav værdi, og slagteudbyttet måles derfor ofte ved *slagteprocenten*, som er slagtekroppens vægt i procent af levende vægt. Slagteprocenten varierer afhængig af slagtedyrets alder, fodring og race, men udgør normalt 50–55%.

Slagtekroppen består af kød, talg og knogler. Kødet udgør ca. 65–70%, knoglerne ca. 15–20% og talgen ca. 5–20%, afhængig af slagtedyrets alder, vægt, foderstand og race. Kødindholdet ønskes så højt som muligt, og knogleindholdet så lavt som muligt. Markedskravene til talgindholdet varierer, men ved produktion af intensivt fodrede ungtyre vil minimumskravene til kroppens talgindhold som regel altid være opfyldte.

Kødets værdi som nydelsesmiddel afhænger af dets tilberedningsmuligheder. Disse afhænger i høj grad af kødets placering på slagtekroppen. Kød fra ryg og bagparti er mest efterspurgt og opnår følgelig en højere pris pr. kg, end kød fra hals, bov, bryst og slag. De sidstnævnte dele af slagtekroppen betegnes ofte som »vingen«, medens ryg, lænd og lår under ét betegnes som »pistol«. Pistoludskæringen udgør næsten halvdelen af slagtekroppens vægt (ca. 45%), og pistolens kødindhold – pistolkødet – udgør ca. $\frac{1}{3}$ af slagtekroppens vægt.

Slagtekvalitet er, som det fremgår af betegnelsen »kvalitet«, et subjektivt begreb, som har relation til slagtekroppens værdi. Da størstedelen af en gros omsætningen af okse- og kalvekød sker ved handel med hele eller halve slagtekroppe, bedømmes slagtekvaliteten i praksis på hele eller halve slagtekroppe. Og som regel ved en klassificering på grundlag af slagtekroppens form, fedningsgrad samt kødets og talgens farve. Det danske klassificeringssystem benytter en 10-trins skala til vurdering af *kroppens form*, og prisdifferentieringen af slagtedyre er især baseret på denne klassificering. *Talgdække* og *talgarve* bedømmes særskilt efter 5-trins skalaer, og der foretages fradrag i kg-prisen, såfremt talgdække og talgarve afviger væsentligt fra de opstillede normer.

Ved klassificeringen af slagtekroppe forsøger man at vurdere, hvor meget kroppene kan indbringe ved opskæring i detailudskæringer. Dette afhænger af slagterens dygtighed, men er dog først og fremmest afhængig af kroppens kødindhold og af kødets fordeling. Sammenhængen mellem klassificeringsresultater og kødindhold og kødfordeling er imidlertid forholdsvis lav, og ved stor

variation i slagtevægt er der endog fundet negative korrelationer mellem klassificeringsresultater og hhv. % kød og % pistolkød (Andersen, 1974).

Ved opskæring af slagtekroppene kan slagtekvantiteten udtrykkes ved kroppens sammensætning (% kød, % talg og % knogler) eller kødets fordeling (pistolkød/restkød). Det i Danmark mest anvendte objektive slagtekvantitetsmål er »*procent pistolkød*«, som er afhængig af både kødindhold og kødfordeling.

1. Litteratur

Adskillige oplysninger om forskellige racers indflydelse på slagteudbytte og slagtekvantitet kan fås fra litteraturen. Det er imidlertid nærmest umuligt at sammenligne resultater fra forskellige undersøgelser, og derved opnå et samlet overblik over, hvorledes de forskellige racer kan tænkes at influere på deres krydsningsafkoms slagteudbytte og slagtekvantitet. Dels varierer bedømmelsesmetoderne fra forsøg til forsøg, og dels varierer slagtetidspunktkriteriet. I nogle forsøg er forskellige racers slagtekvantitet sammenlignet efter slagtning ved samme vægt. I andre er der slagtet ved konstant alder og endelig er der i mange undersøgelser ikke anvendt et veldefineret slagtetidspunktskriterium, men dyrene er slagtet, når de mentes at have nået en bestemt fedtningsgrad.

På trods af disse vanskeligheder er der dog visse raceforskelle, som gentager sig. Tydeligst er forskellene i fedtningsgrad. Forskellene er størst i forsøg, hvor man har sammenlignet de engelske kødracer Hereford, Angus eller Kødkorthorn, med de store kontinentale europæiske kødracer såsom Charolais, Simmentaler eller Chianina. De førstnævnte indeholder betydeligt mere fedt end de sidstnævnte (Krüger, 1965, Charles og Johnson, 1976, Kempster et al., 1976, Kock et al., 1976).

Der synes også at være raceforskelle med hensyn til, hvorledes den totale talgmængde fordeler sig på de forskellige talgdepoter. Kempster et al. (1976) fandt således, at Hereford- og Limousine krydsninger havde en relativt større del af det totale talgindhold som subcutant talg, end Charolais- og Simmentaler krydsninger. En undersøgelse foretaget af The Royal Smiffeld Club (1966) (c.f. Berg & Butterfield, 1976) viste, at stude af malkerace (Friesians) havde en større del af deres talg i fedtdepoterne i bughule og bækken end Hereford- og Angus stude.

Hvad angår forskellige racers indflydelse på slagteprocenten, er der en klar tendens til, at de egentlige kødracer har højere slagteprocent end malke- og kombinationsracer, og denne effekt viser sig også ved krydsning (Krüger, 1965, Lindhé og Henningson, 1968, Langholz og Pabst, 1976, McAllister et al., 1976).

I de seneste amerikanske undersøgelser over forskellige kontinentale europæiske kødracers egnethed til krydsning, som udføres på Clay Center, Nebraska, har krydsninger efter Limousine tyre haft den højeste slagteprocent. Bergström (1973) fandt ligeledes, at Limousine krydsninger var Charolais og MRI, krydsninger overlegne i slagteprocent.

Kødfordelingen synes kun i ringe omfang påvirket af dyrets racemæssige baggrund. Berg and Butterfield (1976) fastslår, at ca. 56% af den samlede muskeltvægt findes i de dyre dele af slagtekroppen (pistoludskæringen), uanset dyrets racemæssige baggrund. Ved de danske afkomsprøver for kødproduktion er der imidlertid fundet stærkt signifikante forskelle mellem RDM, SDM og DRK i procent pistolkød. RDM har ca. 1 procentenhed mindre kød i pistoludskæringen, end de to andre racer, (Andersen, 1977).

Det er velkendt, at de forskellige dele af kroppen ikke udvikles lige hurtigt, og at dyrets sammensætning og proportioner derfor ændres under opvæksten. Slagteudbytte og slagte kvalitet er som følge deraf afhængig af dyrets alder og vægt ved slagtning. Af særlig produktionsøkonomisk interesse er, at der med stigende slagtevægt sker en forøgelse af slagteprocenten, at den relative vægt af talg forøges stærkt, samt at knoglernes relative vægtandel aftager. Samtidig ændres kroppens proportioner, idet forpartens relative vægt øges. Det skyldes især en forøgelse af vægten af skulder- og nakkeregionens muskler i forhold til den totale muskelmasse, samtidig med at brystregionens talgindhold øges i forhold til det totale talgindhold. Disse forhold er bl.a. beskrevet i den tidligere refererede bog »New concepts of cattle growth« af Berg & Butterfield (1976). Af danske undersøgelser, som har været medvirkende til at øge erkendelsen indenfor dette område, kan fremhæves Jensen (1967) og Andersen (1974).

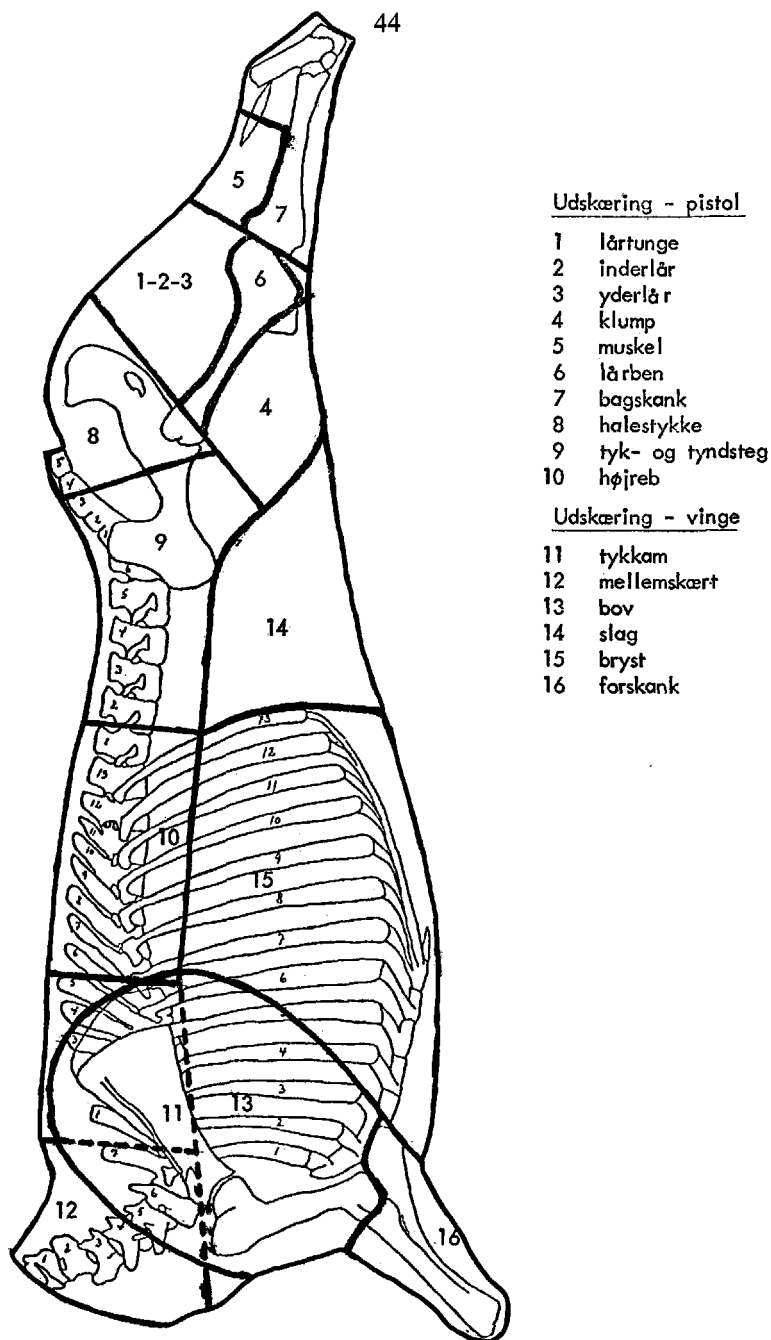
B. Materialer og metoder

Dyrene blev så vidt muligt slagtet første torsdag, efter at de havde nået slutalderen (12 eller 15 måneder) eller slutvægten (300 kg). Slagtingerne er udført på Celebrety slagteriernes afdeling i Ansager, efter retningslinier udarbejdet og beskrevet af Slagteriernes Forskningsinstitut.

Umiddelbart efter slagtingen blev hud, hoved, net, nyretalg, hjerteslag samt slagtekrop vejlet, og kroppene anbragt i kølerum ved 6° C. Næste morgen blev slagtekroppene vejlet påny for at registrere *kold slagtevægt*. Kroppene blev samtidig klassificeret af slagteriets klassificør for form, talgdække og talgfarve. Den efterfølgende mandag blev højre kropshalvdel delt i vinge og pistol, og transporteret til Bedømmelsescentralen for forsøgssvin i Horsens. Her blev vinge og pistol skåret op i 16 forskellige udskæringer, og vægten af hver enkelt udskæring registreret. Figur 2 viser kroppens opdeling i vinge og pistol, samt de enkelte udskærings placering.

Slagteudbyttet er udtrykt ved kg kold slagtekrop (i det følgende omtalt som »slagtet vægt«) samt ved kg kød, talg, knogler og kød i pistol (pistolkød). Desuden er den gns. daglige nettotilvækst beregnet.

Slagte kvaliteten er beskrevet ved slagtekroppens procentiske indhold af kød, talg, knogler og pistolkød, samt ved forholdet mellem kød og talg. Desuden er kødets fordeling på vinge og pistol undersøgt ved beregning af KP/KR-forholdet (kød i pistol i forhold til kød i vinge).



Figur 2. Udskæringernes betegnelse og placering.
Designation and location of various cuts.

Nedenstående oversigt viser, hvorledes de forskellige egenskaber er beregnet:

<i>Egenskab</i>	<i>Beregningsmåde</i>
gennemsnitlig daglig nettotilvækst, g (nettotilvækst)	$1000 \cdot \frac{\text{kold slagtet vægt} - 0,5 \cdot (28 \text{ dages vægt})}{\text{antal forsøgsdage}}$
slagteprocent (slagte %)	$100 \cdot \frac{\text{kold slagtet vægt}}{\text{levende vægt}}$
kødpcent (kød %)	$100 \cdot \frac{\text{kg kød i slagtekrop}}{\text{kg kød} + \text{talg} + \text{knogler}}$
talgprocent (talg %)	$100 \cdot \frac{\text{kg talg i slagtekrop}}{\text{kg kød} + \text{talg} + \text{knogler}}$
procent pistolkød (pistolokød %)	$100 \cdot \frac{\text{kg kød i pistol}}{\text{kg kød} + \text{talg} + \text{knogler}}$
kød – talg forhold (K/T)	$\frac{\text{kg kød i slagtekrop}}{\text{kg talg i slagtekrop}}$
kødfordeling (KP/KR)	$\frac{\text{kg kød i pistol}}{\text{kg kød i vinge}}$

Antal observationer samt egenskabernes gennemsnit og fordelingstype er vist i tabel 15.

Tabel 15. Niveau, variation og fordeling for slagte kvalitets egenskaber.
Table 15. Average variation and distribution for carcass quality traits.

Egenskab	n	$\bar{x}$	$x_{\min}$	$x_{\max}$	s.d.	skævheds-koeff.	kurtosis
gns. dgl. nettotilv.	288	679	572	829	54	0,45**	-0,17
slagte %	288	54,7	48,6	60,6	2,5	-0,06	-0,49
kød %	288	70,1	61,9	77,4	3,1	-0,33*	-0,19
talg %	288	13,7	6,2	23,9	3,7	0,30*	-0,45
knogle %	288	16,2	12,9	21,5	1,6	0,55***	-0,15
pistolokød %	288	32,4	26,1	38,5	2,4	0,08	-0,30
KP/KR	288	0,86	0,71	1,07	0,07	0,43*	-0,32
K/T	288	5,56	2,59	12,38	1,80	0,80***	0,19
klassificering	288	7,8	4,0	10,0	1,69	-0,33*	-0,83**

Til beregning af gennemsnit for racegrupper, kategorier samt kategorier indenfor racegrupper er model III benyttet. (Modellen er beskrevet på side 33).

Ændringerne i mængden af slagtekrop, kød, talg, knogler og pistolkød ved stigende slagtevægt er analyseret ved hjælp af følgende modeller:

$$(V) Y = \mu + \bar{b}_1 \cdot (x - \bar{x}) + e$$

$$(VI) Y_{ijkl} = \mu + \bar{A}_i + SB_j + DB_k + \bar{b}_2 \cdot (x_{ijkl} - \bar{x}) + e_{ijkl}$$

$$(VII) Y_{ijkl} = \mu + \bar{A}_i + SB_j + DB_k + b_j \cdot (x_{ijkl} - \bar{x}) + e_{ijkl}$$

hvor Y = logaritmen til den afhængige variabel (vægt af slagtekrop, kød, talg, knogler eller pistolkød)

μ = populationsgennemsnit

$\bar{A}_i$ = effekt af år, $i = 1, 2, 3$

SB_j = effekt af faders race, $j = 1, 2, \dots, 8$

DB_k = effekt af moders race, $k = 1, 2$

x = logaritmen til slagtevægt

$\bar{x}$ = logaritmen til den gennemsnitlige slagtevægt

$\bar{b}_1$ = regressionskoefficienten for $\log(y)$'s afhængighed af $\log(x)$ på tværs af årgange og racer

$\bar{b}_2$ = regressionskoefficienten for $\log(y)$'s afhængighed af $\log(x)$ efter korrektion for niveauforskelle i $\log(y)$, som skyldes effekt af race og årgang

b_j = regressionskoefficienter for $\log(y)$'s afhængighed af $\log(x)$ beregnet indenfor hver faderrace, efter korrektion for niveauforskelle i $\log(y)$ som skyldes effekt af race og årgang.

Transformeringen til logaritmeform er benyttet, fordi sammenhængen mellem Y og x derved bedre lader sig beskrive ved rette linier.

Den generelle effekt af at anvende model VII (forskellige regressionskoefficienter for de forskellige racegrupper) i stedet for model VI (fælles regressionskoefficient for de forskellige racegrupper) er testet således:

$$F = \frac{\text{Kvadratsum}_{(VII)} - \text{Kvadratsum}_{(VI)}}{\text{frihedsgrader}_{(VI)} - \text{frihedsgrader}_{(VII)}} \cdot \frac{1}{s_e^2_{(VII)}}$$

Desuden er undersøgt, om de enkelte krydsningstypers regressionskoefficienter afveg signifikant fra den fælles regressionskoefficient.

De ved regressionsanalyserne beregnede regressionskoefficienter svarer til vækstkoeficienter i allometriske vækstfunktioner af følgende type:

$$(VIII) Y = A \cdot x^b,$$

hvor Y står for vægten af enten slagtekrop, kød, talg, knogler eller pistolkød, og x står for levende vægt ved slagtning. Ligheden mellem denne vækstfunktion og

de anvendte regressionsmodeller ses tydeligt, når væksthfunktionerne omskrives til logaritmeform. Derved fås et udtryk af følgende generelle form

$$(IX) \log(y) = \log(a) + b \cdot \log(x)$$

Det fremgår af dette udtryk, at $\log(y)$ er en funktion af et konstantled plus et led, som er *lineært* afhængigt af $\log(x)$ med regressionskoefficienten b .

På grundlag af regressionsanalyser efter model VII er der for hver krydsningstype fremstillet allometriske væksthfunktioner, som beskriver vægt af slagtekrop, kød, talg, knogler og pistolkød som funktioner af levende vægt.

Da sammenhængen mellem vægt og alder tidligere er beskrevet med »4-parameter« væksthkurverne, kan de 2 sæt væksthfunktioner kombineres, således at vægt af slagtekrop, kød, talg, knogler og pistolkød også kan beregnes på vilkårlige alderstrin.

De forskellige krydsningstypers slagteprocent, kødprocent, talgprocent, knogleprocent og pistolkødpcent er beregnet på vilkårlige alders- og vægttrin, på grundlag af de beregnede absolutte mængder af slagtekrop, kød, talg, knogler og pistolkød.

Sammenhængen mellem klassificering og levende vægt ved slagtning er beskrevet ved simple regressioner, beregnet for hver krydsningstype for sig.

C. Resultater

1. Effekt af race og kategori

Der fandtes tydelige forskelle i slagteudbytte og slagte kvalitet mellem krydsninger opdelt efter fædrenerace og kategori. Opdelingen efter mødrenerace gav signifikante forskelle for slagteprocent, KP/KR-forhold, klassificering samt procent pistolkød. For disse egenskaber var krydsninger på SDM køer klart bedre end krydsninger på RDM køer. Derimod var der ingen forskel på RDM og SDM krydsninger i slagtekroppens indhold af kød, talg og knogler.

Blonde d'Aquitaine krydsningerne opnåede en meget høj nettotilvækst i kraft af høj vækstevne kombineret med meget høje slagteprocenter. Disse krydsninger var også i særklasse med hensyn til procent kød og procent pistolkød. Samtidig opnåede de den næsthøjeste klassificering, kun overgået af Limousine krydsningerne.

Limousine krydsningerne opnåede også meget høje slagteprocenter, og i kraft af dette blev deres rangering efter nettotilvækst betydeligt bedre end deres rangering efter gennemsnitlig daglig tilvækst. Deres slagte kvalitet afveg fra de øvrige krydsninger på grund af lavt indhold af knogler, et forholdsvis højt talgindhold, og en meget høj klassificering.

Krydsningerne efter Charolais og Romagnola havde en god og stort set ens slagte kvalitet. Simmentaler og DRK krydsningerne havde generelt lidt lavere slagte-, kød- og pistolkødpcenter, men havde i øvrigt så mange lighedspunk-

Tabel 16. Gennemsnitlig daglig nettotilvækst, slagteprocent samt slagte kvalitet. Mindste kvadraters middeltal for krydsningstyper og kategorier (efter model III).

Table 16. Average daily carcass gain, dressing percentage and carcass quality. (Least square means for breedgroups and categories (Model III)).

	dgl. netto- tilv. g	slagte- %	kød %	talg %	knogle %	KP/KR	K/T	¹⁾ klas- sifi- cering	pistol- kød %
Simmentaler ×	683±7	53,9±0,3	70,3±0,3	13,4±0,3	16,3±0,1	0,86±0,01	5,6±0,2	7,8±0,2	32,5±0,2
Charolais ×	698±7	54,4±0,3	70,9±0,3	12,9±0,3	16,2±0,1	0,87±0,01	6,1±0,2	8,1±0,2	33,0±0,2
DRK ×	667±7	53,8±0,3	69,3±0,3	13,8±0,3	16,9±0,1	0,84±0,01	5,4±0,2	7,7±0,2	31,6±0,2
Romagnola ×	678±9	54,2±0,3	70,5±0,4	12,9±0,3	16,6±0,2	0,87±0,01	5,9±0,2	7,9±0,2	32,9±0,2
Chianina ×	682±7	54,7±0,3	70,7±0,3	11,9±0,3	17,3±0,1	0,91±0,01	6,3±0,2	6,1±0,2	33,7±0,2
Hereford ×	642±7	53,8±0,2	66,2±0,3	17,8±0,3	16,0±0,1	0,82±0,01	4,0±0,2	7,6±0,2	29,9±0,2
Bl. d'Aq. ×	721±9	56,0±0,3	74,1±0,4	10,3±0,4	15,5±0,2	0,87±0,01	7,3±0,2	8,5±0,2	34,3±0,2
Limousine ×	667±8	55,7±0,3	70,6±0,4	14,2±0,3	15,1±0,2	0,88±0,01	5,3±0,2	9,0±0,2	33,1±0,2
× RDM	675±4	54,3±0,1	70,2±0,2	13,5±0,2	16,3±0,1	0,86±0,01	5,6±0,1	7,3±0,1	32,4±0,1
× SDM	684±4	54,8±0,1	70,5±0,2	13,3±0,2	16,2±0,1	0,87±0,01	5,8±0,1	8,4±0,1	32,9±0,1
300 kgs kalve	659±5	52,4±0,2	72,2±0,2	10,1±0,2	17,8±0,1	0,94±0,01	7,5±0,1	6,9±0,1	34,9±0,1
12 mdrs. ungtyre	702±5	55,0±0,2	69,9±0,2	14,3±0,2	15,7±0,1	0,85±0,01	5,1±0,1	8,3±0,1	32,0±0,1
15 mdrs. ungtyre	678±5	56,4±0,2	69,0±0,2	15,8±0,2	15,2±0,1	0,81±0,01	4,6±0,1	8,3±0,1	30,9±0,1
Alle	679±3	54,6±0,1	70,4±0,1	13,4±0,1	16,2±0,1	0,87±0,01	5,7±0,1	7,8±0,1	32,6±0,1
²⁾ F-værdier for Faderrace	8,84 ***	8,6 ***	41,1 ***	50,2 ***	21,2 ***	18,6 ***	32,8 ***	17,1 ***	48,8 ***
F-værdier for Moderrace	3,12 n.s.	6,7 **	1,2 n.s.	1,0 n.s.	0,1 n.s.	12,9 ***	2,0 n.s.	57,0 ***	10,0 **
F-værdier for kategori	20,00 ***	144,8 ***	62,8 ***	247,0 ***	213,6 ***	258,0 ***	232,4 ***	36,8 ***	273,7 ***

¹⁾ 10 = bedst, 1 = dårligst

²⁾ *** $P \leq 0,001$, ** $P \leq 0,01$, * $P \leq 0,05$, n.s. ikke signifikant.

ter med Charolais- og Romagnola krydsningerne, at disse 4 krydsningstyper, for så vidt angår slagteudbytte og slagte kvalitet, kan betragtes som én type.

Chianina krydsningerne afveg på forskellig måde fra den ovenfor nævnte gruppe. De havde således højere slagteprocenter, lavere talgindhold, og højere procent pistolkød, men samtidig havde de højere knogleprocent, og deres klassificering var betydeligt dårligere end alle øvrige krydsningstypers. Dette kan tages som udtryk for, at Chianina krydsningerne i gennemsnit for alle tre kategorier har været mindre udviklet med hensyn til kropssammensætning end de ovenfor nævnte krydsningstyper.

Hereford krydsningerne var fede og samtidig havde de et lavt KP/KR forhold. Dette i forening gør, at Hereford krydsningerne kan betegnes som kropsmæssigt tidligt udviklede, og i type forskellig, ikke alene fra Chianina krydsningerne, men også forskellig fra de øvrige krydsningstyper.

Af tabel 16 fremgår desuden, at 12 mdr.s ungtyre i gennemsnit har højere nettotilvækst end 300 kg.s kalve og 15 mdr.s ungtyre. Slagteprocent, talgprocent og klassificering er højest for 15 mdr.s ungtyre og lavest for 300 kg.s kalve, medens rangfølgen byttes om, når man ser på kødprocent, knogleprocent, pistolkødpcent og kødindhold i pistol i forhold til kød i vinge (KP/KR).

Da den eneste forskel på de 3 kategorier er forskellen i slagtealder og slagtevægt, er kategori effekten i realiteten blot en effekt af, at de 3 kategoriers slagte kvalitet er bestemt på dyr, som har nået forskellige stadier af deres udvikling.

2. Vægt af kød, talg, knogler, pistolkød og slagtekrop som funktion af levende vægt.

I tabel 17 er vist eksempler på regressionsanalyser, hvor kold slagtet vægt er analyseret som en funktion af levende vægt. De benyttede modeller og testmetoder er beskrevet side 46.

Det fremgår, at der var en meget høj sammenhæng mellem kold slagtet vægt og levende vægt ved analysering på tværs af racer og årgange (Model V). Det ses imidlertid også, at modellens beskrivelse af variationen i kold slagtet vægt forbedredes signifikant, når årgang, fæderrace og moderrace blev inddraget som klassevariable (model VI), og at alle 3 klassevariable har bidraget signifikant til variationen i kold slagtet vægt. Ved at specificere modellen yderligere til også at omfatte specielle regressionskoefficienter for de enkelte krydsningstypers slagtede vægts afhængighed af deres levende vægt (model VII) er der opnået en yderligere, men meget lille og ikke signifikant forbedring i beskrivelsen af variationen i kold slagtet vægt. Af testen for, hvorvidt de enkelte krydsningstypers regressionskoefficienter afveg fra den fælles regressionskoefficient, fremgår, at DRK krydsningernes slagteprocent har *ændret sig* anderledes end de øvrige krydsningstypers.

Tabel 17. Regressionsanalyser af slagtet vægts afhængighed af levende vægt.
Table 17. Analyses of regression of the relationship between carcass weight and live weight.

	variations- årsag	friheds- grader	kvadrat- sum $\times 10^3$	middel- kvadrat $\times 10^3$	R^2	F- værdi	signi- fikans- niveau
<i>Model V</i>	Total:	299	4833.832				
$Y = \mu + b_1(x - \bar{x}) + e$	reduktion ved model V	1	4768.781	4768.781	0.9865	21845.6	***
	residual:	298	65.052	0.218			
<i>Model VI</i>	Total:	299	4833.832				
$Y_{ijkl} = \mu + \hat{A}_i + SB_j +$	reduktion ved model VI	11	4783.139	434.831	0.9895	2470.3	***
$DB_k + b_2(x_{ijkl} - \bar{x}) +$	residual:	288	50.694	0.176			
e_{ijkl}	Årgang:	2	2.878	1.439		8.2	***
	Faderrace:	7					***
	Moderrace:	1	1.033	1.033		5.9	**
	lev. vægt – fælles regr.	1	4660.468	4660.468		26476.8	***

<i>Model VII</i>	Total:	299	4833.832				
	reduktion ved model VII	18	4784.369	265.798	0.9898	1510.0	***
	model III:						
	residual:	281	49.463	0.176			
$Y_{ijkl} = \mu + \bar{A}_i + SB_j +$ $DB_k + b_j \cdot (x_{ijkl} - \bar{x}) +$ e_{ijkl}	Årgang:	2	2.815			8.0	***
	Faderrace:	7	1.338			1.1	-
	Moderrace:	1	0.945			5.4	*
	1) individuelle regr. for faderracer, totalt	7	1.241	0.177		1.0	n.s.
	Simmentaler	1	0.130	0.130		0.7	n.s.
	Charolais	1	0.073	0.073		0.4	n.s.
	DRK	1	0.768	0.768		4.4	*
	Romagnola	1	0.053	0.053		0.3	n.s.
	Chianina	1	0.099	0.099		0.6	n.s.
	Hereford	1	0.169	0.169		1.0	n.s.
	Bl.d'Aq.	1	0.022	0.022		0.1	n.s.

1) kvadratsummen er beregnet som difference i kvadratsum mellem model VII og model VI. Derved testes, om model VII generelt giver en bedre beskrivelse end model VI.

Tabel 18. Sikkerhed (R^2) ved bestemmelse af slagtet vægt, kød-, talg-, knogle- og pistolkødvægt på grundlag af levende vægt ved slagtning, samt effekt af årgang, race, samt generel og specifik effekt ved at benytte forskellige regressionskoefficienter for de forskellige krydsningstyper.

Table 18. R^2 -values for models used to predict carcass weight, and weight of lean, fat, bone and pistollean from liveweight, and the effect of including year, breed and different regression coefficients for different breeds in the model.

		log (slagtet vægt)		log (kød)		log (talg)		log (knogler)		log (pistolkød)	
		R^2	F-værdi	R^2	F-værdi	R^2	F-værdi	R^2	F-værdi	R^2	F-værdi
Model V	<i>Uafh. variable</i> lev. vægt	0.9865		0.9391		0.8209		0.9072		0.9208	
Model VI		0.9895		0.9608		0.9152		0.9274		0.9643	
	Årgang		8.2***		1.0		4.5*		0.5		2.5
	Faderrace		8.8***		20.1***		43.7***		11.3***		46.4***
	Moderrace		5.9*		6.2*		0.1		1.8		15.3***
	lev. vægt (fælles b)		26476.8***		6574.4***		2866.5***		3556.9***		7177.6***
Model VII		0.9898		0.9622		0.9175		0.9296		0.9653	
generel effekt af forskellige b-værdier for faderracer			1.0		1.5		1.1		1.2		1.3
faderracers b-værdiers afvigelse fra den fælles b-værdi											
	Simmentaler		0,7		0,1		0,1		0,1		0,7
	Charolais		0,4		0,2		1,0		0,5		0,3
	DRK		4,4*		3,5		0,2		0,0		6,1*
	Romagnola		0,3		5,1*		0,1		2,1		0,2
	Chianina		0,6		0,1		0,0		0,7		0,0
	Hereford		1,0		0,0		0,3		1,1		0,3
	Bl.d' Aq.		0,1		2,4		7,5*		4,8*		1,2

Tilsvarende regressionsanalyser er udført for sammenhængen mellem levende vægt og vægt af kød, talg, knogler og pistolkød. Resultaterne er vist i tabel 18.

Faderrace har i alle tilfælde haft meget stærk signifikant effekt ($p < 0,001$). Moderrace har kun haft signifikant effekt på vægt af slagtekrop, kød og pistolkød.

For ingen af egenskaberne kunne der påvises signifikant effekt af at benytte specielle regressionskoefficienter (model VII contra model VI). Alligevel er der for alle egenskaber fundet mindst en krydsningstype, hvis regressionskoefficient afveg signifikant fra den fælles regressionskoefficient.

3. Allometriske vækstfunktioner

Beregningen af de enkelte krydsningstypers allometriske vækstfunktioner, er baseret på, at hver krydsningstype har sin specielle b-værdi, selv om disse i de fleste tilfælde ikke var signifikant forskellige.

De således beregnede vækstfunktioner for slagtekrop, kød, talg, knogler og pistolkød er vist i tabel 19. b-værdierne angiver, hvorvidt der er sket en ændring af forholdet mellem y og x i det undersøgte vægtinterval. $b = 1$ fortæller, at forholdet mellem y og x er uændret (d.v.s. at y udgør en konstant procentdel af x i hele vægtintervallet). $b < 1$ viser, at y's relative andel af x formindskes, og $b > 1$ viser, at y's relative andel af x øges med stigende værdier af x.

Tabel 19. Allometriske vækstfunktioner ($\log y = \log a + b \cdot \log x$) til bestemmelse af vægt af slagtekrop, kød, talg, knogler og pistolkød (y-værdier) på grundlag af levende vægt (x).

Table 19. Allometric growthfunctions ($\log y = \log a + b \cdot \log x$) for prediction of weight of carcass, lean, fat, bone and pistollean (y-values) from liveweights (x).

	Slagtekrop		Kød		Talg		Knogler		Pistolkød	
	*A	b	*A	b	*A	b	*A	b	*A	b
Simmentaler ×	53.16	1.099	56.89	1.053	342.1	1.855	69.45	0.861	55.76	0.992
Charolais ×	53.69	1.103	54.14	1.046	359.7	1.913	79.15	0.899	56.82	0.931
DRK ×	66.45	1.149	75.35	1.121	344.9	1.870	70.39	0.868	81.30	1.014
Romagnola ×	54.05	1.103	37.66	0.978	343.1	1.854	56.44	0.813	57.44	0.931
Chianina ×	52.60	1.100	60.49	1.071	343.1	1.845	77.36	0.902	58.09	0.939
Hereford ×	61.44	1.131	61.06	1.059	334.4	1.882	62.86	0.831	61.43	0.929
Bl.d'Aq. ×	57.38	1.121	70.95	1.120	270.0	1.549	98.16	0.967	67.19	0.981
Limousine ×	52.04	1.101	49.34	1.032	338.1	1.858	65.30	0.837	50.54	0.911
× RDM	58.40	1.120	59.59	1.064	333.8	1.826	67.36	0.853	64.53	0.956
× SDM	54.41	1.111	57.63	1.059	340.3	1.850	77.68	0.893	57.91	0.935
Alle	56.41	1.114	58.61	1.062	337.1	1.838	72.52	0.873	61.07	0.945

* A = $-100 \cdot \log a$

Fremhævede b-værdier afviger signifikant fra de gennemsnitlige b-værdier beregnet på grundlag af alle dyr, uanset race.

4. Slagteudbyttets afhængighed af krydsningstype, slagtevægt og slagtealder.

Af tabel 19 fremgik, at DRK krydsningernes slagtede vægt og pistolkødvægt er steget forholdsvis stærkt med stigende vægt ved slagtning. Romagnola krydsningernes kødvægt steg relativt knap så stærkt som deres levende vægt, medens de øvrige krydsningstypers kødvægts relative andel af levende vægt steg svagt med stigende vægt. Blonde d'Aquitaine krydsningernes relative talgindhold (i forhold til levende vægt) steg væsentlig langsommere med stigende levende vægt end de øvrige krydsningstypers. Samtidig aftog deres relative knoglevægt mindre.

Medens b-værdierne er udtryk for størrelsen af *ændringerne*, er A-værdierne udtryk for niveauet, og ved hjælp af de i tabel 19 viste A- og b-værdier, er de enkelte krydsningstypers kolde slagtevægt, samt kød-, talg-, knogle- og pistolkød vægt beregnet ved vilkårlige vægt- og alderstrin.

I tabellerne A 4, A 5, A 6, A 7, A 8 og A 9 er de forskellige krydsningstypers beregnede slagtede vægt, nettotilvækst, samt vægt af kød, talg, knogler og pistolkød angivet ved 6 forskellige vægttrin og ved 6 forskellige alderstrin.

5. Ændringer i slagtekroppens sammensætning med stigende alder og vægt.

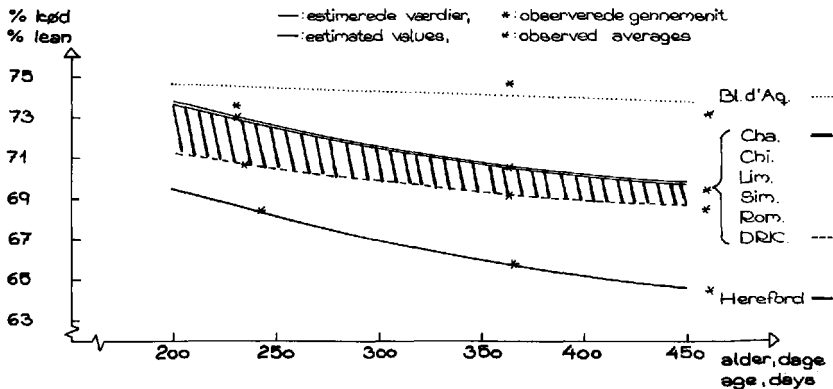
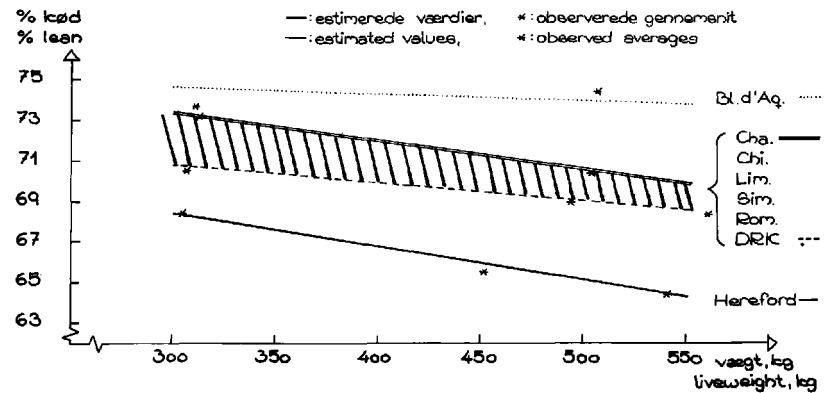
Vækstcoefficenterne i tabel 19 viste, at de ændringer, som er sket i dyrets sammensætning i det her undersøgte alders- og vægtinterval udviste samme tendens for alle krydsningstyper. Indenfor dette generelle udviklingsmønster var der dog små raceforskelle.

I figurerne 3, 4, 5 og 6 er vist, hvorledes henholdsvis stigende vægt og stigende alder har påvirket slagtekroppens sammensætning. De krydsningstyper, hvis kropsudvikling afveg mest fra det generelle udviklingsmønster, er indtegnet særskilt. På figurerne er disse krydsningstypers kropssammensætning ved slagtning som 300 kg.s kalve, 12 mdr.s ungtyre og 15 mdr.s ungtyre også markeret, således at det er muligt at sammenligne de estimerede værdier med de observerede.

Kødprocenten falder med stigende alder og vægt, men medens Hereford krydsningernes kødprocent aftager med ca. 4% enheder i det undersøgte alders- og vægtinterval, falder Blonde d'Aquitaine krydsningernes kødprocent kun med ca. ½ procentenhed. Forskellen i de to krydsningstypers slagtekvalitet uddybes således med stigende alder og vægt, og af tabel A 6 fremgår, at Blonde d'Aquitaine krydsningerne indeholdt ca. 35 kg skært kød mere end Hereford krydsningerne ved slagtning ved 550 kg levende vægt.

Talgprocenten steg stærkt med stigende alder og vægt, dog steg Blonde d'Aquitaine krydsningernes talgprocent betydeligt mindre end de øvrige krydsningstypers. Det er i øvrigt værd at bemærke, at allerede ved 300 kg havde Hereford krydsningerne højere talgprocent end Blonde d'Aquitaine krydsningerne havde ved 550 kg.

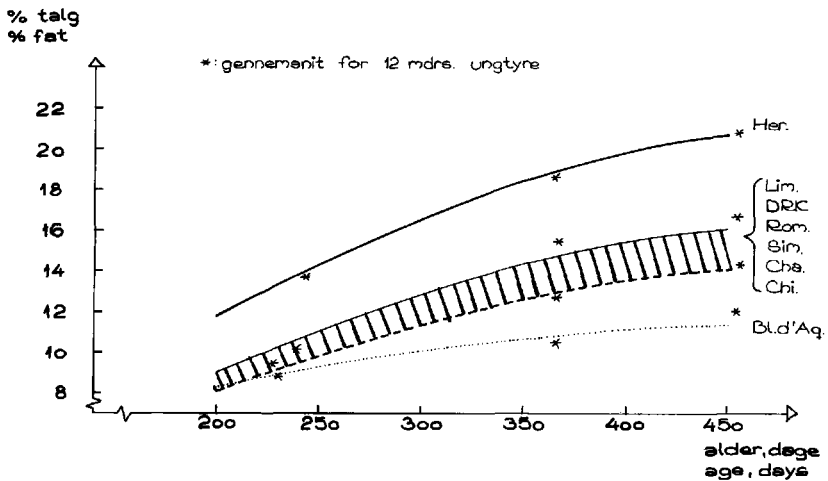
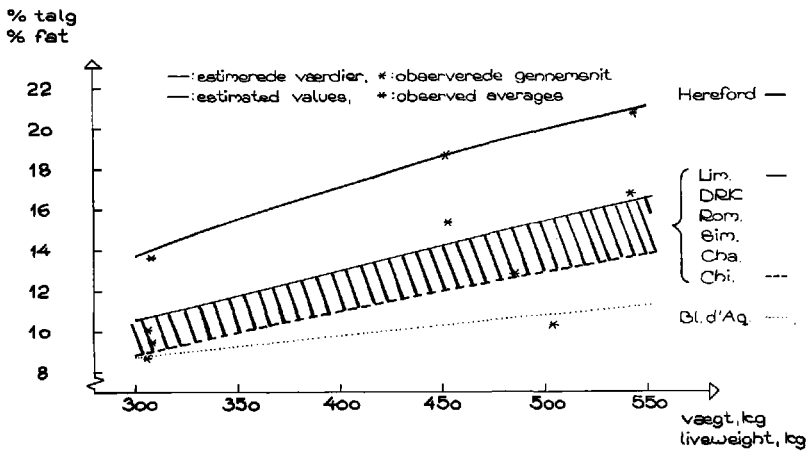
Knogleprocenten faldt med ca. 2 procentenheder, når vægten øgedes fra 300



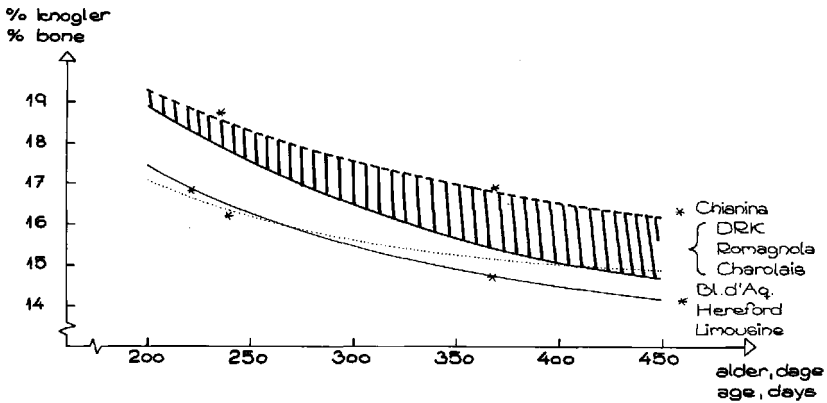
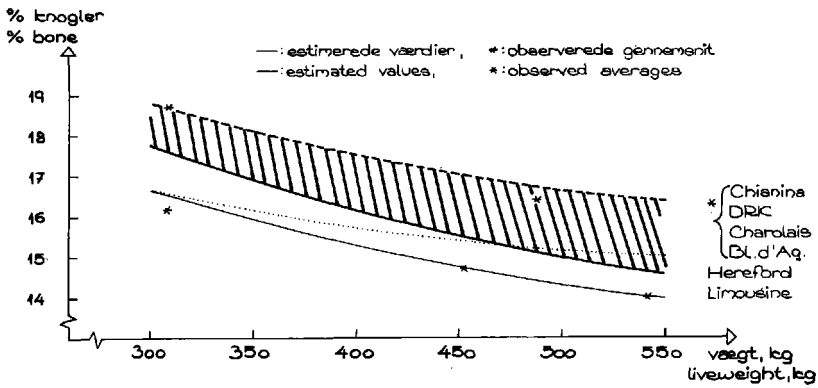
Figur 3. Ændringer i slagtekroppens relative kødindhold med stigende vægt.
Changes in relative amount of lean in carcass with increasing liveweight.

kg til 550 kg. Også for denne egenskab afveg Blonde d'Aquitaine krydsningerne fra de øvrige krydsningstyper, idet faldet for denne krydsningstype kun var på ca. 1 procentenhed.

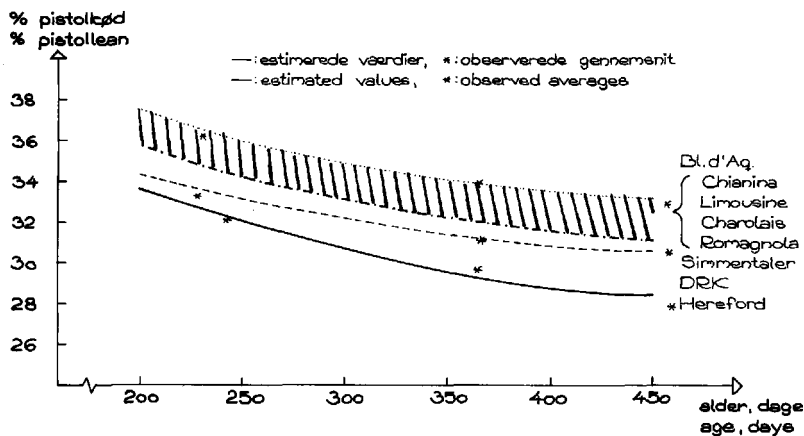
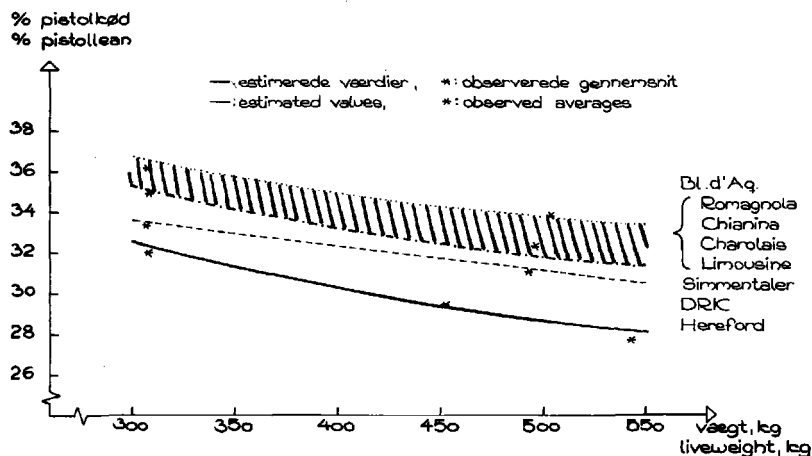
Pistolkødprocenten aftog med stigende alder og vægt. Faldet var på ca. 3 procentenheder fra 300–550 kg levende vægt, og var lidt større for Hereford- og lidt mindre for DRK-krydsningerne.



Figur 4. Ændringer i slagtekroppens relative talgindhold med stigende vægt.
Changes in relative amount of fat in carcass with increasing liveweight.



Figur 5. Ændringer i slagtekroppens relative knogleindhold med stigende vægt.
 Changes in relative amount of bones in carcass with increasing liveweight.



Figur 6. Ændringer i slagtekroppens relative indhold af pistolkød med stigende vægt.
 Changes in relative amount of pistol lean in carcass with increasing liveweight.

6. Klassificeringens afhængighed af slagtevægt og slagtealder.

Korrelationen mellem vægt ved slagtning og klassificering blev beregnet til 0,45 ved analysering på tværs af racer og kategori. Inden for racer og kategori var den tilsvarende korrelation 0,22. Der var således en sammenhæng mellem slagtevægt og klassificering, selv om denne sammenhæng ikke kan betegnes som stærk.

Regressionen af klassificering på vægt ved slagtning blev beregnet for hver krydsningstype for sig. De beregnede regressionskoefficienter samt deres sikkerhed er vist i tabel 20.

Tabel 20. Lineære udtryk for klassificeringens (y) afhængighed af levende vægt, (x).
($y = a + b \cdot x$)

Table 20. Linear relations between carcass gradings (y) and liveweight, (x). ($y = a + b \cdot x$)

Krydsningstype	a	b × 10 ²	R ²
Simmentaler ×	6,0	0,3584	0,09
Charolais ×	5,1	0,6522	0,24
DRK ×	3,9	0,8560	0,55
Romagnola ×	6,1	0,3650	0,13
Chianina ×	4,1	0,4494	0,19
Hereford ×	4,9	0,5882	0,12
Bl. d'Aq. ×	5,0	0,7299	0,20
Limousine ×	7,5	0,3689	0,11
× RDM	4,4	0,6130	0,21
× SDM	6,4	0,4167	0,17
Alle	5,4	0,5150	0,20

Det ses, at sikkerheden ved beregning af klassificeringen ud fra slagtevægten er lav for alle krydsningskombinationer med undtagelse af DRK krydsningerne. DRK og Blonde d'Aquitaine krydsningerne har opnået den største stigning i klassificering med stigende slagtevægt. Dette fremgår tydeligt af tabel A 10, hvor de forskellige krydsningstypers beregnede klassificering på forskellige vægt- og alderstrin er vist.

D. Diskussion

Resultaterne af denne undersøgelse har vist, at Blonde d'Aquitaine krydsningerne var i særklasse, både hvad angik slagteprocent, kødprocent og pistolkødprocent, samt havde et usædvanligt lavt talgindhold i kroppen. Som omtalt i kapitel I var de anvendte Blonde d'Aquitaine tyre alle 3 bedre end »gennemsnitstyret« af racen, og de 2 af dem må formodes at have haft anlæg for »dublet« egenskaben, som bl.a. medfører usædvanlig kraftig muskeludvikling og meget

lavt talgindhold. Den ene af tyrene var typisk »dublet« med ekstrem kraftig muskeludvikling.

Ifølge Hanset (1972) er dubletkarakteren en monofaktoriel nedarvet egenskab med mindst 1 par modificerede gener, hvis virkning er meget varierende. Blandt Blonde d'Aquitaine krydsningerne var der ingen, som havde så ekstrem kraftig udviklet muskulatur, at de kunne karakteriseres som typiske »dubletter«. Af kapitel II fremgik da også, at Blonde d'Aquitaine krydsningernes fødselsforløb var forholdsvis let, hvilket også viser, at kalvenes kropsform ikke har givet anledning til kælvningsbesvær, således som »dublet« kalve normalt gør (Hanset, 1972). Af resultaterne fremgik imidlertid, at Blonde d'Aquitaine's kropsudvikling på flere områder afveg markant fra de øvrige krydsningstypers, og dette tyder på, at selv om krydsningsafkommet ikke var typiske »dubletter«, så har deres kropsudvikling – og dermed deres slagte kvalitet – været påvirket af, at en stor del af dyrene har været anlægsbærere.

Limousine krydsningerne udmærkede sig ved høj klassificering, høj slagteprocent og lav knogleprocent. Ved høje slagtevægte havde de et forholdsvis højt talgindhold. Disse egenskaber hos Limousine racen er tidlige påvist af Bergström (1973). Derimod er den forholdsvis store fedningsgrad ved høj slagtevægt i modstrid med resultater af franske undersøgelser (Bibe et al. 1976).

Som tidligere nævnt følger kropsudviklingen hos kvæg et bestemt mønster. Resultaterne af nærværende undersøgelser har vist, at der indenfor dette generelle udviklingsmønster findes en racebetinget variation. Denne variation medfører, at der allerede ved en levende vægt på 300 kg findes ret betydelige forskelle i kropssammensætning mellem dyr af forskellig racemæssig baggrund.

Slagtekroppens talgindhold øges stærkt i vægtintervallet fra 300–550 kg levende vægt, og for de fleste krydsningstyper skete der en tredobling af slagtekroppens talgindhold. Der var imidlertid en tendens til, at ikke alene den absolutte forøgelse, men også den procentiske forøgelse af talgindholdet var størst for de krydsningstyper, som allerede ved 300 kg havde det højeste talgindhold (se figur 4). Stigende slagtevægt øgede således ikke blot de absolutte forskelle i krydsningstypernes talgindhold; raceforskellene i kroppens procentiske sammensætning blev også forøget med stigende slagtevægt.

De i dette og i foregående afsnit påviste raceforskelle i vækstkurvernes form og i kropssammensætningen viser, at de krydsningstyper, som var tidligst udviklede i vægtmæssig henseende (Hereford og Limousine), også var tidligst udviklet med hensyn til kropssammensætning. Omvendt var de vægtmæssigt sent udviklede krydsningstyper (Chianina, Blonde d'Aquitaine) sent udviklede med hensyn til kroppens sammensætning.

E. Konklusion

Blonde d'Aquitaine og Limousine adskiller sig klart fra de øvrige faderracer ved at give krydsningsafkom, som opnår en meget høj klassificering og som

samtidig har en meget høj slagteprocent. Chianina krydsninger har en forholdsvis høj slagteprocent men opnår en betydelig lavere klassificering end de øvrige krydsningstyper. Charolais-, Romagnola-, Simmentaler- og Hereford krydsninger er ikke væsentligt forskellige m.h.t. slagteprocent og klassificering. DRK krydsningerne opnår en relativ dårlig slagteprocent og klassificering, når de slagtes ved 300 kg. Slagtes de ved højere vægt, klarer de sig forholdsvis bedre.

V. Foderoptagelse og foderudnyttelse

A. Indledning

Foderforbruget er den største omkostningsfaktor ved intensiv kødproduktion. De forskellige krydsningstypers foderforbrug og foderudnyttelse må derfor tages i betragtning, når man skal undersøge deres egnetthed for denne produktionsform.

Foderudnyttelsen udtrykkes som regel ved *foderenheder pr. kg tilvækst* eller *foderenheder pr. kg nettotilvækst*. Begge mål er udtryk for, hvor effektivt foderet udnyttes ud fra et produktionsøkonomisk synspunkt.

1. Litteratur

Ved fodring efter ædelyst med energirige fodermidler er dyrenes appetit begrænsende for, hvor meget de kan omsætte og producere pr. tidsenhed. Til trods for at appetit således er en meget vigtig egenskab, er den hidtidige forskningsindsats indenfor dette område ret begrænset.

Jarrige et al. (1970) (c.f. Geay, 1976) fandt, at Charolais ungtyre havde lavere foderoptagelse end Friesians og Salers $\times$ Charolais ungtyre, når deres daglige foderoptagelse blev sammenlignet ved konstant vægt.

Andersen og Andersen (1976) fandt, at SRB $\times$ RDM ved selvfodring fra kraftfoderautomater havde større daglig foderoptagelse end MRI₁ $\times$ RDM, Finsk Ayshire $\times$ RDM og RDM. Der var imidlertid ingen forskel i de 4 genotypegruppers foderoptagelse, når kraftfoder blev tildelt efter ædelyst ved 2 daglige fodringer.

Andersen (1974) undersøgte foderoptagelsen hos ad lib. fodrede RDM ungtyre og fandt, at den daglige foderoptagelse steg fra 4,9 f.e. ved 225 kg levende vægt til 8,2 f.e. ved 525 kg levende vægt. Stigningen var størst på de laveste vægtrin.

De forskellige racers indflydelse på foderudnyttelsen er især undersøgt i forbindelse med ammekøers vedligeholdelsesbehov. Brelin (1974) fandt ved undersøgelse af vedligeholdelsesbehovet for ammekøer af Hereford-, Charolais- og SRB race, at Hereford kunne klare sig på en fodring, som var ca. 25% svagere end den, de ifølge deres vægt havde behov for. Charolais kunne klare sig på en fodring, som var 15% under normen, medens SRB behøvede mere end 7% over normen for at undgå vægttab. Forfatteren anfører, at forskelle i dyrenes temperament og opførsel ved foderbordet kan have medvirket til den manglende overensstemmelse mellem det beregnede og det faktiske vedligeholdelsesbehov.

B. Materiale og metoder

Ved forsøgets planlægning blev det tilstræbt, at fodringen skulle gennemføres således, at de forskellige krydsningstyper fik mulighed for at udnytte deres tilvækstevne fuldt ud. Foderet var især kraftfoder, som blev tildelt efter ædelyst. Af andre fodermidler blev anvendt sødmælkserstatning, syrnede skummet mælk, hør og halm. Den dagligt tildelte mængde af disse fodermidler var afhængig af dyrenes alder. Foderplanen fremgår af nedenstående oversigt.

alder i dage	Foderplan			
	sødmælks- erstatning, kg	skummet mælk, kg	hør kg	kraft- foder
28-41	0,5	2	0,1	ad lib.
42-55	0,4	4	0,2	—
56-83	0,2	6	0,3	—
84-139	—	6	0,6	—
140-181	—	4	0,6	—
182-209	—	4	1,0	—
210-455	—	—	1,0	—

Der blev desuden tildelt halm i mængder stigende fra 0,1 til 1,0 kg pr. dyr pr. dag.

De anførte mængder blev ligeligt fordelt over 2 daglige fodringer. Ved hver fodring blev noteret, hvorvidt de enkelte dyr optog de planlagte mængder. Ved udfodringen af kraftfoderet blev hvert enkelt dyr tildelt netop så meget, at det kunne æde op inden næste fodring. Ved denne fodringspraksis kan den individuelle variation i dyrenes appetit i princippet registreres som en variation i daglig foderoptagelse. Systemets åbenlyse svaghed i forhold til automatfodring er, at fodermesteren skal kende hvert enkelt dyrs appetit og tilpasse foder-mængden derefter.

Den individuelle foderoptagelse af de enkelte fodermidler er udregnet i skandinaviske foderenheder. Der er udtaget opsamlingsprøver hver uge, og i hvert kvartal er foretaget en kemisk analyse af de opsamlede prøver. Skummetmælkens foderværdi er bestemt på grundlag af ugentlige tørstofbestemmelser. De øvrige fodermidlers foderværdi er beregnet på grundlag af deres indhold af protein, fedt, kvælstoffrie ekstraktstoffer samt træstof ved anvendelse af tabelværdier for fordøjelighedskoefficienter og værdital (Andersen og Just, 1975).

Nedenstående oversigt viser fodermidlernes indhold af f.e. og fordøjeligt råprotein i hver af de tidsperioder som de 3 årgange er afprøvet i. Disse værdier er benyttet til at beregne, hvor mange f.e. de enkelte dyr har optaget.

Fodermidlernes indhold af f.e. og fordøjeligt råprotein

Årgang	Skummet-mælk			Sødmælks-erstatning			Kraft-foder			Hø		
	72	73	74	72	73	74	72	73	74	72	73	74
f.e./kg:	0,13	0,13	0,13	1,71	1,72	1,71	0,90	0,90	0,92	0,47	0,51	0,58
g ford. rå-protein/kg	—	—	—	267	262	261	110	111	114	62	61	65

Der er ikke foretaget foderværdibestemmelse af halm, og ved udregning af foderenhedsoptagelsen er foderværdien af halm ikke indregnet. Dette er udeladt, fordi den tildelte halmmængde var lille (højst 1 kg/dag) og fordi det ikke var muligt at registrere de enkelte dyrs halmoptagelse. Derfor har den faktiske foderoptagelse været lidt større end den registrerede. For 300 kg.s kalvene drejer det sig om i alt ca. 30–40 f.e., for 12 mdr.s ungtyre om ca. 60–70 f.e. og for 15 mdr.s ungtyre om ca. 90–100 f.e.

Ved beregning af foderoptagelse og foderudnyttelse er de 3 kategorier analyseret hver for sig. Følgende model er benyttet:

$$(X). \quad Y_{ijkl} = \mu + A_i + SB_j + DB_k + b(x_{ijkl} - \bar{x}) + e_{ijkl}$$

hvor Y_{ijkl} = den analyserede egenskab

μ = populationsgennemsnit

A_i = effekt af årgang, $i = 1, 2, 3$

SB_j = effekt af faderrace, $j = 1, 2 \dots 8$

DB_k = effekt af moderrace, $k = 1, 2$

e_{ijkl} = restvariation

x = vægt for 300 kg.s kalve, og alder for 12 mdr.s og 15 mdr.s ungtyre.

Da de enkelte dyrs foderoptagelse var registreret fra dag til dag, var det muligt at foretage opgørelsen over deres akkumulerede foderoptagelse på de samme alderstrin som mellemvejningerne blev udført ved. På grundlag af least squares middeltal for faderracer, beregnet på i alt 16 forskellige alderstrin, er de forskellige krydsningstypers akkumulerede foderoptagelse med stigende alder bestemt. Derefter er de enkelte krydsningstypers akkumulerede foderoptagelse beskrevet ved hjælp af 3°-polynomier, som funktion af alder. Deres daglige foderoptagelse er beregnet ved differentiering af funktionerne for den akkumulerede foderoptagelse.

Tabel 21. Niveau, variation og fordeling for foderoptagelse og foderudnyttelse (300 kg.s, 12 mdr.s og 15 mdr.s).

Table 21. Average variation and distribution for feed consumption and feed efficiency (300 kgs., 12 mths and 15 mths.).

Egenskab	n	$\bar{x}$	$x_{\min.}$	$x_{\max.}$	s.d.	skævheds-koeff.	kurto-sis
f.e. i alt							
300 kg.s:	89	766	565	997	70	0,30	0,62
12 mdr.s:	100	1745	1530	1989	96	0,24	-0,31
15 mdr.s:	99	2477	2221	2886	137	0,58*	0,12
gns. f.e./dag							
300 kg.s:	89	3,77	3,28	4,20	0,17	0,08	-0,04
12 mdr.s:	100	5,12	4,51	5,74	0,26	0,07	-0,17
15 mdr.s:	99	5,73	5,13	6,71	0,31	0,60*	0,40
gns. f.e./kg tilv.							
300 kg.s:	89	3,03	2,39	3,89	0,24	0,48	1,24*
12 mdr.s:	100	4,07	3,49	4,71	0,26	-0,01	-0,14
15 mdr.s:	99	4,82	4,32	5,54	0,27	0,59*	0,27
gns. f.e./kg nettotilv.							
300 kg.s:	89	5,76	4,54	7,06	0,47	0,03	0,42
12 mdr.s:	100	7,35	6,23	8,90	0,52	0,18	0,32
15 mdr.s:	99	8,46	7,47	10,04	0,55	0,49*	0,07

C. Resultater

1. Effekt af race og kategori

De 3 kategorier blev analyseret hver for sig, og i tabel 22 ses de enkelte krydsningstypers gns. totale f.e.-optagelse, gns. f.e./dag, gns. f.e./kg tilvækst og gns. f.e./kg nettotilvækst, beregnet for hhv. 300 kg.s kalve, 12 mdr.s ungtyre og 15 mdr.s ungtyre.

Ved sammenligning af foderforbrug og foderudnyttelse ved konstant vægt (300 kg.s kalve) blev der fundet signifikante forskelle mellem faderracer m.h.t. total f.e.-optagelse, f.e./kg tilvækst og f.e./kg nettotilvækst. Ved sammenligning ved konstant alder (12 og 15 mdr.s ungtyre) var der ligeledes signifikante forskelle i faderracernes indflydelse på foderudnyttelsen, og hos de ældste ungtyre var der signifikant forskel i foderoptagelse. Forskellene mellem moder-racerne RDM og SDM var for alle 3 kategoriers vedkommende små og ikke signifikante.

2. Foderoptagelsens afhængighed af krydsningstypernes alder og vægt.

Af gennemsnitstallene for de 3 kategorier (tabel 22) fremgår det, at 15 mdr.s ungtyre har haft den højeste daglige f.e.-optagelse og det største f.e.-forbrug pr. kg tilvækst. Denne kategori-effekt er alene et resultat af, at de 3 kategorier er slagtet ved forskellig alder og vægt. Uanset hvilken alder eller vægt dyrene er slagtet ved, har de nemlig været fodret ens i den tid, de har stået i forsøg.

Tabel 22. Foderforbrug, gns. dgl. foderoptagelse samt gns. foderforbrug pr. kg tilvækst og pr. kg nettotilvækst. Gennemsnit¹⁾ for kategorier indenfor racegrupper.

Table 22. Feed consumption, av. daily feed consumption, av. feed consumption per kg liveweight – and per kg carcass gain. Averages¹⁾ for categories within breedgroups.

Krydsnings- typer	n	f.e. i alt		f.e./dag		f.e./kg tilv.		f.e./kg nettotilv.	
<i>Simmentaler</i> ×									
300 kg.s	12	743		3,76		2,94		5,68	
12 mdr.s	14	1751		5,14		4,01		7,29	
15 mdr.s	14		2512		5,81		4,81		8,62
<i>Charolais</i> ×									
300 kg.s	14	726		3,71		2,89		5,47	
12 mdr.s	12	1745		5,12		3,94		7,10	
15 mdr.s	12		2491		5,76		4,79		8,43
<i>DRK</i> ×									
300 kg.s	14	780		3,76		3,08		6,03	
12 mdr.s	14	1758		5,16		4,00		7,34	
15 mdr.s	12		2469		5,71		4,86		8,54
<i>Romagnola</i> ×									
300 kg.s	10	751		3,72		2,99		5,63	
12 mdr.s	10	1766		5,18		4,13		7,62	
15 mdr.s	9		2565		5,93		4,91		8,61
<i>Chianina</i> ×									
300 kg.s	12	755		3,81		3,06		5,77	
12 mdr.s	13	1744		5,11		4,12		7,27	
15 mdr.s	14		2510		5,80		4,87		8,59
<i>Hereford</i> ×									
300 kg.s	13	797		3,80		3,10		5,98	
12 mdr.s	16	1692		4,96		4,20		7,69	
15 mdr.s	14		2375		5,50		4,81		8,55

<i>Bl. d'Aq.</i> ×												
300 kg.s	7		750		3,76		2,95		5,43			
12 mdr.s		9		1772		5,20		3,97		6,94		
15 mdr.s			11		2473		5,72		4,66		7,90	
<i>Limousine</i> ×												
300 kg.s	7		863		3,87		3,34		6,10			
12 mdr.s		12		1745		5,12		4,21		7,42		
15 mdr.s			12		2436		5,63		4,89		8,35	
× <i>RDM</i>												
300 kg.s	49		763		3,77		3,03		5,81			
12 mdr.s		50		1730		5,07		4,08		7,39		
15 mdr.s			47		2456		5,68		4,80		8,46	
× <i>SDM</i>												
300 kg.s	40		771		3,77		3,04		5,71			
12 mdr.s		50		1757		5,15		4,07		7,32		
15 mdr.s			52		2493		5,77		4,84		8,45	
<i>Alle</i>												
300 kg.s	89		767		3,77		3,03		5,76			
12 mdr.s		100		1744		5,11		4,08		7,36		
15 mdr.s			99		2477		5,73		4,82		8,45	
F-værdi for			5,19***		1,00		4,21***		3,80**			
faderace				1,17		1,15		2,79**		3,67**		
					2,51*		2,51*		1,13		2,39*	
F-værdi for			2,10		0,00		1,15		0,03			
moderrace				2,22		2,16		0,10		0,78		
					1,77		1,78		1,03		0,07	

¹⁾ Efter korrektion for årseffekt. Desuden er resultaterne korrigeret for variation i slagtevægt (for 300 kg.s kalve), eller variation i slagtealder, (for 12 og 15 mdr.s ungtyre).

Tabel 23. Akkumuleret f.e.-optagelse på forskellige alderstrin, $\bar{y}$ = gens. af observerede værdier, $\hat{y}$ = estimerede værdier.
Table 23. Accumulated feed consumption (sc. f.u.) at different ages. $\bar{y}$ = average of observed values, $\hat{y}$ = estimated values.

Krydsnings- typer	Alder i dage															
	182				266				350				434			
	n	$\bar{y}$	$\pm$ s.e.	$\hat{y}$	n	$\bar{y}$	$\pm$ s.e.	$\hat{y}$	n	$\bar{y}$	$\pm$ s.e.	$\hat{y}$	n	$\bar{y}$	$\pm$ s.e.	$\hat{y}$
Simmentaler ×	44	511	6	516	31	1042	10	1038	31	1670	14	1673	16	2354	27	2349
Charolais ×	38	511	6	517	24	1037	11	1036	24	1662	16	1665	12	2340	31	2347
DRK ×	40	510	6	520	25	1043	11	1039	25	1667	16	1668	10	2341	34	2340
Romagnola ×	38	506	7	514	25	1044	11	1046	25	1681	16	1691	11	2394	33	2414
Chianina ×	41	521	6	523	27	1036	11	1036	27	1661	15	1662	13	2340	30	2342
Hereford ×	45	493	6	496	31	994	10	996	31	1594	14	1603	15	2234	28	2279
Bl. d'Aq. ×	30	509	7	518	21	1048	12	1042	21	1670	17	1673	10	2350	35	2351
Limousine ×	31	508	7	515	24	1032	12	1031	24	1645	16	1643	13	2290	30	2288
× RDM	154	508	3	513	100	1029	6	1026	100	1645	8	1647	48	2317	16	2322
× SDM	153	509	3	515	108	1040	5	1036	108	1668	8	1670	52	2342	15	2338
Alle	307	509	2	516	208	1035	4	1036	208	1656	6	1658	100	2330	11	2330
F-værdi for faderrace	1,58				2,70 *				3,56 **				2,78 *			
F-værdi for moderrace	0,04				2,01				4,40				1,26			

Tabel 24. 3-grads polynomier til beskrivelse af forskellige krydsningstypers akkumulerede foderoptagelse (f.e.) med stigende alder.

Table 24. 3° polynomials describing accumulated feed consumption (sc.f.u.) with increasing age, for different breed types.

Krydsningstype	A	b ₁	b ₂ ·10 ¹	b ₃ ·10 ⁴	R ²
Simmentaler ×	43,0	-0,673	0,210	-0,166	1,0000
Charolais ×	41,4	-0,620	0,207	-0,162	0,9999
DRK ×	43,3	-0,634	0,209	-0,167	0,9999
Romagnola ×	46,7	-0,778	0,213	-0,160	0,9999
Chianina ×	32,6	-0,343	0,193	-0,144	1,0000
Hereford ×	40,1	-0,548	0,194	-0,144	0,9991
Bl. d'Aq. ×	42,3	-0,710	0,214	-0,173	1,0000
Limousine ×	43,3	-0,744	0,217	-0,186	1,0000
× RDM	38,8	-0,549	0,202	-0,157	1,0000
× SDM	44,2	-0,720	0,213	-0,172	1,0000
Alle	41,5	-0,634	0,208	-0,164	1,0000

Tabel 23 viser de forskellige krydsningstypers gennemsnitlige akkumulerede f.e.-optagelse opgjort ved 182-, 266-, 350- og 434-dages alder. Desuden er F-værdier og signifikansniveauer for effekt af faderrace og moderrace anført. Endelig er de forskellige krydsningstypers estimerede f.e.-optagelse på de pågældende alderstrin anført. Det estimerede f.e.-forbrug er beregnet ud fra de i tabel 24 viste 3°-polynomier for foderforbrugets afhængighed af alder.

Det fremgår, at der er en meget stor overensstemmelse mellem de observerede og de estimerede værdier for akkumuleret f.e.-optagelse. De forskellige krydsningstypers f.e.-optagelse kan derfor beregnes på et vilkårligt alderstrin indenfor intervallet fra 200–450 dage ved hjælp af disse funktioner. I afsnit III er de enkelte krydsningstypers vægtudvikling med stigende alder beskrevet ved hjælp af 4-parameter væksthfunktioner. Ved hjælp af disse blev det beregnet, hvor mange dage de forskellige krydsningstyper brugte for at nå en given vægt. Det er dermed også muligt at beregne, hvor mange f.e. de forskellige krydsningstyper har optaget ved en given levende vægt.

Tabel A 11 viser de forskellige krydsningstypers beregnede totale f.e.-forbrug fra fødsel til forskellige aldre og vægte. Der er regnet med, at alle typer havde samme f.e.-optagelse fra fødsel til 28 dages alder (30,8 f.e.). I tabel A 12 er anført de forskellige krydsningstypers beregnede daglige f.e.-optagelse på forskellige alders- og vægttrin.

Fra 28 dages alderen og indtil 238 dages alderen var der ikke signifikant forskel mellem faderracer m.h.t. foderoptagelse. Simmentaler-, Charolais-, DRK-, Chianina- og Blonde d'Aquitaine krydsningerne fortsatte med næsten ens f.e.-optagelse i resten af de undersøgte aldersintervaller, og ved 434 dages

Tabel 25. Gennemsnitligt f.e.-forbrug pr. kg tilvækst fra 28 dages alder til forskellige alderstrin. $\bar{y}$ = gennemsnit af observerede værdier, $\hat{y}$ = estimerede værdier.

Table 25. Average f.u. – consumption per kg liveweight gain from 28 days of age to various ages. $\bar{y}$ = average of observed values, $\hat{y}$ = estimated values.

Krydsnings- typer	28–182				28–266				28–350				28–434			
	n	$\bar{y}$	± s.e.	$\hat{y}$	n	$\bar{y}$	± s.e.	$\hat{y}$	n	$\bar{y}$	± s.e.	$\hat{y}$	n	$\bar{y}$	± s.e.	$\hat{y}$
Simmentaler ×	44	2,69	0,03	2,70	31	3,30	0,03	3,27	31	3,95	0,04	3,92	16	4,69	0,06	4,70
Charolais ×	38	2,65	0,03	2,64	24	3,20	0,03	3,19	24	3,86	0,04	3,82	12	4,65	0,06	4,62
DRK ×	40	2,68	0,04	2,68	25	3,27	0,03	3,27	25	3,93	0,04	3,92	10	4,69	0,07	4,70
Romagnola ×	38	2,73	0,04	2,75	25	3,34	0,03	3,34	25	3,98	0,04	3,96	11	4,78	0,07	4,80
Chianina ×	41	2,81	0,04	2,80	27	3,32	0,03	3,33	27	3,94	0,04	3,92	13	4,64	0,06	4,64
Hereford ×	45	2,74	0,03	2,71	31	3,35	0,03	3,34	31	4,02	0,04	3,96	15	4,66	0,06	4,74
Bl. d'Aq. ×	30	2,70	0,04	2,70	21	3,26	0,04	3,23	21	3,90	0,04	3,82	10	4,54	0,07	4,58
Limousine ×	31	2,81	0,04	2,78	24	3,40	0,03	3,39	24	4,08	0,04	4,02	13	4,72	0,06	4,75
× RDM	154	2,74	0,02	2,74	100	3,32	0,02	3,31	100	3,95	0,02	3,90	48	4,65	0,03	4,66
× SDM	153	2,70	0,02	2,69	108	3,29	0,02	3,28	108	3,96	0,02	3,90	52	4,68	0,03	4,69
Alle	307	2,73	0,01	2,73	208	3,31	0,01	3,29	208	3,96	0,01	3,90	100	4,67	0,02	4,67
F-værdi for faderrace	2,58 *				3,19 **				2,94 **				0,99 *			
F-værdi for moderrace	1,78				2,00				0,01				0,47			

alder havde de alle forbrugt omkring 2350 f.e. (tabel 23). Romagnola krydsningerne havde især på de højere alderstrin en forholdsvis stor daglig f.e.-optagelse (tabel A 12) og ved 434 dages alder var deres totale f.e.-optagelse 64 f.e. over gennemsnittet. Hereford krydsningerne havde den laveste daglige foderoptagelse, og af tabel 23 fremgik, at ved 434 dages alder var deres akkumulerede foderforbrug 96 f.e. under gennemsnittet. Limousine krydsningerne har også optaget færre f.e. end de fleste øvrige. Men i modsætning til Hereford krydsningerne – som allerede på et forholdsvis tidligt alderstrin havde tydeligt lavere f.e.-optagelse – aftog Limousine krydsningernes f.e.-optagelse først efter 9 mdr.s alderen og stærkest på de sidste alderstrin (tabel A 12).

3. Foderudnyttelsens afhængighed af krydsningstypernes alder og vægt.

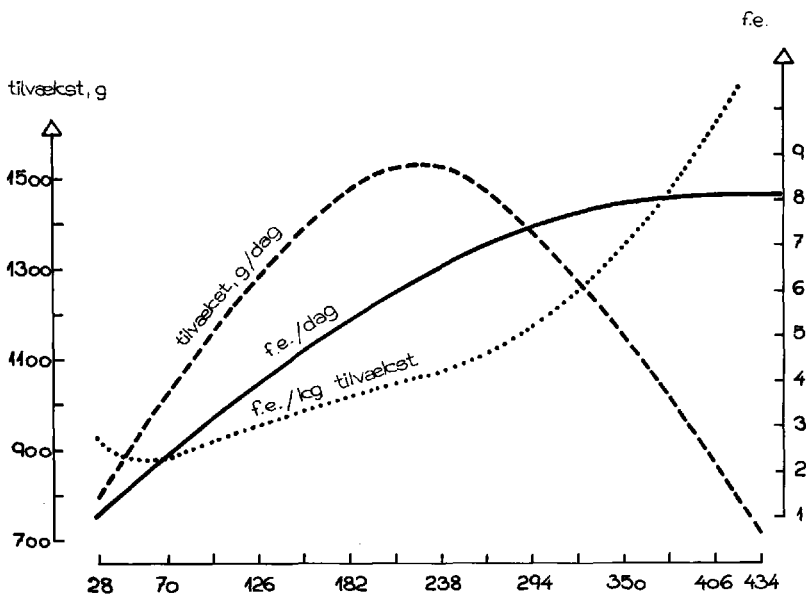
Krydsningstypernes gennemsnitlige f.e.-forbrug pr. kg tilvækst er beregnet i de forskellige aldersintervaller, som vækstperioden tidligere er opdelt i. Resultaterne er vist i tabel 25, hvor også F-værdier og signifikansniveauer for faderrace og moderrace er anført. Desuden er det gennemsnitlige foderforbrug pr. kg tilvækst i de samme aldersintervaller beregnet ud fra den ved 3^o-polynomierne beregnede f.e.-optagelse, og disse resultater er anført til sammenligning.

Krydsningstypernes estimerede gens. f.e.-forbrug pr. kg tilvækst, gens. f.e.-forbrug pr. kg nettotilvækst, samt f.e.-forbrug pr. kg marginal tilvækst på forskellige vægt- og alderstrin er anført i tabellerne A 13, A 14 og A 15.

Fra 182–350 dages alder var der små, men signifikante forskelle i faderracerens indflydelse på gennemsnitligt f.e.-forbrug pr. kg tilvækst (tabel 25). I aldersintervallet fra 350 til 434 dage var der forholdsvis få observationer pr. faderrace. Da der samtidig var en betydelig individuel variation i såvel tilvækst som foderforbrug i dette aldersinterval, var forskellene mellem faderracer med hensyn til f.e.-forbrug pr. kg tilvækst ikke signifikante.

Det fremgår, at de hurtigst voksende krydsningstyper (Charolais og Blonde d'Aquitaine gennemgående har haft et lavere f.e.-forbrug pr. kg tilvækst end de typer, som har mindre tilvækstevne (Limousine og Hereford). Romagnola krydsningerne har haft et forholdsvis stort f.e.-forbrug pr. kg tilvækst, til trods for at denne krydsningstype har haft en tilvækst, som svarer til gennemsnittet for samtlige krydsningstyper (se afsnit III, tabel 12).

F.e.-behovet til produktion af 1 kg marginal tilvækst steg drastisk i den sidste del af det undersøgte vægtinterval. Af tabel A 15 fremgår således, at der bruges omtrent dobbelt så mange f.e. til at øge vægten fra 550 til 551 kg som til at øge vægten fra 450 til 451 kg. Denne tendens gælder for samtlige krydsningstyper, og den er især stærk for de typer, som er tidligt udviklede. Årsagen er naturligvis, at den daglige f.e.-optagelse har været konstant eller svagt stigende samtidig med, at marginaltilvæksten aftog meget stærkt. Disse generelle tendenser er illustreret i figur 7.



Figur 7. Relationer mellem alder, daglig tilvækst og foderudnyttelse.
Relations between age, daily gain and feed utilization.

D. Diskussion

Det fremgik af tabel A 12, at alle krydsningstyper med undtagelse af Romagnola- og Limousine krydsningerne stort set har optaget lige mange f.e. pr. dag, når foderoptagelsen sammenlignes ved konstant levende vægt. Især på de høje vægtrin afveg Romagnola- og Limousine krydsningernes daglige f.e.-optagelse fra de øvrige krydsningstyper ved at være henholdsvis højere og lavere.

Af kapitel III fremgik, at der var betydelige forskelle i de forskellige krydsningstypers daglige marginaltilvækst. Ved 400 kg levende vægt har Blonde d'Aquitaine og Charolais krydsningerne således haft ca. 200 g større daglig tilvækst end Hereford krydsningerne. Alligevel har de sidstnævnte ædt lige så mange f.e. om dagen som de førstnævnte (tabel A 12). Romagnola krydsningernes større daglige f.e.-optagelse har ikke medført større marginaltilvækst. Raceforskelle i appetit kan således *ikke* forklares, som værende et resultat af raceforskelle i vækstevne.

Sammenlignes de forskellige krydsningstypers gennemsnitlige daglige foderoptagelse i et givet *aldersinterval* vil forskelle i vækstevne, indirekte påvirke foderoptagelsen via vægten. Således har Hereford krydsningerne haft et forholdsvis lavt gens. dagligt f.e.-forbrug, når krydsningstyperne sammenlignes ved konstant alder. Det skyldes imidlertid alene, at Hereford krydsningerne har vejlet mindre end de øvrige krydsningstyper.

Når f.e.-optagelsen ikke står i forhold til tilvæksten bliver der naturligvis forskel i foderenhedsforbruget pr. kg tilvækst. Af resultaterne fremgik, at de hurtigst voksende typer generelt har haft det laveste f.e.-forbrug pr. kg tilvækst. Det fremgik også klart, at der for alle krydsningstyper med stigende alder skete en stærk stigning i f.e.-forbruget pr. kg tilvækst, og at denne stigning var størst for de typer, som var tidligt udviklede.

Hvis man vil prøve at analysere årsagerne til, at der forekommer disse forskelle i f.e.-forbruget pr. kg tilvækst, så er der i hvert fald 3 forhold, som kan have haft betydning for f.e.-forbruget pr. kg tilvækst, nemlig:

1. Vækstevnen
2. Tilvækstens sammensætning
3. Det daglige vedligeholdelsesbehov.

Andersen (1977) fandt, at for renracede RDM, SDM og DRK ungtyre var slagteprocent og kødprocent af helt underordnet betydning for f.e.-forbruget pr. kg tilvækst, når tilvæksthastighed og vækstkurvens form var konstant. Som årsager til tilvæksthastighedens meget stærke indflydelse på foderudnyttelsen anfører han, dels en besparelse i vedligeholdelsesbehovet, dels at høj tilvækst medfører en bedre udnyttelse af den mængde f.e., som er til rådighed for produktion, beregnet ved at subtrahere det vægtafhængige vedligeholdelsesbehov fra den totale f.e.-optagelse.

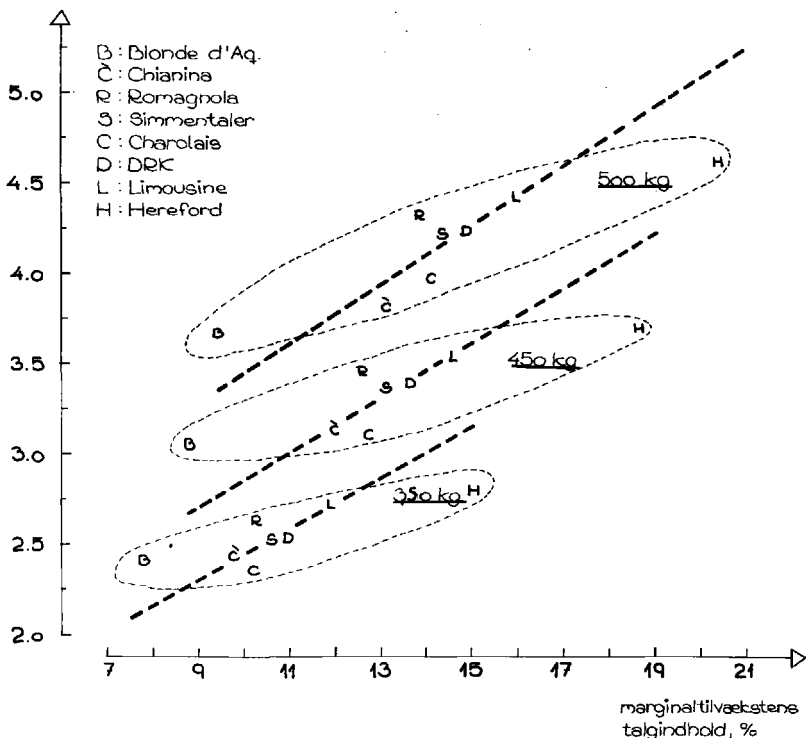
Det daglige vedligeholdelsesbehov kan ifølge Sørensen (1962) beregnes som en funktion af dyrets vægt ved hjælp af følgende formel:

$$v\text{-f.e.}/\text{dag} = 0,043 \cdot \text{vægt}^{0,73}$$

Forudsættes det, at denne formel gælder for alle de undersøgte krydsningstyper, skulle det, med kendskab til den daglige f.e.-optagelse, den daglige tilvækst, dennes sammensætning samt dyrets vægt, være muligt at undersøge, hvorvidt de forskelle, der eksisterer i tilvækstens sammensætning har haft indflydelse på foderudnyttelsen. På grundlag af de anførte faktorer kan det beregnes, hvor stor en andel af det i tabel A 15 anførte f.e.-forbrug pr. kg marginaltilvækst, der er brugt til henholdsvis vedligehold (v-f.e.) og produktion (p-f.e.). Marginaltilvækstens talgindhold kan beregnes ud fra de i foregående afsnit viste funktioner til beskrivelse af ændringerne i slagtekroppens talgindhold med stigende vægt.

I figur 8 er de enkelte krydsningstyper indtegnet i et koordinatsystem. Deres indbyrdes placering er bestemt af deres p-f.e.-behov pr. kg marginaltilvækst (i Y'aksen) og marginaltilvækstens sammensætning (i X'aksen). Vægtens betydning er undersøgt ved at angive de forskellige krydsningstypers placering på tre forskellige vægtrin.

p-f.e./kg marginaltilvækst



Figur 8. Raceforskelle i tilvækstens talginhold, sammenholdt med raceforskelle i p-f.e. forbrug pr. kg marginaltilvækst, ved 350, 450 og 500 kg.

Breed differences in fat content of gain, compared with breed differences in p-f.u. requirements at 350, 450 and 500 kg.

Fedtvæv indeholder 3–3,5 gange så meget energi som muskeltvæv (Brody, 1945). Et højt talginhold i tilvæksten kan derfor forventes at kræve et forholdsvis stort energiforbrug, og ifølge figur 8 er der da også en klar tendens til, at højt talginhold i tilvæksten er forbundet med et relativt højt p-f.e.-behov pr. kg tilvækst. De fundne sammenhænge berettiger imidlertid ikke til, at man kan sige, at p-f.e.-behovet pr. kg tilvækst alene er *bestemt* af tilvækstens talginhold. Romagnola- og Charolais krydsningerne ses at have haft omtrent samme talginhold i deres marginaltilvækst. Alligevel har Romagnola krydsningerne tilsyneladende brugt 0,3–0,4 p-f.e. mere pr. kg marginaltilvækst end Charolais. Figur 8 giver derfor grundlag for en formodning om, at Romagnola krydsningernes faktiske vedligeholdelsesbehov har været større end beregnet, medens Charolais krydsningernes faktiske vedligeholdelsesbehov har været mindre end beregnet.

Blonde d'Aquitaine krydsningerne har haft et lavt p-f.e.-behov pr. kg marginaltilvækst. I betragtning af deres meget lave talgindhold kunne man imidlertid have forventet, at de ville have haft et endnu lavere p-f.e.-behov. Omvendt kunne man forvente, at Hereford krydsningerne ville have haft et endnu større p-f.e.-behov pr. kg tilvækst, end det har været tilfældet.

Dette tyder på, at forudsætningen – at alle krydsningstyper har haft samme vægtbetingede vedligeholdelsesbehov, ikke er opfyldt, og at Romagnola krydsningernes relativt store f.e.-forbrug pr. kg tilvækst skyldes, at de har haft et forholdsvis stort *dagligt* vedligeholdelsesbehov. Dette er i modsætning til Hereford- og Limousine krydsningerne, som har fået et højt f.e.-forbrug pr. kg tilvækst, p.g.a. at deres tilvækst har været mindre, hvorved en forholdsvis stor andel af det *samlede* f.e.-forbrug er gået til dækning af vedligeholdelsesbehovet. Desuden har Hereford- og Limousine krydsningernes høje fedningsgrad påvirket deres foderudnyttelse i uheldig retning.

Stigningen i p-f.e.-behovet pr. kg marginaltilvækst fra 350 til 500 kg er meget stor, og kan formodentlig ikke alene tilskrives, at tilvækstens sammensætning har ændret sig. Af figur 8 fremgik således, at der for alle racer, med stigende vægt er sket en stærk stigning i p-f.e.-behov/kg. Men denne stigning står ikke i rimeligt forhold til den samtidige stigning i tilvækstens talgindhold. Andersen (1976) anfører, at der muligvis sker en aldersbetinget forringelse af foderudnyttelsen, uafhængig af vægt og fedningsgrad.

E. Konklusion

Der er kun små forskelle i de forskellige krydsningstypers daglige foderoptagelse, når de sammenlignes ved samme vægt. Dog havde Romagnola krydsninger en relativt stor daglig foderoptagelse, og Limousine krydsningerne – specielt ved en vægt over 450 kg – en forholdsvis lav daglig foderoptagelse.

Charolais-, Blonde d'Aquitaine- og Chianina krydsningerne har et lavere f.e.-forbrug pr. kg tilvækst end Hereford-, Limousine- og Romagnola krydsninger.

De konstaterede raceforskelle i foderforbrug pr. kg tilvækst er delvis en konsekvens af raceforskelle i vækstevne og fedningsgrad. Racer med forholdsvis lav vækstevne og med tilbøjelighed til fedme har et relativt stort foderforbrug pr. kg tilvækst.

VI. RDM's og SDM's kødproduktionsegenskaber i forhold til kødracekrydsningernes

A. Indledning

I de foregående afsnit er de 8 krydsningstypers tilvækst, slagte kvalitet og foderforbrug beskrevet. For at kunne sammenligne krydsningstyperne med renrace RDM og SDM må man kende tilvækst, slagte kvalitet og foderforbrug hos renrace RDM og SDM ungtyre under helt tilsvarende produktionsbetingelser.

Ved afkomsprøverne for kødproduktion på »Egtved« er renrace RDM, SDM og DRK kalve afprøvet efter regler, som stort set svarer til reglerne for afprøvningen af krydsningerne. Man kan dog ikke umiddelbart sammenligne RDM's og SDM's resultater ved afkomsprøverne, med resultater fra krydsningsforsøget, fordi de er opnået i forskellige tidsperioder. Ved afkomsprøverne for kødproduktion er der således konstateret niveauforskelle fra et år til et andet, til trods for at afprøvningsreglerne har været ens.

Imidlertid kan DRK krydsningernes genetiske overlegenhed i forhold til RDM og SDM beregnes ud fra resultaterne fra afkomsprøverne for kødproduktion. DRK tyrenes avlsværdi kan derfor benyttes som »fællesnævner« for de to forsøgsserier.

B. Metode

De 5 DRK tyre anvendt i krydsningsforsøget er tidligere afkomsprøvet for kødproduktion samtidig med renrace RDM og SDM tyre. Resultaterne er offentliggjort i 372., 386., 398. og 409. beretning fra Forsøgslaboratoriet. Tyrene Varde Rollo, Varde Gerrit, Sdj. Jan og Varde Bacchus er afprøvet med en afkomsgruppestørrelse på 18 kalve, hvoraf 10 blev slagtet ved 250 kg og 8 ved 450 kg. Tyren Varde Frank er afprøvet med 10 kalve, alle slagtet ved 250 kg. I de 4 prøveår er der samtidig afprøvet ca. 1100 RDM og ca. 700 SDM kalve.

I tabel 26 er vist de 5 DRK tyres afkomsgruppegennemsnit og de samtidige årsgennemsnit for RDM og SDM for egenskaberne: *gens. daglig tilvækst* (fra 15 dages alder til slagtning), *f.e.-forbrug pr. kg tilvækst*, *slagteprocent*, *klassificering*, *kødprocent* og *pistolkødprocent*. Det fremgår at RDM's og SDM's årsgennemsnit varierer, men at forskellen mellem de 2 racer har været stort set ens i alle årene. DRK-tyrene har som helhed opnået bedre tilvækst, lavere foderforbrug pr. kg tilvækst, højere slagteprocent, bedre klassificering, samt højere kød- og pistolkød procent end RDM og SDM, både som 250 kg.s kalve og 450 kg.s ungtyre.

Tabel 26. DRK-referencetyres afkomsprøveresultater og racegennemsnit for samtidigt afprøvede RDM og SDM tyre. (Kilde: 372., 386., 398. og 409. beretning fra Forsøgslaboratoriet).

Table 26. DRK-Sires progeny test results and breed averages for contemporary RDM and SDM sires. (Source: 372., 386., 398. and 409. beretning fra Forsøgslaboratoriet).

		gns. dgl. tilvækst, g		f.e. pr. kg tilvækst		slagte- procent		klassi- ficering		kød- procent		pistolkød- procent	
		*K	*U	K	U	K	U	K	U	K	U	K	U
Varde Rollo	(1968-69)	1137	1191	2,89	3,97	54,8	55,5	8,6	8,9	70,4	70,7	34,3	32,0
RDM	(1968-69)	1078	1143	3,16	4,22	52,9	54,1	5,6	6,2	67,7	68,2	32,0	30,7
SDM	(1968-69)	1116	1167	3,01	4,11	54,0	55,2	8,1	8,9	69,5	68,9	33,8	31,8
Varde Gerrit	(1969-70)	1077	1213	3,00	3,79	53,2	55,1	8,7	9,4	70,1	67,9	34,1	31,2
RDM	(1969-70)	1069	1139	3,18	4,16	53,0	54,8	5,4	7,3	68,0	67,6	32,4	30,3
SDM	(1969-70)	1108	1195	3,01	3,89	53,7	55,6	7,7	9,2	69,2	68,4	33,8	31,6
Sdj. Jan	(1971-72)	1130	1167	2,82	4,01	54,3	58,0	7,6	9,6	71,3	71,5	34,9	33,2
V. Bacchus	(1971-72)	1141	1177	2,89	3,94	53,6	57,5	7,9	7,6	68,9	69,3	33,5	31,1
RDM	(1971-72)	1100	1119	3,05	4,29	52,9	55,3	5,1	5,3	68,7	68,7	32,9	30,7
SDM	(1971-72)	1133	1161	2,93	4,12	53,8	56,0	7,0	7,2	69,5	68,7	34,3	31,7
Varde Frank	*(1972)	1125	-	2,76	-	51,9	-	7,9	-	-	-	32,8	-
RDM	(1972)	1069	-	2,96	-	50,4	-	4,3	-	-	-	32,0	-
SDM	(1972)	1096	-	2,87	-	51,5	-	6,2	-	-	-	33,5	-

*) I 1972 blev reglerne for afkomsprøverne ændret. Indtil da bestod hver afkomsgruppe af 18 kalve, hvoraf 10 blev slagtet ved 250 kg (K) og 8 ved 450 kg (U). Efter omlægningen af reglerne foretages der kun opskæring af pistoludskæringen ved afkomsprøverne. (Efter de seneste ændringer er det kun højrebsstykket af pistolen som opskæres.)

Tabel 27. RDM's og SDM's kødproduktionssegenskaber i forhold til DRK-reference tyres.
Table 27. Beef production abilities of RDM and SDM, compared to average breeding value of DRK-reference bulls.

	vækst- evne	f.e./ kg	slagte- procent	klassi- ficering	kød- procent	pistol kødprocent
DRK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RDM, (p ₁)	0,96	1,08	0,98	0,70	0,98	0,96
SDM, (p ₂)	0,99	1,03	1,00	0,90	0,99	1,00

På grundlag af de i tabel 26 anførte tal kan RDM's og SDM's resultater udtrykkes relativt i forhold til DRK tyrens (tyrenes) resultater. Da der ikke er væsentlige forskelle i de 3 racers måde at udvikle sig på, kan resultaterne for kalve og ungtyre slås sammen. Beregnes et gennemsnit for de 4 prøveår, fås et mål for RDM's og SDM's tilvækstevne, f.e.-forbrug pr. kg tilvækst og slagte-kvalitet udtrykt i forhold til gennemsnitsresultaterne for de 5 DRK tyre. Disse relative tal for »raceværdier« for de enkelte egenskaber er vist i tabel 27.

Betegnes de relative værdier for RDM og SDM henholdsvis p₁ og p₂, kan de to racers resultater skrives som:

$$(XI) \quad \text{»RDM«} = p_1 \cdot \text{»DRK«}$$

$$(XII) \quad \text{»SDM«} = p_2 \cdot \text{»DRK«}$$

I nærværende forsøg er DRK tyrene som tidligere omtalt krydset med RDM og SDM køer. De opnåede resultater for DRK krydsningerne gælder derfor under forudsætning af, at krydsningsafkommet er ligeligt fordelt på RDM og SDM. DRK krydsningernes præstation for en given egenskab kan derfor teoretisk opdeles i 4 forskellige bidrag:

$$(XIII) \quad \text{DRK} \times (\text{RDM, SDM}) = \frac{1}{2} \text{»DRK«} + \frac{1}{4} \text{»RDM«} + \frac{1}{4} \text{»SDM«} + H,$$

hvor H symboliserer effekt af heterosis.

Indsættes værdierne af XI og XII i XIII, fås:

$$(XIV) \quad \text{DRK} \times (\text{RDM, SDM}) = \text{»DRK«} \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{4}p_1 + \frac{1}{4}p_2 + h \right],$$

$$(h = H/\text{»DRK«})$$

Heraf følger:

$$(XV) \quad \text{»DRK«} = \frac{\text{DRK} \times (\text{RDM, SDM})}{(0,25 + 0,25p_1 + 0,25p_2 + h)}$$

$$(XVI) \quad \text{»RDM«} = \frac{\text{DRK} \times (\text{RDM, SDM})}{(0,5 + 0,25p_1 + 0,25p_2 + h)}$$

$$(XVII) \quad \text{»SDM«} = \frac{\text{DRK} \times (\text{RDM, SDM})}{(0,5 + 0,25p_1 + 0,25p_2 + h)}$$

Omfanget af heterosis er ukendt, og det foreliggende materiale giver ikke mulighed for at beregne det. Det har derfor været nødvendigt at foretage et skøn over omfanget af heterosis for de enkelte egenskaber. For tilvækstevne og foderudnyttelse er der regnet med 5% heterosis. For så vidt angår slagteprocent, kødprocent, pistolkødprocent og klassificering er heterosisvirkningen sat lig nul. Disse skøn er baseret på angivelser af Preston og Willis (1970). Ved et review af litteratur fra krydsningsforsøg fandt disse forfattere, at der som regel er fundet heterosis for vækstevne, varierende fra 0 – 25%, men i de fleste tilfælde mellem 2 og 8%. For slagtekvallitetsegenskaber har der, ifølge Preston og Willis (1970), kun sjældent kunnet konstateres heterosis af måleligt omfang.

C. Resultater

De forventede præstationer af renracede DRK, RDM og SDM under betingelser svarende til de, hvorunder krydsningsforsøget er udført, kan nu beregnes på følgende måde:

Eks.: DRK-krydsningernes gennemsnitlige daglige tilvækst fra 28 dage til 450 kg var ifølge tabel A 2 lig med 1304 g/dag. Ved afkomsprøverne for kødproduktion har RDM's vækstevne i forhold til DRK tyrenes gens. afkomsprøveresultat været $= 0,96 = p_1$. SDM's vækstevne i forhold til DRK tyrenes var $0,99 = p_2$, og heterosis for tilvækst er sat til $5\% = 0,05$. De forventede gens. daglige tilvækster fra 28 dages alder til 450 kg levende vægt for renracede DRK, RDM og SDM ungtyre kan herefter beregnes ud fra udtrykkene XV, XVI og XVII.

$$\text{«DRK»} = \frac{1304}{0,5 + 0,25 \cdot 0,96 + 0,25 \cdot 0,99 + 0,05} = 1257 \text{ g}$$

$$\text{»RDM«} = 0,96 \frac{1304}{0,5 + 0,25 \cdot 0,96 + 0,25 \cdot 0,99 + 0,05} = 1206 \text{ g}$$

$$\text{»SDM«} = 0,99 \frac{1304}{0,5 + 0,25 \cdot 0,96 + 0,25 \cdot 0,99 + 0,05} = 1244 \text{ g}$$

På tilsvarende måde kan renracede DRK, RDM og SDM's forventede f.e.-forbrug pr. kg tilvækst, slagteprocent, klassificering, kødprocent og pistolkødprocent beregnes. Resultaterne af disse beregninger er vist i tabel 28, sammen med resultater opnået for renracede RDM, SDM og DRK ved afkomsprøverne for kødproduktion i årene 1967 til 1972 (Andersen, 1977).

Tabel 28. Forventet tilvækst, foderudnyttelse og slagtekvælitet for renracede DRK, RDM og SDM ungtyre, samt resultater fra tidligere undersøgelser (slagtevægt = 450 kg).
Table 28. Expected growth rate, feed utilization and carcass quality for purebred DRK, RDM and SDM young bulls, and results obtained in previous investigations.
(Weight at slaughter = 450 kg).

	Gns. dg. tilv. g	f.e./ kg tilv.	slagte- procent	klassi- ficering	kød- procent	pistolkød- procent
DRK × (RDM, SDM)	1304	3,75	53,9	7,9	69,6	31,7
»DRK«	1257	3,84	54,2	8,7	70,1	32,0
»RDM«	1206	4,14	53,1	6,1	68,7	30,7
»SDM«	1244	3,95	54,2	7,8	69,4	32,0
ifølge						
Andersen (1977)						
DRK	1172	3,99	56,9	—	70,0	32,0
RDM	1127	4,25	54,8	—	68,5	30,8
SDM	1154	4,14	55,7	—	68,8	31,8

D. Diskussion

For kødprocent og pistolkødprocent er der god overensstemmelse mellem de forventede værdier for RDM, SDM og DRK, under betingelser svarende til krydsningsforsøget, og disse racers præstationer ved afkomsprøverne. Af tabel 26 fremgik det da også, at racegennemsnittene for disse egenskaber ved afkomsprøverne for kødproduktion har været ret konstante fra år til år. Den gode overensstemmelse viser desuden, at antagelsen om, at der ikke er opnået heterosis, har været rigtig.

For »gennemsnitlig daglig tilvækst« er de estimerede raceværdier højere end fundet ved afkomsprøverne for kødproduktion. En del af forskellen kan forklares ved, at den gens. daglige tilvækst ved afkomsprøverne beregnes fra 15 dages alder og ikke fra 28 dages alder. Dette forhold kan dog ikke forklare hele niveauforskellen mellem de tidligere fundne og de estimerede raceværdier for tilvækst. Formodentlig har der været fodret stærkere i krydsningsforsøget end ved afkomsprøverne, uden at dette dog kan dokumenteres. I begge forsøgsserier er der fodret efter ædelyst ved 2 gange daglig fodring. Som tidligere nævnt har dette fodringssystem den åbenlyse svaghed, at tildelingen er afhængig af fodermesterens forestilling om dyrenes appetit. Forskellen kan dog også skyldes, at den faktisk opnåede heterosis for tilvækst har været større end de 5%, der er regnet med.

F.e.-forbruget pr. kg tilvækst er lavere i krydsningsforsøget end fundet ved afkomsprøverne. Det skyldes, at der ved beregning af f.e.-forbruget i krydsningsforsøget ikke er medregnet foderværdi af halm, hvorimod dette er tilfældet i de af Andersen (1977) foretagne beregninger af f.e.-forbruget ved afkomsprø-

verne. Ved 450 kg har ungtyrene i krydsningsforsøget haft et reelt foderenhedsforbrug, som er ca. 4% højere end angivet. Korrigeres der for denne forskel, bliver det beregnede f.e.-forbrug pr. kg tilvækst lidt højere end det, som er fundet ved afkomsprøverne. Dette er i overensstemmelse med, at foderstyrken må formodes at have været lidt stærkere i krydsningsforsøget end ved afkomsprøverne i årene 1967–1972.

DRK-krydsningernes slagteprocent var forholdsvis lav, og af tabel 26 fremgik, at der ved afkomsprøverne er fundet væsentligt højere slagteprocenter. Forskellen mellem de to forsøgsserier må være miljøbetinget, men det har ikke været muligt at finde årsagen.

I tabel 29 er alle de forskellige krydsningstypers tilvækst, f.e.-forbrug pr. kg tilvækst, slagteprocent, klassificering, kødprocent og pistolkødprocent anført sammen med de tilsvarende beregnede værdier for renrace RDM og SDM ungtyre.

For alle de anførte egenskaber med undtagelse af »kødprocent« er der påvist signifikant forskel mellem krydsninger på RDM og SDM køer. Af tabel 29 fremgår bl.a., at forskellen mellem krydsninger på RDM og krydsninger på SDM er ca. halv så stor som forskellen mellem de beregnede værdier for renrace RDM og renrace SDM ungtyre. Dette skulle også forventes, eftersom de anførte egenskaber ikke, eller kun i ringe omfang, kan forventes at have været påvirket af heterosis.

Tabel 29. Kødproduktion af krydsningstyre på RDM og SDM, sammenlignet med renrace RDM- og SDM ungtyres forventede kødproduktion under tilsvarende omstændigheder (slagtevægt = 450 kg).

Table 29. Beef production from crossbred youngbulls out of RDM and SDM cows, compared with the expected beef production of purebred RDM and SDM under similar conditions (weight at slaughter = 450 kgs).

	gns. daglig tilv. g	f.e./ kg tilv.	slagte- procent	klassi- ficering	kød- procent	pistol- kødprocent
Simmentaler ×	1310	3,73	53,9	7,6	70,4	32,5
Charolais ×	1338	3,57	54,4	8,0	71,2	33,1
DRK ×	1304	3,75	53,9	7,8	69,6	31,7
Romagnola ×	1302	3,81	54,1	7,7	70,3	33,4
Chianina ×	1295	3,76	55,0	6,1	70,9	33,5
Hereford ×	1223	4,02	54,2	7,6	65,9	29,5
Bl. d'Aq. ×	1338	3,62	55,8	8,3	74,1	34,4
Limousine ×	1247	3,99	56,0	9,2	70,9	32,9
× RDM	1284	3,80	54,4	7,2	70,4	32,5
× SDM	1306	3,75	54,9	8,3	70,7	32,8
Alle	1295	3,77	54,7	7,7	70,6	32,7
*) Renrace RDM	1206	4,14	53,1	6,1	68,8	30,7
*) Renrace SDM	1244	3,95	54,2	7,8	69,2	31,4
*) RDM, SDM	1225	4,05	53,7	7,0	69,0	31,0

*) Beregnet på grundlag af tidligere undersøgelser.

E. Konklusion

Ved krydsning af RDM og SDM med de i dette forsøg anvendte kødracer eller stærkt »kødprægede« kombinationsracer vil der generelt kunne produceres krydsningskalve, som ved anvendelse i intensiv kødproduktion vil opnå højere tilvækst, bedre slagte kvalitet og lavere foderforbrug end renracede RDM og SDM ungtyre. Dette gælder dog ikke ved krydsning med tyre af Herefordracen. Ved krydsning med tyre af Chianinaracen kan der påregnes lavere klassificering, end man normalt opnår for renracede RDM og SDM ungtyre.

Den produktionsøkonomiske betydning af disse biologiske forskelle, dels mellem de forskellige krydsningstyper indbyrdes, og dels mellem de forskellige krydsningstyper og renracede RDM og SDM, behandles nærmere i næste kapitel.

VII. Kødracekrydsningernes økonomiske overlegenhed ved intensiv ungtyreproduktion

A. Indledning

Producentens dygtighed er uden tvivl en særdeles vigtig forudsætning for et godt teknisk resultat i ungtyreproduktionen. Imidlertid er det i de foregående afsnit vist, at det tekniske resultat også afhænger af dyrenes racemæssige baggrund. Der er blandt andet påvist raceforskelle i kælvningsforløb, tilvækst, foderudnyttelse og slagtekvantitet.

De enkelte egenskabers økonomiske betydning er i nogen grad bestemt af de givne produktionsbetingelser. Forhold som spædkalvepriser, foderpriser og omkostninger pr. foderdag vil således øve indflydelse på tilvæksthastighedens og foderudnyttelsens relative økonomiske betydning, og dermed på den værdi, som en given raceforskel i disse egenskaber bør tillægges. Ligeledes vil den økonomiske værdi af en given forskel i kropsform eller kropssammensætning være afhængig af, hvilke kvalitetskriterier der lægges til grund ved beregning af slagteværdien. Endelig vil såvel det tekniske som det økonomiske resultat afhænge af slagtevægten.

B. Metoder

De tidligere påviste raceforskelle i kælvningsforløb, tilvækst, foderforbrug og kropssammensætning er benyttet som biologiske parametre for de forskellige krydsningstyper. For renrace RDM og SDM ungtyre er parametrene beregnet på grundlag af DRK krydsningernes tekniske resultater, som vist i afsnit VI.

I de økonomiske beregninger er slagtevægten gradvist varieret fra 300 til 550 kg. For hver gang slagtevægten er øget med 1 kg, er alderen, foderforbruget, klassificeringen og slagtekroppens kød- og pistolkøddindhold beregnet for de forskellige krydsningstyper. De således beregnede produktionstekniske data er derpå kombineret med forskellige økonomiske parametre.

Sammenligningen af de forskellige krydsningstypers økonomiske værdi er baseret på den beregnede fortjeneste, udtrykt dels som fortjeneste pr. dyr, dels som fortjeneste pr. 365 foderdage.

Fortjenesten er beregnet på følgende måde:

Fortjeneste = Slagteværdi - [spædkalvepris + foderomkostninger + renteomkostninger + andre omkostninger].

1. Beregning af slagteværdi

a. Afregning efter slagtekroppens vægt og klassificering.

Prisen pr. kg kold slagtet vægt er gjort afhængig af klassificeringen, idet der er regnet med følgende priser pr. kg slagtet vægt for de forskellige klasser: AI: 15,00, A⁺: 14,50, A: 14,30, A⁻: 14,10, B⁺: 13,90, B: 13,60, B⁻:

13,30. Denne prisdifferentiering er i overensstemmelse med den praksis, der normalt følges ved noteringsfastsættelsen for ungtyre.

b. Afregning efter kødindhold og kødfordeling

Ved denne afregningsform er det alene mængden af kød i slagtekroppen, samt dettes fordeling på henholdsvis pistol og vinge, som bestemmer slagteværdien. Værdien af 1 kg pistolkød er sat til 26,60 kr., og 1 kg kød fra de øvrige udskæringer er sat til 16,00 kr.

Dette prisforhold mellem pistolkød og restkød svarer til gennemsnitspriserne for udskæringer fra henholdsvis pistol og vinge (Kousgaard, 1976 pers. medd.). Prisniveauet er fastlagt således, at en »gennemsnits SDM ungtyr« på 400 kg levende vægt vil indbringe samme pris, uanset om den afregnes efter klassificering eller den afregnes efter kødindhold og kødfordeling.

2. Beregning af spædkalvepris

Spædkalveprisen vil under fri prisdannelse være afhængig af kødproduktions økonomi. I disse beregninger er spædkalveprisen imidlertid gjort afhængig af risikoen for, at der må tilkaldes dyrlægehjælp ved kælvningen, samt af risikoen for, at kalvene dør under – eller kort efter – fødslen. Spædkalveprisen er således alene afhængig af reproduktionsomkostningerne – det vil sige omkostningerne ved at fremstille en levedygtig spædkalv. En del af disse omkostninger kan betragtes som basisomkostninger, d.v.s. omkostninger som må påregnes ved gennemførelse af en drægtighed, uanset fostrets genotype. Denne basispris er fastsat til 550 kr., og den kan betragtes som en intern overførelsespris mellem malkekvæghold og kødproduktion. Som vist i kapitel II var forekomsten af kælvningsbesvær i høj grad afhængig af faderracen, og reproduktionsomkostningerne vil derfor også være forskellige for de forskellige krydsningstyper. Ved beregning af den økonomiske betydning af forskellene i kælvningsbesvær er der regnet med, at de direkte og indirekte omkostninger ved en »meget vanskelig kælvning« udgør 450 kr.

Perinatal dødelighed øger yderligere produktionsomkostningerne pr. levedygtig kalv, og spædkalveprisen for en given krydsningstype er derfor beregnet således:

$$\text{spædkalvepris}_j = \frac{1}{a_j} \cdot [550 + b_j \cdot 450], \text{ hvor}$$

a_j = proportion af fødte kalve, som overlevede de første 16 levedøgn, efter krydsning med j 'te faderrace på RDM og SDM køer.

b_j = proportion af kælvninger, hvor dyrlægehjælp var tilkaldt, efter krydsning med j 'te faderrace på RDM og SDM køer.

3. Beregning af foderomkostninger

Beregningerne er gennemført med en basis f.e. pris på 0,90 kr. For at undersøge foderprisernes indflydelse på den optimale slagtevægt er der endvidere gennemført analyser ved priserne 0,50, 0,70, 1,10, 1,30 og 1,50 kr. pr. f.e.

Basisprisen gælder for foderforbrug udover 300 f.e. For de første 300 f.e. er der regnet med en f.e.-pris, som er 20% højere ud fra den betragtning, at der stilles større krav til foderets proteinindhold og kvalitet i de første levemåned.

4. Beregning af renteomkostninger

Ved beregning af renteomkostningerne er der kun medregnet omkostninger til forrentning af den kapital, som er bundet i spædkalven, samt i det foder, kalven har ædt.

Renteomkostningerne for en given krydsningstype ved alder t , er beregnet således:

$$\text{Renteomkostning} = \sum_{i=1}^t \cdot I_{t-1} \cdot r/360 \text{ hvor} \\ r = \text{rentefod} = 0,10$$

$$I_{t-1} = \text{spædkalvepris} + \text{akkumulerede foderomkostninger} + \text{akkumulerede renteomkostninger}$$

5. Beregning af »andre omkostninger«

»Andre omkostninger« vil i praksis skulle dække udgifter til arbejds løn, forrentning og afskrivning af bygninger og inventar, samt en række andre udgiftsposter. I beregningerne er disse omkostninger beregnet som en fast udgift pr. foderdag. Ved beregning af produktionsudbyttets størrelse, er der regnet med en foderdagspris på 2,00 kr. Foderdagsprisens indflydelse på den optimale slagtevægt er undersøgt ved at gennemføre beregningerne med følgende foderdagspriser: 0,50, 1,00, 1,50, 2,00, 2,50 og 3,00 kr.

C. Resultater

1. Produktionsomkostninger

Genotypens effekt på omkostningsfaktorerne ved produktion af 450 kg.s ungtyr fremgår af tabel 30.

Det ses, at de samlede produktionsomkostninger er lavest for Blonde d'Aquitaine og højest for Hereford krydsningerne. Sammenlignet med renrace RDM – SDM kan der opnås en besparelse i produktionsomkostningerne på 250 kr. for en 450 kgs. ungtyr, ved at anvende Blonde d'Aquitaine til krydsning. Krydsning med Hereford- eller Limousine giver ingen reduktion af de samlede omkostninger.

»Spædkalvepriserne«, som svarer til omkostningerne ved produktion af en

Tabel 30. Genotypens betydning for produktionsomkostningernes omfang og fordeling på de enkelte udgiftsposter ved produktion af ungtyre til 450 kg levende vægt.

Table 30. Production costs and their distribution on the various costfactors, for different genotypes, used in production of young bulls at 450 kg liveweight.

Genotype Gruppe	»spædkalve-pris«	1) foder-omkostn.	2) andre omkostn.	rente-omkostn.	samlede omkostn.
Simmentaler ×	636	1422	661	111	2830
Charolais ×	711	1352	642	113	2818
DRK ×	646	1428	664	114	2852
Romagnola ×	700	1453	666	119	2938
Chianina ×	664	1418	662	115	2859
Hereford ×	615	1548	714	124	3001
Bl. d'Aq. ×	596	1384	650	104	2734
Limousine ×	619	1530	699	121	2969
× RDM	622	1444	674	113	2853
× SDM	633	1429	664	112	2838
Alle	627	1437	669	113	2846
»RDM«	616	1566	724	130	3036
»SDM«	603	1502	704	122	2931
»RDM, SDM«	610	1534	714	126	2984

1) Basis f.e. pris = 0,90 kr.

2) Pris pr. foderdag = 2,00 kr.

levedygtig kalv, varierer fra 596 kr. for Blonde d'Aquitaine, til 711 kr. for en Charolais krydsning.

De øvrige produktionsomkostninger er lavest ved anvendelse af Charolais krydsninger, som følge af disses overlegenhed med hensyn til tilvækst og foderudnyttelse.

a. Slagtevægtens betydning.

Med stigende slagtevægt øges omkostningerne til foder, arbejde og forrentning, og disse produktionsomkostninger stiger især stærkt på de høje vægttrin som følge af faldende væksthastighed og stigende foderforbrug pr. kg tilvækst. Spædkalveprisen er derimod konstant, og som følge deraf er høje spædkalvepriser relativt mindre belastende for de samlede omkostninger, når der slægtes ved høj vægt. De racer, som ved krydsning giver mest kælvningsbesvær, vil derfor klare sig forholdsvis bedst ved høj slagtevægt. Dette forstærkes yderligere ved, at disse racer også gennemgående er sent udviklede, og derfor har forholdsvis høj tilvækst på de høje vægttrin. Produktionsomkostningerne ændrer sig derfor forskelligt for de forskellige krydsningstyper, når slagtevægten øges fra 300 til 550 kg, således som det fremgår af tabel A 16.

De sent udviklede racer, Chianina, Charolais og Romagnola, vil ved slagting ved 300 kg give produktionsomkostninger, som er på niveau med dem, man kan forvente ved anvendelse af renrace RDM og SDM. Ved slagting ved 550 kg levende vægt har de derimod væsentlig lavere produktionsomkostninger end RDM – SDM. De forholdsvis tidligt udviklede racer, Hereford og Limousine, har derimod samme totale produktionsomkostninger som RDM – SDM, uanset hvilken vægt sammenligningen sker ved.

2. Slagteværdi

I tabel 31 ses salgsprisen for 450 kg.s ungtyre, beregnet efter henholdsvis klassificering og kødindhold.

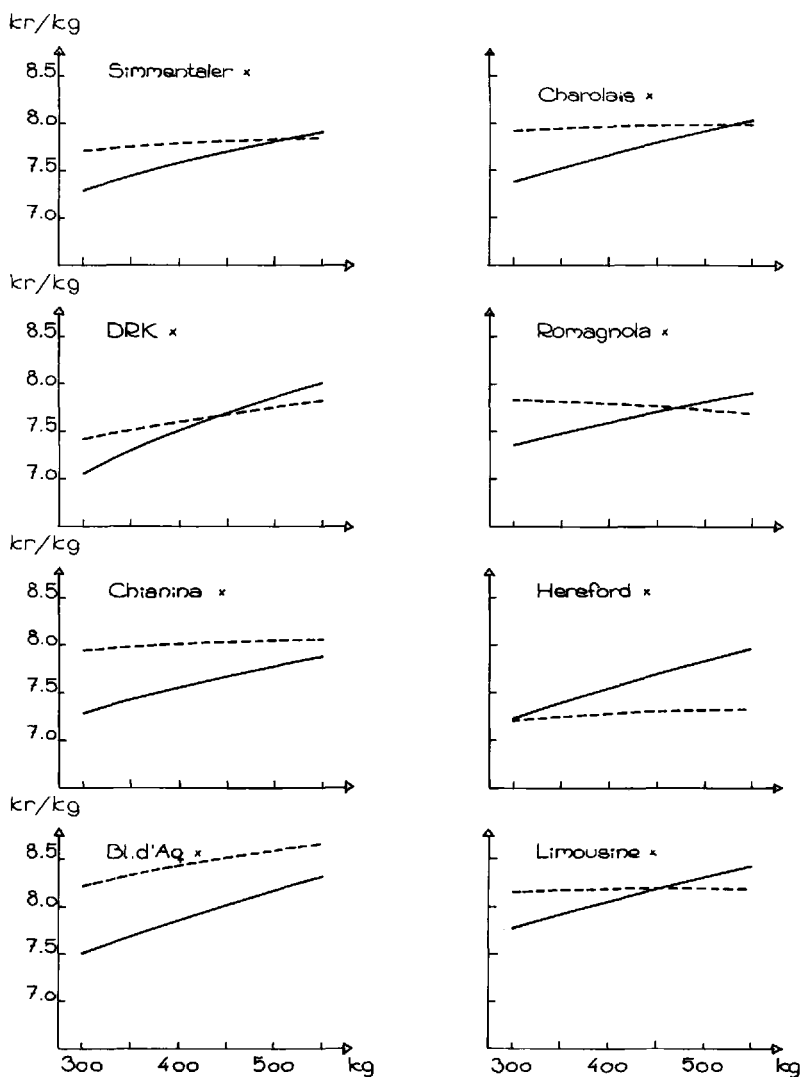
Tabel 31. Genotypernes indflydelse på slagteværdien af ungtyre på 450 kg levende vægt.
Table 31. The influence of genotype on carcass value of youngbulls at 450 kg liveweight.

Genotype	Afregning efter kødindhold, kr.		Afregning efter klassificering, kr.	
	absolut	merpris	absolut	merpris
Simmentaler ×	3506	102	3452	62
Charolais ×	3589	185	3500	110
DRK ×	3453	49	3454	64
Romagnola ×	3486	82	3467	77
Chianina ×	3620	216	3448	58
Hereford ×	3290	-114	3468	78
Bl d'Aq. ×	3834	430	3604	216
Limousine ×	3682	278	3674	284
»RDM – SDM«	3404	–	3390	–

Racernes rangering efter slagteværdi er forskellig, afhængig af, hvilket kvalitetskriterium der afregnes efter. Tydeligst kommer dette til udtryk ved sammenligning af Hereford- og Chianina krydsninger. Generelt opnår de sent udviklede typer den højeste pris, når de afregnes efter kødindhold. Variationen mellem de forskellige krydsningstyper er størst, når slagteværdien fastlægges ud fra kroppens kødindhold og kødfordeling. De to franske kødracer, Blonde d'Aquitaine og Limousine, opnår imidlertid højeste slagtepris, uanset hvilket kvalitetskriterium der benyttes. Dette skyldes, at disse racer giver såvel høj klassificering som meget høje slagteprocenter og kødprocenter.

a. Slagtevægtens betydning

Af afsnit IV fremgik, at slagtekroppens sammensætning i høj grad var påvirket af ændringer i levende vægt. Det vil naturligvis bevirke, at prisen pr. kg levende vægt også ændres med stigende vægt.



Figur 9. Indflydelse af race og vægt på pris pr. kg. levende vægt ved afregning efter henholdsvis klassificering (—) og kødindhold (---).
Influence of breed and weight on price per kg liveweight, when carcass value is based on either grading (—) or lean content (---).

Af tabel A 17 og figur 9 fremgår det også, at prisen pr. kg levende vægt ændrer sig forskelligt for de forskellige krydsningstyper, specielt ved afregning efter kødindhold. Det er dog gennemgående små forskelle, sammenlignet med raceforskellene. Endvidere fremgår, at slagtevægtens betydning for prisen pr. kg levende vægt er ret forskellig, afhængig af hvilket kvalitetskriterium der benyttes ved prisberegningen. Ved afregning efter kødindhold er prisen pr. kg levende vægt mindre påvirket af slagtevægten end ved afregning efter klassificering. Dette er en konsekvens af, at klassificeringsresultatet forbedres med stigende vægt, hvorimod pistolkødets andel af totalt kød aftager, og totalt kød udgør en næsten konstant andel af den levende vægt.

3. Nettoudbytte og merværdi

De forskellige krydsningstypers effekt på nettoudbytte pr. dyr og nettoudbytte pr. 365 foderdage fremgår af tabel 32.

Tabel 32. Genotypens betydning for nettoudbyttets størrelse ved produktion af ungtyr til 450 kg levende vægt.

Table 32. The influence of genotype on net-profit from production of youngbulls to 450 kg liveweight.

Genotype	Repro- duktions- omkostn.	Produk- tions- omkostn.	1) Salgs- værdi	Netto- udbytte- pr. dyr	Netto- udbytte pr. 365 foderdage
Simmentaler ×	636	2194	3452	622	686
Charolais ×	711	2107	3500	682	774
DRK ×	646	2206	3454	602	662
Romagnola ×	700	2238	3467	529	580
Chianina ×	664	2195	3448	589	648
Hereford ×	615	2386	3468	467	477
Bl. d'Aq. ×	596	2138	3604	870	977
Limousine ×	619	2350	3674	705	736
»RDM, SDM«	610	2374	3390	406	417

1) Salgsværdi beregnet efter klassificering.

Ved at udtrykke nettoudbyttet pr. 365 foderdage tages der hensyn til, at de hurtigst voksende krydsningstyper giver mulighed for en bedre udnyttelse af produktionsapparatet. Hereford krydsninger beslaglægger således staldplads i 357 dage for at nå en levende vægt på 450 kg, mens Charolais krydsninger opnår den samme vægt på kun 321 dage.

a. Slagtevægtens betydning.

Forholdet mellem produktionsomkostninger og salgsværdi ændrer sig under produktionsforløbet som følge af sammenhængen mellem dyrenes vægt og

deres væksthastighed, foderudnyttelse og kropssammensætning. Ved en bestemt vægt findes det gunstigste forhold mellem omkostninger og slagteværdi. Denne – *den optimale slagtevægt* – vil i høj grad afhænge af de økonomiske betingelser, men i og med, at dyrenes genotype øver indflydelse på deres væksthastighed, foderudnyttelse og kropssammensætning, er den optimale slagtevægt også uafhængig af krydsningstype.

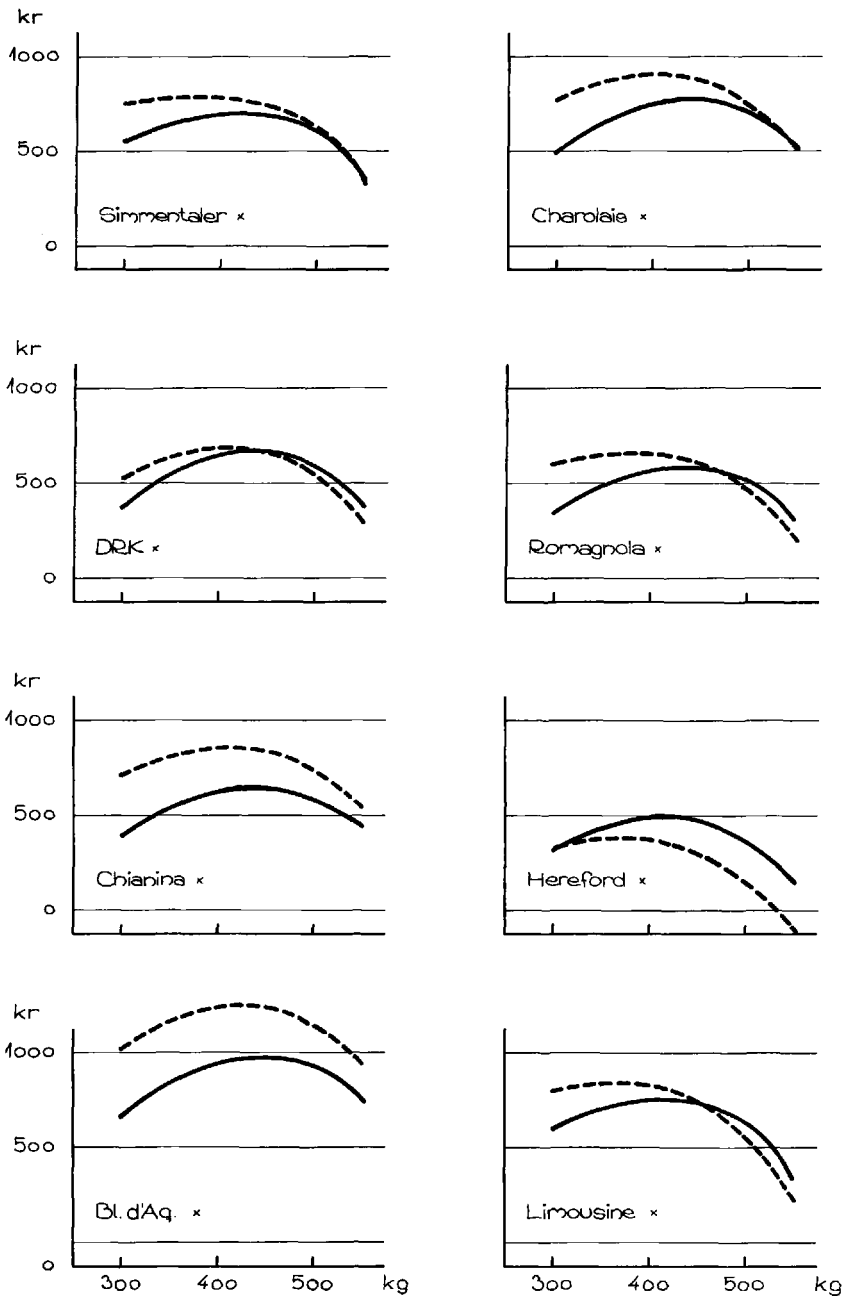
Af figur 10 fremgår, hvorledes udbyttet pr. 365 foderdage påvirkes af en ændring af vægten ved slagtning fra 300 til 550 kg for hver af de undersøgte krydsningstyper. Uanset krydsningstype og uanset afregningen er baseret på klassificering eller kødindhold, har udbyttekurverne et optimum indenfor det undersøgte vægtinterval. Det ses ligeledes, at den optimale slagtevægt er ca. 50 kg lavere ved afregning efter kødindhold, end når afregningen baseres på klassificering.

Der er tydelig forskel på de forskellige krydsningstypers udbyttekurver, ikke alene med hensyn til kurvernes niveau men også for så vidt angår kurvernes form. Den optimale slagtevægt er således forholdsvis høj for Blonde d'Aquitaine- og Chianina krydsningerne, og forholdsvis lav for Hereford- og Limousine krydsningerne. Forskellen i optimal slagtevægt mellem de to yderpunkter i det her undersøgte genetiske spektrum andrager ca. 35 kg.

De ovenfor påviste forskelle i optimal slagtevægt betyder bl.a., at en relevant økonomisk sammenligning af de forskellige krydsningstyper ikke kan baseres på, at de forskellige typer er slagtet ved samme vægt. Dette vil nemlig indebære en begunstiggelse af de typer, hvis optimale slagtevægt ligger nærmest den mere eller mindre tilfældigt valgte slagtevægt. For at komme uden om dette problem er der i tabel 13 anført, hvilken fortjeneste der kan forventes for de forskellige krydsningstyper, når disse slagtes ved netop den vægt, som er optimal for de

Tabel 33. Fortjeneste og merværdi i forhold til RDM – SDM ved optimal slagtevægt.
Table 33. Net-profit and increase in profit, compared with RDM – SDM at optimum slaughter weight.

Krydsnings- type	Optimal vægt, kg	Alder, dage	Fortjeneste		Mer- værdi, kr.
			pr. dyr	pr. 365 foderdage	
Simmentaler ×	421	308	589	697	276
Charolais ×	442	315	669	774	353
DRK ×	439	323	587	664	243
Romagnola ×	433	320	512	584	163
Chianina ×	439	323	575	650	229
Hereford ×	416	328	444	493	72
Bl. d'Aq. ×	450	325	870	978	557
Limousine ×	417	321	663	756	335
»RDM, SDM«	400	315	363	421	–



Figur 10. Slagtevægtens betydning for udbyttets størrelse for forskellige krydsningstyper ved afregning efter henholdsvis klassificering (—) og kødindhold (---).

Influence of breed and weight at slaughter on profit per head per year, when carcass value is based on either grading (—) or lean content (---).

pågældende typer under de fastlagte økonomiske betingelser. Under disse økonomiske betingelser vil den optimale slagtevægt for renracede RDM – SDM være ca. 400 kg, og ved beregning af krydsningstypernes merværdi er RDM–SDM derfor forudsat slagtet ved 400 kg levende vægt.

D. Diskussion

Af tabel 33 fremgik, at den produktionsøkonomiske fordel ved at benytte Blonde d'Aquitaine krydsninger med RDM eller SDM i stedet for renracede RDM eller SDM udgør 557 kr. pr. 365 foderdage. Benyttes Hereford krydsninger i stedet for, reduceres den produktionsøkonomiske fordel ved brugskrydsning til 72 kr. pr. 365 foderdage. Ved anvendelse af de øvrige racer til brugskrydsning ligger den produktionsøkonomiske fordel mellem disse to yderpunkter.

Disse resultater er beregnet under visse forudsætninger. Deres værdi som vurderingsgrundlag for, hvilke racer der bør foretrakkes ved brugskrydsning for kødproduktion i RDM og SDM besætninger, er betinget af, at disse forudsætninger har gyldighed på det tidspunkt, beslutningen træffes.

I beregningerne er der benyttet biologiske parametre til at beskrive de enkelte krydsningstypers kælvningsforløb, kalvedødelighed, tilvækst, foderudnyttelse og slagte kvalitet. Grundlaget for beregningen af disse biologiske parametre er tilvejebragt gennem grundige undersøgelser på ca. 40 dyr af hver krydsningstype. Der er derefter benyttet ret avancerede statistiske metoder for at sikre, at de biologiske parametre på bedst mulig måde beskriver de forskellige krydsningstyper. Der skulle således være skabt rimelig sikkerhed for, at de benyttede biologiske parametre er sande, i den forstand at de giver en korrekt beskrivelse af noget som har fundet sted. Begreber som race og krydsningstype er imidlertid ikke en betegnelse for noget konstant og uforanderligt. Indenfor hver race findes en betydelig genetisk variation for egenskaber, som har relation til kælvningsforløb, tilvækstevne og slagte kvalitet.

Ved udvælgelsen af tyre til krydsningsforsøget, blev der så vidt muligt taget hensyn til denne individuelle variation, idet der blev benyttet flere forskellige tyre af hver race, og ved at disse så vidt muligt skulle udgøre en repræsentativ stikprøve af det tyremateriale, som var til rådighed indenfor de enkelte racer. Af afsnit I fremgik imidlertid, at der kun er benyttet 3 tyre af Blonde d'Aquitaine racen, og at disse i gennemsnit havde afkomspøreresultater for tilvækst, som var ca. 5% over gennemsnittet for årgangens afkomspørerede Blonde d'Aquitaine tyre. Der er ingen tvivl om, at dette har ført til en overvurdering af Blonde d'Aquitaine krydsningernes økonomiske merværdi i forhold til de øvrige krydsningstyper. Man må formode, at krydsning med »gennemsnits« Blonde d'Aquitaine tyre vil reducere tilvæksthastigheden med ca. 5%, svarende til et fald i den gennemsnitlige daglige tilvækst på ca. 65 g i forhold til det, som er forudsat i de økonomiske beregninger. Ifølge Andersen (1977) er den økonomi-

ske værdi af 1 g højere daglig tilvækst lig med 2,05 kr. ved produktion af ungtyre til 450 kg levende vægt, og under økonomiske betingelser som svarer til de, der er forudsat i nærværende undersøgelse. Alene som følge af, at Blonde d'Aquitaine tyrene ikke udgjorde en repræsentativ stikprøve af racen, må der således formodes at være sket en overvurdering af denne krydsningstypes merværdi på ca. 130 kr. Dertil kommer, at Blonde d'Aquitaine tyrene også med hensyn til slagte kvalitet var bedre end racegennemsnittet. Det er umuligt at sige, hvor meget det har betydet.

Der er dog ingen tvivl om, at Blonde d'Aquitaine har egenskaber, som gør denne race velegnet til brugskrydsning med RDM og SDM. Hvorvidt racen vil være bedre egnet end de 2 øvrige franske kødracer – Charolais og Limousine – må derimod betragtes som mere tvivlsomt.

Bortset fra Blonde d'Aquitaine må det formodes, at de benyttede tyre har udgjort et repræsentativt udsnit af det tyremateriale, som fandtes indenfor de pågældende racer i 1971. Tidsangivelsen er ikke uvæsentlig i denne forbindelse, idet de enkelte racer ændrer sig, som følge af de enkelte raceforeningers fortsatte bestræbelser på at forbedre deres racers kvalitet. Disse bestræbelser og den effektivitet, hvormed de bringes til udførelse, varierer fra race til race, og dette kan i løbet af en årrække medføre, at racernes indbyrdes konkurrenceevne ændres.

I de viste beregninger er der taget hensyn til, at faderracen har indflydelse på kælvningsforløbet, idet omkostningerne ved en kælvning, som nødvendiggjorde dyrlægeassistance, er fastsat til 450 kr. Det er imidlertid vanskeligt at vurdere de økonomiske konsekvenser af et besværligt kælvningsforløb, og der er derfor tale om et meget usikkert skøn. En forøgelse af »prisen« på et meget vanskeligt kælvningsforløb vil bevirke, at især Charolais og Romagnola får en lavere rangering og Limousine en bedre rangering. Da der ikke er væsentlig forskel mellem Charolais og Limousine i det beregnede udbytte, betyder den usikkerhed, som er knyttet til vurderingen af de økonomiske konsekvenser af kælvningsbesvær, at krydsning med Limousine bør foretrækkes fremfor krydsning med Charolais.

Ved beregning af spædkalveprisen på grundlag af forekomsten af kælvninger som krævede dyrlægehjælp, og på grundlag af den perinatale dødelighed, klarer Blonde d'Aquitaine sig fuldt så godt som Limousine. Der er imidlertid ingen tvivl om, at Limousine vil give færre kælvningsproblemer end Blonde d'Aquitaine, idet Limousine krydsningernes fødselsvægt er mindre.

Ændring af kvalitetskriterierne ved beregning af slagtekroppens værdi, således at det i højere grad, end det er tilfældet ved afregning efter klassificering, bliver kroppens kødindhold, der bliver bestemmende for prisen vil betyde, at Blonde d'Aquitaine, Charolais og Chianina vil klare sig relativt bedre ved sammenligning med Limousine. Limousine krydsningerne vil dog fortsat klare sig forholdsvis godt på grund af deres høje slagteprocent.

Tabel 34. Optimal slagtevægt og maksimal fortjeneste pr. 365 foderdage ved forskellige foderpriser.

Table 34. Optimum slaughter weight and maximum profit per head per year at various feed prices.

	Basisfoderenhedspris, kr.					
	1,50	1,30	1,10	0,90	0,70	0,50
<i>Charolais</i> ×						
optimal vægt, kg	389	406	424	442	458	474
maximal fortjeneste kr./365 dage	-226	99	431	774	1128	1493
<i>Limousine</i> ×						
optimal vægt, kg	349	369	389	417	434	450
maximal fortjeneste kr./365 dage	-230	84	412	756	1110	1471

Slagtevægten har forholdsvis stor betydning, når man sammenligner tidligt udviklede racer som Hereford og Limousine med sent udviklede racer som Blonde d'Aquitaine, Chianina og Charolais. De tidligt udviklede racer klarer sig relativt bedst, når sammenligningen sker ved en forholdsvis lav slagtevægt. Indenfor et interval fra ca. 400 til 450 kg sker der imidlertid ingen væsentlige forskydninger i det indbyrdes konkurrenceforhold mellem racerne, for så vidt angår deres produktionsøkonomiske værdi.

Den optimale slagtevægt er afhængig af de økonomiske forudsætninger. Af beregningerne fremgik det således, at overskud af produktionskapacitet medfører, at den optimale slagtevægt er ca. 50 kg højere, end når produktionskapaciteten kan udnyttes fuldt ud. Lave foderpriser i forhold til kødpriserne vil også øge den optimale slagtevægt. Dette er vist i tabel 34, hvor optimal slagtevægt og fortjeneste pr. 365 foderdage er vist for henholdsvis Charolais- og Limousine krydsninger ved 6 forskellige foderpriser. Der er regnet med maksimering af fortjeneste pr. 365 foderdage og slagteværdien er beregnet på grundlag af klassificering.

Det fremgår, at priserne på foderenheder skal fjerne sig betydeligt fra de forudsatte 0,90 kr. pr. foderenhed, før den optimale slagtevægt ændres væsentligt, og selv ved de ekstreme eksempler ændrer det ikke væsentligt ved de 2 krydsningstypers indbyrdes økonomiske konkurrenceevne.

Ændring af forudsætningen om at »andre omkostninger« udgør 2,00 kr. pr. foderdag, vil ikke ændre den optimale slagtevægt, når det er fortjenesten pr. tidsenhed, som ønskes optimeret.

E. Konklusion

Den produktionsøkonomiske fordel ved anvendelse af kødracekrydsninger til intensiv ungtyreproduktion i stedet for renrace RDM og SDM er størst, når der krydses med Blonde d'Aquitaine, Charolais eller Limousine. Ud fra en økonomisk betragtning er der ikke ret stor forskel mellem disse 3 racer. Blandt

disse 3 alternativer giver krydsning med Limousine færrest kælvningsvanskeligheder, hvilket taler for, at denne race bør foretrækkes ved brugskrydsning med RDM eller SDM.

Under de nuværende produktionsforhold vil den ekstra fortjeneste, som kan opnås ved at anvende kødracekrydsninger efter en af de 3 franske kødracer i stedet for renrace RDM eller SDM, beløbe sig til ca. 350 kr. pr. 365 foderdage.

Ændring af produktionsbetingelserne vil ikke medføre væsentlige ændringer af de undersøgte racers indbyrdes økonomiske konkurrenceevne, forudsat at der slagtes ved optimal slagtevægt.

VIII. Konsekvenser af brugskrydsning i RDM og SDM

Af foregående afsnit fremgik, at der kan opnås en meget betydelig forbedring af kødproduktionens økonomi ved brugskrydsning. De beregnede merværdier gælder under forudsætning af, at krydsningskalvene benyttes til intensiv ungty-reproduktion.

Forudsat at krydsningskviekalve og renrace RDM eller SDM kviekalve også anvendes til kødproduktion, vil den overlegenhed, som blev fundet hos tyrekalvene med hensyn til vækstevne og slagtekvalitet, formodentlig også gøre sig gældende hos kviekalvene. Udnyttes krydsningskøer som moderdyr i ammekvægbesætninger, må de også formodes at være mere værdifulde end renrace RDM og SDM køer i samme anvendelse. Det er derfor næppe urealistisk at regne med, at krydsningskviekalvene repræsenterer en tilsvarende merværdi som tyrekalvene, *forudsat* at de renrace RDM og SDM kvier, som ellers ville være født, skulle have været anvendt til kødproduktion.

Kunne renrace kviekalve derimod med fordel have været anvendt i mælkeproduktionen, vil brugskrydsningernes merværdi i forhold til renrace kalve ret hurtigt forsvinde. Dette vil ske, når det økonomiske tab ved ikke at kunne udskifte den mindst produktive ko med en kælvekvie overstiger en kødracekrydsnings merværdi. Malkekøernes holdbarhed, frugtbarhed og ydelse bliver dermed afgørende for, i hvilket omfang der kan krydses med kødracetyre.

De økonomiske konsekvenser af brugskrydsning for malkekvæggholdets samlede økonomiske resultat er undersøgt af Anderson and Lindhé (1972), Cunningham and McClintock (1974) samt af Cunningham (1973, 1974 a og 1974 b). Resultaterne af disse undersøgelser viser samstemmende, at det er økonomisk fordelagtigt at krydse med kødracetyre i malkekvægsbesætninger. Disse fordele er størst i populationer, hvor en betydelig del af kviekalvene ikke er nødvendige for at vedligeholde kobestanden.

I Irland opnår malkekøerne i gennemsnit seks laktationer, og i 1970-71 blev 56% af køerne insemineret ved kødrace. Med dette store antal laktationer pr. ko skal der kun udskiftes ca. 18% af køerne pr. år. Anderson og Lindhé (1972) angiver, at der indenfor SRB som helhed udskiftes 33% af køerne pr. år.

Af Beretningerne fra Helårsforsøgene med Kvæg fremgår, at der foretages en meget stærk udskiftning i RDM og SDM besætninger. For RDM og SDM besætninger tilknyttet Helårsforsøgene med Kvæg i perioden fra 1.4. 1970 til

31.3.1974 har jeg fundet, at der gennemsnitligt udskiftedes 40% af køerne hvert år. En opgørelse foretaget af Landskontoret for Driftsøkonomi, omfattende i alt 1368 RDM og SDM besætninger viser, at i 1974-75 blev der i gennemsnit udskiftet 42% af køerne, (Søby, 1976).

Elleby (1976) undersøgte, hvor stor en andel af de køer, som indsættes, der opnår at få 305 dages opgørelse i henholdsvis 1., 2., 3., 4. og 5. laktation. Undersøgelsen bekræfter, at der sker en meget hurtig udskiftning i RDM og SDM besætninger. Ved den første 305 dages opgørelse var der afgået 18% af RDM kvierne og 20% af SDM kvierne. Efter 2. laktation var ca. 45 procent af de køer, som overlevede 1. laktation, afgået, og for hver yderligere laktation skete der også næsten en halvering af antallet. Ved afslutningen af 5. laktation var der 9% tilbage for SDM, og kun 5% for RDM. Den gennemsnitlige alder ved slagting er 60 mdr. for både RDM og SDM køer, og 65 mdr. for Jersey (Elleby, 1977).

Ved en udskiftningsprocent på 40, vil der være meget begrænsede muligheder for brugskrydsning. Anderson og Lindhé (1972) angiver, at 2% af SRB populationen vil kunne krydses med kødracetyre, såfremt der skal være tilstrækkeligt med renrace kvier til at erstatte 40% af kobestanden hvert år.

Disse tal er baseret på, at der bliver 1.002 overlevende kalv pr. årsko, at 48% af kalvene er kvier, og at 15% af kviekalvene ikke kan bruges til avl, på grund af ufrugtbarhed og andet. Der er ingen grund til at tro, at dette frafald er mindre indenfor RDM og SDM.

Udskiftningshastigheden varierer forholdsvis meget fra besætning til besætning. I det tidligere omtalte materiale fra Helårsforsøgene med Kvæg, var standardafvigelsen for besætningernes udskiftningsprocent på 12 procentenheder, svarende til en variationskoefficient på 29. Dette viser klart, at det må være muligt at reducere udskiftningshastigheden i RDM og SDM besætninger. Det er imidlertid meget vanskeligt at forudsige, hvilke økonomiske konsekvenser dette vil få for malkekvægholdets økonomi. Sammenholder man besætningernes regnskabsresultater med deres udskiftningsprocent, er det ikke muligt at finde nogen positiv effekt af hurtig udskiftning. Forklaringen er formodentlig, at behovet for at udskifte køer er vidt forskelligt i forskellige besætninger. To besætninger med forskellig udskiftningsprocent kan derfor udmærket have samme produktivitet. Indenfor besætninger må man imidlertid forvente, at en nedsættelse af udskiftningshastigheden vil medføre et fald i mælkeproduktionens indtjeningssevne. Dette vil formodentlig i mange besætninger delvis kunne opvejes af, at der behøves mindre opdræt. Østergaard et al. (1975) viser således, at produktion af opdræt giver negativ arbejdsafłønning, medmindre de bygninger som opdrættet beslaglægger, har meget ringe alternativ værdi, og at en betydelig del af opdrættets tilvækst opnås på græsarealer, som ellers ikke kan udnyttes. Produktionen af opdræt vil således i sig selv normalt være urentabel.

En del af den udskiftning, som finder sted i 1. og 2. laktation, skyldes lav ydelse. Ifølge Elleby (1975) har de køer, som afgår mellem 1. og 2. laktation, haft 2% lavere 305 dages ydelse i 1. laktation end dem som beholdes, til 2. laktation er afsluttet. Efter 2. laktation kunne der ikke påvises nogen sammenhæng mellem ydelseshøjde i 1. laktation og overlevelseschancer. Ifølge Elleby (1977) afgik 24,1% af RDM og 28,4% af SDM kvier, som kælvende første gang i 1975-76 inden 305 dage efter kælvning. Deres gennemsnitlige laktationsperiode og smørfedtydelse var for RDM henholdsvis 168 dage og 94 kg, og for SDM henholdsvis 163 dage og 90 kg. Sammenholdes dette med, at den gennemsnitlige 130 dages ydelse er ca. 90 kg, fremgår det klart, at de køer som afgår, har haft en væsentlig lavere ydelse, end dem, der beholdes. Dette kan skyldes mange ting, men dårlige anlæg for mælkeydelse må formodes at have været en af de væsentligste. Petersen et al. (1973) anslår, at der fraselekteres 10% af køerne på grund af lav avlsværdi for mælkeydelse. Dette skøn forekommer rimeligt.

Anderson og Lindhé (1972) foretog beregninger over, hvilke konsekvenser en forøgelse af udskiftningshastigheden kan forventes at få på besætningens ydelsesniveau. I disse beregninger blev der sondret mellem, om udskiftningen var begrundet med lave ydelsesanlæg eller var »uundgåelig«, hvilket var defineret som al udskiftning, der ikke skyldtes lav ydelse. Af resultaterne fremgik bl.a., at en forøgelse af udskiftningshastigheden fra 30% til 40% som følge af selektion for ydelse blandt 1. kalvs køer vil give en forøgelse i ydelsen pr. årsko på 3,9%. Når virkningen ikke er større, skyldes det, at 1. kalvs køer har lavere ydelse end ældre køer. Overføres resultaterne af disse beregninger til RDM eller SDM, vil en nedsættelse af udskiftningshastigheden fra 40% til 30%, ved at undlade at selekttere blandt køerne for smørfedtydelse, kunne forventes at give en reduktion i den gennemsnitlige ydelse pr. årsko på ca. 8 kg smørfedt. Sættes marginalværdien af 1 kg smørfedt til 8 kr., vil det indebære et fald i mælkeproduktionens indtjeningssevne på ca. 64 kr. pr. årsko.

En reduktion af udskiftningshastigheden vil imidlertid også medføre, at der fødes færre kalve på årsko, fordi antallet af dellaktationer falder. Ifølge Anderson og Lindhés beregninger vil en reduktion af udskiftningshastigheden fra 40% til 30% medføre, at der fødes 0,07 færre kalve pr. årsko. Overført til RDM og SDM vil dette indebære en indtægtsnedgang på ca. 40 kr. pr. årsko. Den samlede negative effekt af at reducere udskiftningshastigheden fra 40% til 30% vil således være ca. 100 kr. pr. årsko.

Reduktion af udskiftningshastigheden fra 40% til 30% vil frigøre ca. 20% af køerne. Krydses disse med Blonde d'Aquitaine, Limousine eller Charolais, kan der opnås en merindtjening ved kødproduktionen på ca. 70 kr. pr. ko pr. år.

Samtidig kan opdrættet reduceres med 25%, og hvis omkostningerne ved at producere en kælvkvie er 1000 kr. større end salgsprisen for udsætterkøer, vil dette i sig selv berettige, at der undlades at udskifte køer på grund af lav ydelse. Merindtjeningen på kødproduktion kan da betragtes som ren nettofortjeneste.

Såfremt forskellen mellem opdrætningsomkostninger og udsætterkøers salgspris er mindre end ca. 300 kr. vil det ikke kunne betale sig at nedsætte udskiftningshastigheden for at skaffe plads til inseminering med kødracetyre.

Produktionsomkostningerne ved fremstilling af opdræt er således af afgørende betydning for, hvorvidt det kan betale sig at krydse med kødracetyre. Skal nyrekrutteringen til malkekvægholdet ske ved indkøb af kælvekvier, vil omkostningerne ved at udskifte en ko være på ca. 1000 kr. Priserne for kælvekvier er imidlertid bestemt af den nytteværdi, som mælkeproducenten forventer at få af at udskifte, og ikke af omkostningerne ved at producere kvierne. Kælvekviepriserne viser således intet om, hvilke omkostninger der er ved at producere dem. Disse vil alene afhænge af de alternative udnyttelsesmuligheder for de ressourcer, som produktionen af opdræt beslaglægger.

Konklusion.

Det vil ikke være muligt at opretholde den nuværende udskiftningshastighed i RDM og SDM besætninger, hvis der krydses med kødracetyre. Krydsning af 20% af køerne vil betyde, at der ikke kan udskiftes køer, blot fordi de har en lav ydelse. Dette vil indebære en økonomisk fordel for det samlede økonomiske resultat af kød- og mælkeproduktion, såfremt omkostningerne ved at producere en kælvekvie overstiger udsætterkøers salgsværdi med ca. 300 kr.

Sammendrag

Materialets sammensætning, omfang og anvendelse.

Afhandlingen er baseret på data fra et krydsningsforsøg, hvor RDM, SDM og Jersey køer blev krydset med følgende racer: Simmentaler, Charolais, DRK, Romagnola, Chianina, Hereford, Blonde d'Aquitaine og Limousine. Hver faderrace var repræsenteret ved 3–5 tyre, udvalgt efter at de skulle udgøre et repræsentativt udsnit af de forskellige racers avlstyre. Blonde d'Aquitaine tyreene var alle bedre end racegennemsnittet.

Analyserne vedrørende racens betydning for kælvningsbesvær er baseret på 1004 observationer.

Racernes indflydelse på vækst og foderudnyttelse blev undersøgt på 307 krydsningstyre med enten RDM eller SDM mødre. Disse ungtyre har været afprøvet i intensiv ungtyreproduktion på avlsstationen »Egtved«. Slagtningerne blev udført på forskellige vægt- og alderstrin, med slagtning ved enten 300 kg levende vægt, 12 mdr.s eller 15 mdr.s alder.

Racernes indflydelse på slagtekroppens sammensætning blev analyseret på data opnået ved opskæring af 300 slagtekroppe i kød, talg og knogler.

Kælvningsforløb og fødselsvægt.

Kælvningerne blev opdelt i tre klasser efter sværhedsgrad. Fødselsvægten blev beregnet på grundlag af en vægt registreret indenfor 4 uger efter fødsel.

Faderens race havde indflydelse på kælvningsforløb, fødselsvægt og drægtighedstid. Racernes rangering efter stigende forekomst af kælvningsbesvær var: Hereford, Limousine, DRK, Blonde d'Aquitaine, Simmentaler, Chianina, Charolais og Romagnola. Andelen af lette kælvninger varierede fra 69% ved krydsning med Hereford, til 28% ved krydsning med Romagnola.

Kalvedødeligheden var lav, og ikke signifikant forskellig for de forskellige krydsningskombinationer. Der var dog betydelig større dødelighed efter et besværligt kælvningsforløb end efter et let.

RDM og SDM køer havde samme kælvningsforløb efter krydsning med kødracetyre, og der var heller ingen forskel på RDM- og SDM krydsningers dødelighed. Jerseykøer havde mindre kælvningsbesvær end RDM og SDM.

Krydsning af RDM og SDM med Romagnola, Charolais eller Chianina vil give en stærk stigning i antallet af besværlige kælvninger. Krydsning med Simmentaler og Blonde d'Aquitaine vil også øge antallet af vanskelige kælvninger, men ikke så meget, som de ovenfor nævnte racer.

Tilvækst og vækstkurver.

Tilvæksten blev registreret gennem vejninger med 4 ugers interval. På grundlag af gennemsnitsvægten på 16 forskellige alderstrin blev der beregnet »4 parameter« logistiske funktioner – én for hver racegruppe – til beskrivelse af de enkelte racegruppers vækstforløb.

Den gennemsnitlige daglige tilvækst var signifikant påvirket af faderrace. Rangeringen efter faldende orden var: Blonde d'Aquitaine, Charolais, Simmentaler, Romagnola, DRK, Chianina, Limousine og Hereford.

Hereford og Limousine havde lavere maksimal væksthastighed end de øvrige racegrupper, og deres maksimale væksthastighed indtraf ved en lavere vægt.

Slagteudbytte og slagte kvalitet.

Slagteudbyttet er udtrykt ved vægt af slagtekrop, samt vægt af kød, talg, knogler og pistolkød. Slagtekvaliteten er udtrykt ved slagtekroppens procentiske indhold af kød, talg, knogler og pistolkød, samt ved vægtforholdet mellem kød i pistol og kød i resten af kroppen, og kød-talg forholdet. Endelig er slagtekvaliteten vurderet subjektivt efter en 10 trins skala i henhold til det danske klassificeringssystem.

Omstående oversigt giver racernes rangering for de forskellige kvalitetsmål, opstillet i faldende orden:

Egenskab	(Højeste)			Rangering			(laveste)	
slagteprocent	B.A.	Lim.	Chi.	Cha.	Rom.	Sim.	DRK	Her.
kødprocent	B.A.	Cha.	Chi.	Lim.	Rom.	Sim.	DRK	Her.
talgprocent	Her.	Lim.	DRK	Sim.	Cha.	Rom.	Chi.	B.A.
knogleprocent	Chi.	DRK	Rom.	Sim.	Cha.	Her.	B.A.	Lim.
pistolkødprocent	B.A.	Chi.	Lim.	Cha.	Rom.	Sim.	DRK	Her.
KP/KR	Chi.	Lim.	B.A.	Rom.	Cha.	Sim.	DRK	Her.
kød/talg	B.A.	Chi.	Cha.	Rom.	Sim.	DRK	Lim.	Her.
klassificering	Lim.	B.A.	Cha.	Rom.	Sim.	DRK	Her.	Chi.

Både slagtekroppens sammensætning og form ændredes med stigende slagtevægt. Til beskrivelse af de ændringer, som fandt sted fra 300 kg til ca. 570 kg (15 mdr.s ungtyre), blev der udført regressionsanalyser, med logaritmen til dyrets levende vægt som den uafhængige variabel, og med logaritmerne til vægt af slagtekrop, kød og talg, knogler og pistolkød som afhængige variable. De beregnede regressionskoefficienter svarer til vækstkoefficienterne i allometriske vækstfunktioner, med levende vægt som den uafhængige variabel.

Stigning i levende vægt ved slagtning resulterede i følgende:

Slagtekroppens andel af levende vægt øgedes

Kødets andel af levende vægt var konstant

Talgens andel af levende vægt øgedes

Knoglernes andel af levende vægt mindskedes
 Pistolkødets andel af levende vægt mindskedes.

Der var ikke signifikante raceforskelle i vækstkoefficienterne for de enkelte komponenter. Eventuelle raceforskelle i kropsudvikling var således ikke særlig markante indenfor det undersøgte vægtinterval. Raceforskellene i slagtekroppens sammensætning ved slagtning ved 300 kg viste imidlertid, at der under den tidligere del af dyrenes udvikling må have været raceforskelle i kropsudvikling.

Foderoptagelse og foderudnyttelse

Foderet bestod især af kraftfoder, som tildeltes efter ædelyst. Der blev foretaget registrering af de enkelte dyrs daglige foderoptagelse, og foderforbruget er gjort op med 4 ugers interval. De enkelte racegruppers akkumulerede foderoptagelse er beskrevet ved 3^o-polynomier, som en funktion af alder. Daglig foderoptagelse på vilkårlige alderstrin er beregnet ved differentiering af funktionerne for akkumuleret foderoptagelse.

Der var kun små forskelle i de forskellige krydsningstypers daglige foderoptagelse, når de sammenlignedes ved samme vægt. Dog havde Romagnola krydsningerne forholdsvis stor daglig foderoptagelse, og Limousine krydsningerne havde, specielt ved høj vægt, en forholdsvis lav daglig foderoptagelse.

De racegrupper, som havde størst tilvækst, forbrugte færre f.e. pr. kg tilvækst og havde således den bedste foderudnyttelse. Faderracernes rangering efter, hvor effektivt de udnyttede foderet til tilvækst, var: Charolais, Blonde d'Aquitaine, Simmentaler, DRK, Chianina, Romagnola, Limousine og Hereford. Slagtevægten havde kun ringe indflydelse på racernes rangering.

Foderforbruget pr. kg marginal tilvækst steg meget stærkt, når vægten øgedes, især i den øverste del af det undersøgte vægtinterval.

De konstaterede raceforskelle i foderudnyttelse skyldtes ikke blot forskelle i vækstevne. Raceforskelle i tilbøjeligheden til fedtaflejring havde også betydning for foderforbruget. En del af raceforskellene i foderudnyttelsen må desuden formodes at være fremkaldt af forskelle i basalstofskiftets energiforbrug.

RDM's og SDM's kødproduktionsegenskaber i forhold til kødracekrydsninger

De fem DRK tyre, som blev benyttet i krydsningsforsøget, var tidligere afkomsprøvet samtidig med renrace RDM og SDM tyre. På grundlag af disse afkomsprøveresultater blev RDM's og SDM's kødproduktionsevne udtrykt i forhold til DRK tyrenes gennemsnitlige afkomsprøveresultater. Renrace RDM- og SDM ungtyres forventede tilvækst, foderforbrug og slagtekvantitet blev derefter beregnet ud fra DRK krydsningernes resultater. Resultaterne af disse beregninger er vist i tabel 29 på side 81.

Kødracekrydsningernes økonomiske overlegenhed ved intensiv ungtyreproduktion

Den forventede fortjeneste ved at benytte de forskellige krydsningstyper til intensiv ungtyreproduktion blev beregnet. De samlede produktionsomkostninger beregnedes under hensyntagen til forskelle i kælvningsforløb, tilvæksthastighed og foderforbrug. Salgspriserne beregnedes dels på grundlag af de producerede mængder kød og dets placering på kroppen, dels på grundlag af slagtekroppenes vægt og klassificering. Fortjenesten beregnedes dels pr. dyr, dels pr. 365 foderdage. Vægt ved slagtning blev simuleret ændret med 1 kg ad gangen i vægtintervallet fra 300 til 550 kg. Sammenligningen af det økonomiske udbytte af de forskellige krydsningstyper er baseret på, at hver type slagtes ved dens optimale slagtevægt.

Den kombinerede effekt af raceforskelle i kælvningsforløb, tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet gav brugskrydsningerne en merværdi i forhold til renrace RDM eller SDM kalve, varierende fra 72 kr. pr. 365 foderdage for Hereford krydsningerne, til 557 kr. pr. 365 foderdage for Blonde d'Aquitaine krydsninger.

Fordele ved at benytte Blonde d'Aquitaine er imidlertid overvurderet, fordi de anvendte Blonde d'Aquitaine tyre var bedre end racegennemsnittet. Den produktionsøkonomiske fordel ved at anvende krydsninger i stedet for renrace RDM og SDM til intensiv kødproduktion udgør ca. 350 kr. pr. 365 foderdage. Denne merværdi vil kunne opnås ved krydsning med tyre af racerne Blonde d'Aquitaine, Charolais eller Limousine.

Konsekvenser af brugskrydsning i RDM og SDM

På grundlag af foreliggende oplysninger er udskiftningshastigheden i RDM og SDM besætninger praktisk taget maksimal. Krydsning med kødracetyre vil derfor indebære, at den nuværende udskiftningshastighed ikke kan opretholdes.

En del af køerne bliver i dag udsat på grund af lav ydelse. Formodentlig vil en nedsættelse af udskiftningshastigheden fra 40% til 30% kunne ske, uden at det vil få andre konsekvenser for mælkeproduktionens økonomi, end de som kan henføres til lavere ydelse og færre fødte kalve pr. årsko. Dette vil indebære et fald i indtægten fra salg af mælk og kalve, svarende til ca. 100 kr. pr. årsko.

Hvis omkostningerne ved at producere kælvkvier overstiger udsætterkøers salgsværdi med 300 kr., vil det være en økonomisk fordel at krydse en del af køerne med kødracetyre.

Maksimalt 20% af den totale bestand af RDM eller SDM køer kan krydses med kødrace, forudsat at den nuværende populationsstørrelse skal opretholdes, uden at den sundhedsmæssige status i besætningerne forringes.

Summary

Material

This thesis is based on data from a Danish crossbreeding experiment, in which cows of RDM (Red Danish Cattle), SDM (Black Pied Danish Cattle) and Danish Jersey cows were crossbred with following sirebreeds: Simmental, Charolais, DRK (Danish Red and White Cattle), Romagnola, Chianina, Hereford, Blonde d'Aquitaine and Limousin. Each sirebreed was represented by 3–5 bulls, selected to form a representative sample of breeding bulls from the various breeds. The sample of Blonde d'Aquitaine was better than average.

Analyses on the influence of breed on calving difficulties are based on 1004 observations.

The influence of breed on growth and feed utilization was analysed on 307 crossbred young bulls, with either RDM or SDM dams. These young bulls have been tested in intensive young bull production at the breeding station »Egtved«. Serial slaughtering has been applied, with slaughtering at either 300 kg liveweight, 12 mths or 15 mths of age.

The influence of breed on carcass composition was analysed on data obtained by separating 300 carcasses from crossbred young bulls into lean, fat and bone.

Calving performance and birthweight.

The calvings were divided into three classes according to the amount of assistance required. Birthweight was calculated from a weighing within 4 weeks after birth.

Breed of sire had influence on calving performance, birthweight and gestation length. The ranking of sirebreeds according to increasing occurrence of calving difficulty were: Hereford, Limousin, DRK, Blonde d'Aquitaine, Simmental, Chianina, Charolais and Romagnola. The frequency of easy calvings varied from 69% after crossbreeding with Hereford to 28% after crossbreeding with Romagnola.

Calf mortality was low, and not significantly different for the various breed-combinations. There was, however, significantly higher mortality after a difficult calving, than after an easy calving.

There was no difference in calving performance between RDM and SDM cows, and no difference in viability of their crossbred progeny. Jersey cows had less calving difficulties than RDM and SDM cows.

Crossbreeding of RDM or SDM with Romagnola, Charolais or Chianina will be associated with a marked increase in the frequency of difficult calvings. Crossbreeding with Simmental or Blonde d'Aquitaine will also increase the risk of calving difficulty, but not to the same extent as the above mentioned breeds.

Growth and growthcurves

Gain in liveweight was registered by weighings with 4 weeks' interval. A "4-parameter" logistic function was fitted to average weights at 16 different ages from each breedgroup.

Average daily gain was significantly influenced by sirebreed. Their rank in descending order was: Blonde d'Aquitaine, Charolais, Simmental, Romagnola, DRK, Chianina, Limousin and Hereford.

The maximum growthrate of Hereford and Limousin was lower than for the other breedgroups, and was reached at a lower liveweight.

Yield at slaughter and carcass quality.

The yield at slaughter is expressed by the amount of carcass, lean, fat, bone and pistollean produced. Carcass quality is expressed by the relative amount of lean, fat and bone in the carcass, by percentage of lean in pistol (relative to carcass weight), and by the ratios between lean and fat. Carcass quality was also appraised by grading according to the Danish grading rules.

In the survey below is shown the rank of sirebreeds for the respective traits, given in descending order.

Trait	(highest)			rank			(lowest)	
dressing percentage	B.A.	Lim.	Chi.	Cha.	Rom.	Sim.	DRK	Her.
lean percentage	B.A.	Cha.	Chi.	Lim.	Rom.	Sim.	DRK	Her.
fat percentage	Her.	Lim.	DRK	Sim.	Cha.	Rom.	Chi.	B.A.
bone percentage	Chi.	DRK	Rom.	Sim.	Cha.	Her.	B.A.	Lim.
pistollean percentage	B.A.	Chi.	Lim.	Cha.	Rom.	Sim.	DRK	Her.
1) LP/LR	Chi.	Lim.	B.A.	Rom.	Cha.	Sim.	DRK	Her.
lean/fat	B.A.	Chi.	Cha.	Rom.	Sim.	DRK	Lim.	Her.
carcass grading	Lim.	B.A.	Cha.	Rom.	Sim.	DRK	Her.	Chi.

1) Lean in pistol, relative to lean in the other parts.

Carcass composition and conformation changed with increasing weight at slaughter.

In order to describe the changes that took place from 300 kg to approx. 570 kg (15 mth's youngbulls), analyses of regression were applied, where the logarithm to live-weight at slaughter was used as the independent variable an

logarithms to weight of carcass, lean, fat, bone and pistollean were used as dependent variables. The regression coefficients are identical with growth coefficients in allometric growth functions, with liveweight as the independent variable.

When liveweight was increased, the following changes were observed in composition of the intact animal:

The relative weight of carcass was increased

The relative weight of fat was increased

The relative weight of lean was constant

The relative weight of bones was decreased

The relative weight of pistollean was decreased.

Growth coefficients for the various components were not significantly influenced by sirebreed or dambreed. Any breed differences in the differential growth of the different components were consequently not pronounced, within the observed weight range. However, breed differences in carcass composition by slaughtering at 300 kg liveweight indicated, that during the earlier stages of development, some breed differences in the relative growth of the different components, must have been present.

Feed consumption and feed utilization

The main feed was concentrates, fed according to appetite. Daily feed consumption was registered individually, and summarized with 4 weeks interval. Accumulated feed consumption for the various breedgroups was described by means of 3° polynomials, as a function of age. Daily feed intake at any age was calculated by differentiation of the function for accumulated feed consumption.

When compared at constant weight only minor differences between breedgroups in daily feed intake were found. Romagnola crossbreeds had, however, a relatively high daily feed intake, while Limousin crossbreeds – especially at heavier weights – had a relatively low daily feed intake.

Breedgroups having the highest growth rate, consumed fewer feed units per kg gain, and had consequently a superior feed utilization. The rank of sirebreeds according to feed utilization was: Charolais, Blonde d'Aquitaine, Simmental, DRK, Chianina, Romagnola, Limousin and Hereford. Weight at slaughter had only minor influence on the ranking order.

Feed consumption per kg marginal gain increased very much, as the liveweight increased, especially at high weights.

The observed breed differences in feed utilization were not only a consequence of differences in growth rate. Differences between breeds in their tendency to fatten, had also some influence on feedutilization. Some of the breed differences in feed utilization are probably also caused by differences in metabolic energy requirements.

Performance of purebred RDM and SDM youngbulls compared to crossbreeds.

The five DRK bulls used in the crossbreeding experiment, had earlier been progeny tested together with RDM and SDM bulls. By means of these earlier progeny test results, RDM's and SDM's "breed values" were expressed relative to the average breeding value of these five DRK bulls. Expected growth rate, feed utilization and carcass quality of purebred RDM and SDM youngbulls was then calculated from the performance of the DRK crossbreeds.

The results of these calculations are given in table 29 on page 81.

The economic superiority of crossbreeds in intensive beef production.

Expected profits were calculated, assuming that the different types of crossbreeds were utilized for intensive beef production.

Total production costs were calculated, considering breed differences in calving performance, growth rate and feed consumption. Carcass values were calculated, either from the amount of lean produced and its location on the carcass (pistol or other parts), or from carcass weights and carcass gradings. Profits were calculated per head, and per head per year. Weight at slaughter was changed gradually by 1 kg, from 300 kg to 550 kg. The comparison of the economic performance of the various breedgroups is based on the assumption, that each breedgroup was slaughtered at its optimum slaughter weight.

The combined effect of breed differences in calving performance, growth rate, feed consumption and carcass quality resulted in an economic superiority of crossbreeds over purebred RDM or SDM youngbulls, varying from 72 d.kr. per head per year—for Hereford crossbreeds—to 557 d.kr. per head per year for Blonde d'Aquitaine crossbreeds.

The benefit by using Blonde d'Aquitaine is, however, somewhat overestimated, since the sample of Blonde d'Aquitaine sires had higher breeding values for growth rate and carcass quality than average breeding bulls of this breed.

The economic advantage of using crossbreeds instead of purebred RDM or SDM youngbulls in intensive youngbull production is approximately 350 d.kr. per head per year. This advantage can be obtained by crossbreeding with Blonde d'Aquitaine, Charolais or Limousin.

Consequences of beef $\times$ dairy crossbreeding in RDM and SDM herds.

The present culling rate in RDM and SDM herds is almost as high as possible. Crossbreeding with bulls of beefbreeds will consequently imply that the present culling rate can not be maintained.

A proportion of cows is culled because of low milk yield. A reduction of the culling rate from the present 40% to 30%, will probably be possible, without any other consequences for the economy of the milk production than those caused

by lower milk production per cow per year and the reduction in calves per cow per year. This will imply a reduction of income from sale of milk and calves, of approx. 100 d.kr. per cow per year.

If the costs of producing a dairy heifer exceed the market value of a culled cow by more than 300 d.kr., then it will be possible to increase the total profit from the dairy herds by crossbreeding a part of the cows with beef bulls.

A maximum of 20% of the RDM or SDM cow populations can be crossbred with beefbreeds, if the present population size shall be maintained with the present status of health in these populations.

Litteratur

- Abdallah, M. o. y. 1971. Variations génétiques de l'aptitude au vèlage et de ses composantes. These de docteur ingénieur es Sciences Naturelles, Paris, 310 pp.
- Andersen, B. Bech, A. Nielsen, T. Liboriussen, K. Kousgaard og L. Buchter. 1972. Afkomsprøver for kødproduktion V. 398. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 50 pp.
- Andersen, B. Bech, I. Thysen, T. Liboriussen og L. Buchter. 1974. Krydsnings- og produktionstypeforsøg med europæiske kødracer. I. Forsøgsplan. 2. medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 6 pp.
- Andersen, B. Bech and H. Refsgaard Andersen. 1976. Danish results on genotype $\times$ nutrition interaction. EEC-Seminar. Theix, France, sept. 1976, 12 pp.
- Andersen, B. Bech. 1977. Genetiske undersøgelser vedrørende kvægets tilvækst, kropsudvikling og foderudnyttelse. Doktorafhandling. Afd. for forsøg med kvæg og får. Statens Husdyrbrugsforsøg. København. 1977. 135 pp.
- Andersen, H. Refsgaard, 1974. Slagtevægtens og foderstyrkens indflydelse på vækst, foderudnyttelse og slagte kvalitet hos RDM-ungtyre. Licentiatafh., Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. 154 pp.
- Andersen, P. E. og A. Just. 1975. Tabeller over fodermidlers sammensætning m.m. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København. 48 pp.
- Anderson, J. och B. Lindhé. 1972. Optimal användning av kjötrassperma i mjölkproducerande besättningar. SHS. Meddelande nr. 56. 44 pp.
- Baker, H. K., B. Bech Andersen, J. Colleau, H. Langholz, G. Legoshin, D. Minkema and J. Southgate. 1976. Cattle breed comparison and crossbreeding trials in Europe. Livest. Prod. Sci. 3, 8-9.
- Bergström, P. L. 1973. Gebruikskruising voor Wleesproductie bij Rundvee. Rapport B 117. Inst. voor Veeteeltkundig Onderzoek »Schoonoord«. 127 pp.
- Berg, R. T. and R. M. Butterfield. 1976. New concepts of cattle growth. Sydney University Press, University of Sydney. 240 pp.
- Bibe, B., J. Frebling, F. Menissier, B. Perreau. 1976. French crossbreeding experiment between beef breeds - preliminary results. EEC Seminar, Verden 9.-11. febr. 1976.

- Brelín, B. 1974. Dikornas foderbehov under vintren 73/74. En rasjämförelse mellan Charolais, Hereford och SRB. Hallands Läns Hushållningssällskaps tidskrift. 5, 18–20.
- Bruun, H. 1977. Årsberetning fra Landsudvalget for kvæg, 1976. Århus. p 120–126.
- Carter, A. H. 1974. Genetic evaluation of cattle for beef production in New Zealand. EAAP, Copenhagen. August 1974. 12 pp.
- Charles, D. D. and E. R. Johnson. 1976. Breed differences in amount and distribution of bovine carcass dissectible fat. *J. Anim. Sci.* 42, 332–341.
- Cloppenburg, R. 1966. Geburtsverlauf bei Nachkommen von schwarzbunten Bullen einer westfälischen Besamungsstation. Diss. Georg-August-Universität, Göttingen. 122 pp.
- Cunningham, E. P. 1973. Cost-Effectiveness and population structure in cattle breeding programmes. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, 5, 239–255.
- Cunningham, E. P. 1974 a. The economic consequences of beef crossing in dual-purpose or dairy cattle populations. *Livest. Prod. Sci.* 1, 133–139.
- Cunningham, E. P. 1974 b. Die Bewertung von Besamungsbullen über die Berechnung des Züchterischen Gegenwarts Wertes der Spermaportionen. *Der Tierzüchter* 10, 444–446.
- Cunningham, E. P. and McClintock. 1974. Selection in dual-purpose cattle populations: Effect of beef crossing and cow replacement rates. *Ann. Génét. Sél. Anim.* 6, 227–239.
- Dreyer, D. 1965. Geburtsablauf und Kälberverluste untersucht am Nachkommen ostfriesischer Besamungsbullen in Testbetrieben. Diss. Georg-August-Universität, Göttingen, 154 pp.
- Edwards, J., D. Jobst, J. Hodges, M. Leyburn, L. O. O'Connor, H. Mac Donald, G. F. Smith and P. Wood. 1966. The Charolais Report. The results of field trials in England and Wales to compare Charolais bulls with bulls of british beef breeds when crossed with dairy cows. Milk Marketing Board. Thames Ditton, Surrey, 48 pp.
- Elleby, F. 1975. Døtregrupper i flere laktationer. Meddelelse nr. 9. Landbrugsministeriets Produktivitetsudvalg, Husdyrbrugsudvalget, Århus. 16 pp.
- Elleby, F. 1976. LPH-udvalgets virksomhed. Årsberetning fra Landsudvalget for kvæg 1975. Landskontoret for kvæg, Århus. p. 168–182.
- Elleby, F. 1977. LPH-udvalgets virksomhed. Årsberetning fra Landsudvalget for kvæg. 1976. Landskontoret for kvæg, Århus. p. 158–178.
- Fitzhugh, H. A. Jr. and St. C. S. Taylor, 1971. Genetic analysis of degree of maturity. *J. Anim. Sci.* 33, 717–725.
- French, M. H., I. Johansson, W. R. Joshi and E. A. McLaughlin. 1966. European Breeds of Cattle. vol. II. F.A.O. Rom. 1966. 424 pp.

- Geay, Y. 1976. Fitting the diet to the potential of the animal. Proc. EEC Seminar: Improving the nutritional efficiency of beef production. Theix. France. E.C.C. Brussels. p. 333-347.
- Hansen, L. H. 1965. Partus og puerperium hos malkekvgæg krydset med Charolais. Inst. Sterilitetsforsk. Årsberetn. 1965. Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. p. 37-58.
- Hansen, M. 1972. Kælvningsforløb samt relationer mellem dette og nogle kødproduktionsegenskaber hos RDM og SDM. Licentiaafhandling. Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. København. 73 pp.
- Hanset, R. 1972. Influence of the cullard character and of selection based on conformation in the central and upper Belgian breed of cattle. Annls. Med. Vet. 116. 27-56.
- Hindhede, J. & A. Pedersen. 1973. Helårsforsøg med kvæg. XIII. 410. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 164 pp.
- Jarrige, R. C. Beranger, Y. Geay, N. Grene, C. Malterre et J. Robelin. 1970. La production de viande par les jeunes bovines. Ed. S.E.I.C.N.R.A. - Versailles.
- Jensen, Bent. 1967. Muskeludvikling hos sødmælkskalve, skummetmælkskalve og ungtire. Ugeskrift for Agronomer 31, 591-596.
- Jensen, N. E. 1963. Drægtighedstidens længde hos kvæget. Årbog fra forsøgslaboratoriet. København. p. 375-380.
- Kempster, A. J., A. Cuthbertson and G. Harrington. 1976. Fat distribution in steer carcasses of different breeds and crosses. 1. Distribution between depots. Anim. Prod. 23, 25-34.
- Krüger, L. 1965. Die Eignung des Milchrindes Europäischer Prägung zur Fleischerzeugung bei intensiver Mast von Jungtieren in Vergleich mit Herefords als »Standardmastrasse«. World Review of Anim. Prod. I. Special issue. p. 57-61.
- Koch, R. M., M. E. Dikeman, D. M. Allen, M. May, J. D. Crouse and D. R. Champion. 1976. Characterization of biological types of cattle III. Carcass Composition, Quality and Palability. J. Anim. Sci. 43, 48-63.
- Langholz, H.-J. and W. Pabst. 1976. Stratified experiment on commercial crossbreeding for beef in dairy herds of the federal republic of Germany. EEC Seminar, Verden 9.-11. febr. 1976. Stenciltryk 12 pp.
- Larsen, J. Brolund., S. Klausen og J. Lykkeaa. 1961. Krydsningsforsøg med Jersey. Årbog fra Forsøgslaboratoriet. 1961. p. 52-62.
- Larsen, J. Brolund, S. Klausen, E. Kirsgaard og E. Agergaard. 1962. Krydsningsforsøg med Jersey. Årbog fra Forsøgslaboratoriet 1962. p. 84-92.
- Laster, D. B. 1973. Factors affecting calving difficulty. Progress report 1973. U. S. Meat Animal Research Center Clay Center, Nebraska. p. 36-40.

- Lindhé, B. 1968. Crossbreeding for beef with Swedish Red and White Cattle. Part I. Performance under varying field conditions. *Landbrukshögsk. Annaler* 34, 465–516.
- Lindhé, B. and Thore Henningsson 1968. Crossbreeding for beef with Swedish Red and White Cattle. II. Growth and feed efficiency under standardised conditions, together with detailed carcass evaluation. *Lantbrukshögsk. Annaler* 34, 517–540.
- L. S. T. S. C. 1973. Report of the calving surveys on bulls imported in 1970–71, and owned by artificial insemination organisations in Great Britain. Limousin and Simmental Tests Steering Committee. Report No. 2. Reading. 15 pp.
- L. S. T. S. C. 1974. The evaluation of the Limousin and Simmental breeds as sires of suckled calves. Limousin and Simmental Tests Steering Committee. Report No. 7. Reading. 3 pp.
- Lykke, Th., A. Nielsen, B. Bech Andersen, K. Kousgaard og L. Buchter. 1974. Avlsstationer for kødproduktion 1972–73. 414 Beretn. fra Forsøgslaboratoriet, København. 103 pp.
- Mason, I. L. 1971. Comparative beef performance of the large cattle breeds of Western Europe. *Animal Breeding Abstracts*. 39, 1–29.
- McAllister, T. J., L. L. Wilson, J. H. Ziegler and J. D. Sink. 1976. Growth rate, carcass quality and fat, lean and bone distribution of British- and continental – sired crossbred steers. *J. Anim. Sci.* 42, 324–331.
- Menisier, F., B. Bibe and B. Perrau. 1974. Calving ability of three French beef breeds. Preliminary results. *Livest. Prod. Sci.* 1, 217–218.
- Menissier, F., B. Vissac and J. Frebbling. 1975. Optimum breeding plans for beef cattle. Part II. Calving ability in French beef breeds: Analysis of components and breeding improvement. *Bull. Tech. Dép. Génét. Anim. Inst. Nat. Rech. Agron. France*. No 21. 56 pp.
- MLC 1974 a. Breed comparisons in commercial beef units 1964–73. Meat and Livestock Commission, Records report no 34, 9 pp.
- MLC. 1974 b. Breed comparisons in suckler herds. Meat and Livestock Commission. Stenciltryk, 12 pp.
- Mygind-Rasmussen, V. 1974. Kælvningsstatistik. Medd. nr. 5. Landbrugsmi-nisteriets Produktivitetsudvalg, Husdyrbrugudvalget, Århus. 36 pp.
- Newman, J. A., G. M. Weiss and B. Schrader. 1974. Comparisons of crossbred calves by South Devon, Maine-Anjou and Simmental Sires for some beef production traits. *Cand. Jou. Anim. Sci.* 54, 197–203.
- Nielsen, A. 1977. Årsberetning fra Landsudvalget for Kvæg, 1976. Århus. p. 129–130.
- Nielsen, E. 1964. Nogle faktorer som har indflydelse på kalvens fødselsvægt. 345. beretning fra Forsøgslaboratoriet, København. 33 pp.

- Nielsen, J. 1965. En undersøgelse over sammenhængen mellem krydsets og bækkenindgangens dimensioner hos køer. Årbog fra Forsøgslaboratoriet, 1965. p 239–260.
- Petersen, P. H., E. Ovesen, L. Gjøl Christensen og B. Bech Andersen. 1973. Kvægavlens planlægning for malke- og kombinationsracer. 411. beretning fra Forsøgslaboratoriet, København. 87 pp.
- Philipsson, J. 1971. Kalvningsvansker och dödfödsler. Buskap och Avdrått, 23, 234–235.
- Philipsson, J. 1976 a. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish Cattle Breeds. II. Effects of non genetic Factors. Acta Agric. Scand. 26. 165–174.
- Philipsson, J. 1976 b. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish Cattle Breeds. VI. Effects of crossbreeding. Acta Agric. Scand. 26, 58–63.
- Preston, T. R. and M. B. Willis, 1970. Intensive Beef Production. Pergamon Press Ltd., Oxford. 544 pp.
- Rouse, J. E. 1970. World Cattle. Vol. I. University of Oklahoma. 485 pp.
- Royal Smithfield Club. 1966. A Comparison of the Growth of Different Types of Cattle for Beefproduction. Report of Major Beef research project. Royal Smithfield Club, London.
- Snedecor, G. W. and W. G. Cochran. 1967. Statistical Methods. 6. edd. Iowa State University Press, Iowa, USA. 593 pp.
- Smith, G. M., D. B. Laster and K. E. Gregory. 1976 a. Characterization of biological Types of Cattle. I. Dystocia and preweaning Growth. J. Anim. Sci. 43, 27–37.
- Smith, G. M., D. B. Laster, L. V. Cundiff and K. E. Gregory. 1976 b. Characterization of biological Types of Cattle. II. Postweaning Growth and Feed Efficiency of steers. J. Anim. Sci. 43, 37–47.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Company Inc. New York, 426 pp.
- Søby, A. 1976. Malkekvægets økonomi, regnskabsundersøgelser 1974–75. Landskontoret for Driftsøkonomi. Århus. 19 pp.
- Telegdi, L., B. Bech Andersen og I. Thysen. 1976. Fitting and genetic Analysis of Growth Curves for Youngbulls. Jou. Theo. Appl. Genetics. In press.
- Willis, M. and A. Wilson. 1975. Chianina – No major Calving troubles. Live-stock International 8, 7–9.
- Østergaard, V., E. B. Andersen, J. Hindhede og O. Toft. 1974. Helårsforsøg med Kvæg, XIV. 418. beretning fra Forsøgslaboratoriet. København. 120 pp.

Tabel A1. Kælvningsforløb og livskraft opdelt efter faders og moders race.*Table A1. Calving performance and calf viability divided according to sirebreed and dambreed.*

	Antal kælv- ninger	kælvningsforløb			% unor- malt lejlrede	livskraft, antal		
		% lette	% vanske- lige	% meget van- skelige		leve- dygtige	døde, præ- perinatalt	døde - post- natalt
Total	1004	52,7	36,9	10,4	8,2	945	41	18
<i>Faderrace:</i>								
Simmentaler	141	59	27	14	11,5	138	3	0
Charolais	114	38	45	17	8,0	104	9	1
DRK	140	62	32	6	7,9	133	6	1
Romagnola	134	28	53	19	9,9	124	7	3
Chianina	127	47	41	12	10,3	119	5	3
Hereford	134	69	27	4	6,0	126	3	5
Bl. d'Aq.	101	57	37	6	5,0	95	4	2
Limousine	113	61	34	5	5,4	106	4	3
<i>Moderrace:</i>								
RDM	454	50	40	10	10,1	429	19	6
SDM	420	48	40	12	7,1	393	20	7
Jersey	130	79	15	6	4,6	123	2	5

Tabel A2. Gennemsnitlig daglig tilvækst (g/dag) fra 28 dages alder til forskellig alder og vægt.*Table A2. Average daily gain from 28 days at various ages and liveweights.*

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	1249	1289	1310	1310	1282	1211	1206	1281	1312	1301	1258	1194
Charolais ×	1268	1310	1335	1338	1315	1252	1233	1309	1339	1326	1279	1212
DRK ×	1255	1290	1308	1304	1272	1199	1218	1284	1309	1295	1251	1188
Romagnola ×	1231	1273	1298	1302	1281	1223	1180	1260	1300	1297	1262	1204
Chianina ×	1221	1263	1288	1295	1279	1232	1176	1252	1290	1291	1260	1207
Hereford ×	1190	1218	1230	1223	1191	1123	1141	1199	1227	1225	1198	1151
Bl. d'Aq. ×	1258	1303	1331	1338	1320	1266	1211	1296	1335	1330	1290	1227
Limousine ×	1212	1244	1257	1247	1207	1117	1161	1228	1256	1247	1209	1152
× RDM	1224	1261	1282	1284	1261	1204	1178	1249	1283	1280	1247	1193
× SDM	1247	1287	1308	1306	1277	1203	1203	1278	1309	1298	1255	1191
Alle	1236	1274	1295	1295	1269	1204	1191	1264	1296	1289	1251	1192

Tabel A3. Marginal tilvækst (g/dag) ved forskellig alder og vægt.
Table A3. Marginal daily gain (g/day) at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	1546	1504	1394	1216	971	659	1533	1520	1361	1113	844	605
Charolais ×	1579	1545	1442	1272	1035	730	1568	1547	1377	1117	840	597
DRK ×	1518	1471	1361	1186	948	645	1511	1487	1332	1096	841	612
Romagnola ×	1545	1511	1412	1249	1020	727	1520	1530	1396	1164	899	656
Chianina ×	1520	1497	1413	1269	1064	798	1495	1510	1394	1182	934	697
Hereford ×	1401	1353	1250	1092	879	610	1390	1394	1295	1121	913	707
Bl. d'Aq. ×	1594	1565	1469	1306	1076	780	1571	1576	1424	1171	891	638
Limousine ×	1457	1399	1275	1086	833	515	1451	1440	1303	1084	841	617
× RDM	1499	1464	1369	1214	998	722	1480	1485	1363	1153	910	679
× SDM	1543	1498	1385	1205	957	641	1530	1516	1357	1109	841	602
Alle	1520	1481	1377	1209	977	681	1505	1501	1361	1131	875	640

Tabel A4. Vægt af slagtekrop på forskellige alders- og vægtrin.
Table A4. Weight of carcass at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	155.4	184.1	213.2	242.7	272.5	302.6	133.4	177.2	219.4	256.2	285.5	307.2
Charolais ×	156.4	185.4	214.8	244.6	274.7	305.2	139.0	184.3	227.7	265.2	294.9	316.7
DRK ×	152.1	181.6	211.7	242.4	273.6	305.2	130.8	174.9	217.6	255.1	285.5	308.5
Romagnola ×	155.6	184.4	213.7	243.3	273.3	303.6	130.4	174.2	217.3	255.5	286.6	310.1
Chianina ×	158.5	187.8	217.5	247.6	278.0	308.8	135.1	179.0	222.4	261.5	293.9	319.0
Hereford ×	154.3	183.7	213.6	244.1	275.0	306.3	121.9	162.3	202.4	239.1	270.5	295.7
Bl. d'Aq. ×	159.4	189.4	220.0	251.0	282.5	314.3	136.3	183.5	229.8	270.5	303.2	327.5
Limousine ×	161.3	191.1	221.4	252.0	283.0	314.3	131.1	174.0	215.6	252.3	282.1	304.8
× RDM	155.5	184.8	214.6	244.9	275.6	306.6	130.2	173.5	216.1	254.4	286.2	310.9
× SDM	157.7	187.0	216.8	247.0	277.5	308.4	134.5	179.1	222.2	259.7	289.6	311.8
Alle	156.6	185.9	215.7	245.9	276.5	307.5	132.3	176.3	219.1	257.1	287.9	311.3

Tabel A5. Gennemsnitlig daglig nettotilvækst fra 28 dages alder til forskellig alder og vægt.
Table A5. Average daily carcass gain from 28 days of age to various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	652	684	705	714	706	673	619	677	708	712	695	664
Charolais ×	667	702	725	736	731	703	641	701	732	734	715	683
DRK ×	638	674	698	709	703	673	604	667	701	709	695	667
Romagnola ×	643	677	700	711	708	682	605	666	702	712	700	673
Chianina ×	653	686	710	722	721	701	619	677	713	723	713	688
Hereford ×	615	644	662	669	661	632	571	624	657	669	663	645
Bl. d'Aq. ×	676	715	742	757	756	733	639	708	748	758	744	714
Limousine ×	660	688	705	708	692	646	620	674	703	707	693	664
× RDM	639	672	695	706	703	679	601	661	696	707	697	673
× SDM	662	695	717	725	717	682	628	688	720	724	707	676
Alle	651	684	706	716	710	681	615	674	708	716	702	675

Tabel A6. Slagtekroppens kødindhold (kg) på forskellige alders- og vægttrin.
Table A6. Weight of lean (kg) in carcass at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	109.5	128.8	148.3	167.8	187.5	207.3	94.6	124.2	152.4	176.7	196.0	210.3
Charolais ×	112.2	131.8	151.6	171.5	191.4	211.5	100.3	131.1	160.2	185.1	204.7	219.1
DRK ×	105.3	125.1	145.3	165.8	186.6	207.6	90.9	120.6	149.2	174.3	194.5	209.8
Romagnola ×	111.5	129.6	147.7	165.7	183.7	201.7	95.3	123.2	149.9	173.1	191.6	205.5
Chianina ×	111.7	131.7	151.9	172.4	192.9	213.7	95.6	125.7	155.3	181.8	203.7	220.6
Hereford ×	103.2	121.5	140.0	158.6	177.3	196.2	82.8	108.2	133.1	155.6	174.6	189.8
Bl. d'Aq. ×	116.4	138.3	160.6	183.3	206.2	229.5	99.5	134.0	167.8	197.5	221.3	239.0
Limousine ×	115.9	135.8	155.9	176.1	196.3	216.6	95.4	124.4	152.1	176.3	195.7	210.5
× RDM	109.5	129.0	148.7	168.6	188.6	208.7	92.6	121.5	149.7	174.8	195.5	211.5
× SDM	111.6	131.4	151.4	171.5	191.7	212.1	95.8	126.1	155.0	179.9	200.0	214.3
Alle	110.6	130.2	150.0	170.0	190.1	210.4	94.2	123.8	152.3	177.4	197.6	219.9

Tabel A7. Slagtekroppens talgindhold (kg) på forskellige alders- og vægttrin.
Table A7. Weight of carcass fat (kg) at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	14,9	19,9	25,4	31,7	38,5	45,9	11,5	18,6	26,7	34,7	41,6	47,1
Charolais ×	13,9	18,6	24,0	30,1	36,8	44,2	11,3	18,4	26,6	34,6	41,6	47,1
DRK ×	15,3	20,4	26,2	32,6	39,8	47,5	12,0	19,2	27,4	35,5	42,6	48,3
Romagnola ×	14,5	19,3	24,8	30,8	37,4	44,7	10,8	17,6	25,5	33,4	40,5	46,3
Chianina ×	13,8	18,3	23,4	29,1	35,3	42,1	10,5	16,9	24,3	31,9	38,8	44,5
Hereford ×	20,8	27,7	35,7	44,5	54,3	64,9	14,0	22,6	32,6	43,0	52,8	61,2
Bl. d'Aq. ×	13,7	17,4	21,4	25,6	30,2	35,0	11,0	16,6	22,7	28,4	33,3	37,0
Limousine ×	16,7	22,2	28,4	35,4	43,0	51,4	11,8	18,9	27,2	35,4	42,8	48,8
× RDM	15,3	20,3	25,9	32,1	38,9	46,3	11,5	18,3	26,2	34,2	41,4	47,4
× SDM	15,1	20,0	25,7	31,9	38,8	46,2	11,6	18,6	26,7	34,7	41,6	47,1
Alle	15,2	20,2	25,8	32,0	38,8	46,3	11,5	18,5	26,5	34,4	41,5	47,2

Tabel A8. Slagtekroppens knogleindhold (kg) på forskellige alders- og vægttrin.
Table A8. Weight of bone in carcass (kg), at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	27,4	31,3	35,1	38,8	42,5	46,2	24,3	30,4	35,9	40,5	44,1	46,7
Charolais ×	27,2	31,2	35,2	39,1	43,0	46,9	24,7	31,1	36,9	41,8	45,6	48,3
DRK ×	28,0	32,0	36,0	39,8	43,7	47,4	25,0	31,1	36,7	41,4	45,1	47,8
Romagnola ×	28,2	32,0	35,6	39,2	42,7	46,1	24,7	30,6	36,1	40,6	44,2	46,9
Chianina ×	29,0	33,3	37,5	41,7	45,9	50,0	25,4	32,0	38,2	43,7	48,0	51,4
Hereford ×	26,9	30,6	34,1	37,7	41,1	44,5	22,6	27,9	32,8	37,1	40,6	43,4
Bl. d'Aq. ×	25,9	30,1	34,2	38,4	42,5	46,6	22,7	30,0	35,6	40,9	45,2	48,3
Limousine ×	26,3	30,0	33,5	37,0	40,4	43,8	22,5	27,9	32,9	37,0	40,3	42,8
× RDM	27,4	31,3	35,1	38,8	42,4	46,0	24,0	29,8	35,2	39,9	43,7	46,5
× SDM	27,3	31,3	35,3	39,2	43,0	46,9	24,0	30,2	36,0	40,8	44,6	47,3
Alle	27,4	31,3	35,2	39,0	42,7	46,4	24,0	30,0	35,6	40,4	44,1	46,9

Tabel A9. Vægt af pistolkød på forskellige alders- og vægtrtrin.
Table A9. Weight of pistollean at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	53,3	61,4	69,5	77,5	85,4	93,2	46,9	59,5	71,2	81,0	88,8	94,4
Charolais ×	54,7	63,1	71,5	79,7	87,9	96,1	49,5	62,8	75,0	85,4	93,4	99,2
DRK ×	50,0	58,5	67,0	75,5	84,0	92,5	43,8	56,8	68,6	79,0	87,2	93,4
Romagnola ×	54,0	62,3	70,6	78,7	86,9	94,9	46,5	59,4	71,6	82,1	90,4	96,6
Chianina ×	55,6	64,3	72,8	81,3	89,8	98,2	48,5	61,7	74,2	85,2	94,2	101,0
Hereford ×	48,7	56,2	63,6	71,0	78,3	85,5	40,1	50,7	60,8	69,8	77,2	83,1
Bl. d'Aq. ×	57,2	66,5	75,9	85,1	94,4	103,7	49,9	64,7	78,8	90,9	100,4	107,5
Limousine ×	56,4	64,9	73,3	81,6	89,7	98,0	47,6	60,1	71,7	81,7	89,6	95,6
× RDM	52,8	61,2	69,5	77,8	86,1	94,3	45,4	58,0	70,0	80,4	88,9	95,4
× SDM	54,5	62,9	71,3	79,6	87,8	96,0	47,6	60,7	72,8	83,1	91,1	96,9
Alle	53,7	62,1	70,4	78,7	86,9	95,1	46,5	59,3	71,4	81,7	90,0	96,1

Tabel A10. *) Klassificering på forskellige alders- og vægtrtrin.
Table A10. Carcass gradings) at various ages and liveweights.*

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	7,1	7,3	7,4	7,6	7,8	8,0	6,9	7,2	7,5	7,7	7,9	8,0
Charolais ×	7,1	7,4	7,7	8,0	8,4	8,7	6,9	7,4	7,9	8,3	8,6	8,8
DRK ×	6,5	6,9	7,3	7,8	8,2	8,6	6,2	6,8	7,4	7,9	8,3	8,7
Romagnola ×	7,2	7,4	7,6	7,7	7,9	8,1	7,0	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2
Chianina ×	5,5	5,7	5,9	6,1	6,4	6,6	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,7
Hereford ×	6,7	7,0	7,3	7,6	7,8	8,1	6,3	6,8	7,1	7,5	7,8	8,0
Bl. d'Aq. ×	7,2	7,6	7,9	8,3	8,7	9,0	6,9	7,5	8,0	8,5	8,9	9,2
Limousine ×	8,6	8,8	9,0	9,2	9,3	9,5	8,4	8,7	8,9	9,2	9,3	9,5
× RDM	6,2	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	6,0	6,4	6,9	7,3	7,6	7,8
× SDM	7,7	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	7,5	7,8	8,1	8,4	8,6	8,7
Alle	6,9	7,2	7,5	7,7	8,0	8,2	6,7	7,1	7,5	7,8	8,1	8,3

*) A1 = 10, A⁺ = 9, A = 8, A⁻ = 7, B⁺ = 6, B = 5, B⁻ = 4, C⁺ = 3, C = 2, sekunda = 1.

Tabel A11. Akkumuleret f.e. optagelse på forskellige alders- og vægttrin.
Table A11. Accumulated consumption of s.c.f.u. at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	769	984	1229	1520	1884	2390	617	930	1287	1673	2079	2489
Charolais ×	730	935	1168	1442	1782	2244	616	927	1281	1665	2068	2477
DRK ×	765	983	1232	1528	1898	2409	620	931	1285	1668	2069	2474
Romagnola ×	790	1011	1260	1554	1917	2407	613	930	1294	1691	2111	2541
Chianina ×	781	995	1237	1516	1854	2295	621	929	1279	1662	2065	2478
Hereford ×	826	1064	1337	1660	2062	2610	590	889	1230	1603	1998	2403
Bl. d'Aq. ×	767	974	1207	1477	1807	2244	618	932	1288	1673	2074	2478
Limousine ×	826	1058	1324	1640	2040	2605	613	922	1270	1643	2027	2407
× RDM	786	1006	1255	1545	1900	2372	611	918	1268	1647	2046	2451
× SDM	774	990	1236	1528	1895	2405	616	929	1285	1670	2071	2476
Alle	780	998	1245	1537	1898	2388	614	924	1276	1658	2058	2463

Tabel A12. Daglig foderoptagelse på forskellige alders- og vægttrin.
Table A12. Daily feed consumption at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	6,2	6,9	7,4	7,8	8,1	8,2	5,8	6,7	7,5	8,0	8,2	8,2
Charolais ×	6,1	6,7	7,2	7,7	8,0	8,2	5,7	6,7	7,4	7,9	8,2	8,2
DRK ×	6,3	6,8	7,3	7,8	8,0	8,1	5,7	6,7	7,4	7,9	8,1	8,1
Romagnola ×	6,4	7,1	7,6	8,0	8,4	8,6	5,8	6,8	7,7	8,2	8,5	8,6
Chianina ×	6,2	6,8	7,3	7,7	8,1	8,3	5,7	6,6	7,4	7,9	8,2	8,3
Hereford ×	6,3	6,9	7,4	7,8	8,1	8,1	5,5	6,4	7,2	7,7	8,0	8,1
Bl. d'Aq. ×	6,3	6,9	7,3	7,7	8,0	8,1	5,8	6,7	7,4	7,9	8,1	8,0
Limousine ×	6,4	6,9	7,3	7,6	7,7	7,2	5,7	6,6	7,3	7,6	7,7	7,5
× RDM	6,3	6,8	7,3	7,7	8,0	8,1	5,7	6,6	7,3	7,8	8,1	8,1
× SDM	6,3	6,9	7,4	7,8	8,0	8,1	5,8	6,7	7,4	8,0	8,1	8,1
Alle	6,3	6,9	7,3	7,7	8,0	8,1	5,7	6,7	7,4	7,9	8,1	8,1

Tabel A13. Gennemsnitligt foderforbrug (f.e.) pr. kg tilvækst fra 28 dg.s alder til forskellige alders- og vægttrin.
Table A13. Average feed consumption (sc.f.u.) per kg liveweight gain from 28 days of age to various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	2,96	3,18	3,43	3,73	4,13	4,73	2,78	3,13	3,49	3,92	4,36	4,86
Charolais ×	2,85	3,06	3,29	3,57	3,94	4,45	2,71	3,05	3,41	3,82	4,26	4,77
DRK ×	2,91	3,18	3,44	3,75	4,16	4,77	2,76	3,12	3,49	3,92	4,36	4,85
Romagnola ×	3,03	3,26	3,51	3,81	4,19	4,76	2,82	3,18	3,54	3,96	4,41	4,92
Chianina ×	3,06	3,27	3,50	3,76	4,10	4,58	2,89	3,21	3,54	3,92	4,32	4,79
Hereford ×	3,11	3,39	3,68	4,02	4,47	5,11	2,80	3,19	3,57	3,96	4,40	4,86
Bl. d'Aq. ×	2,94	3,15	3,36	3,62	3,95	4,45	2,78	3,11	3,44	3,82	4,24	4,71
Limousine ×	3,14	3,39	3,66	3,99	4,44	5,12	2,88	3,24	3,60	4,02	4,42	4,87
× RDM	3,03	3,26	3,51	3,80	4,17	4,70	2,82	3,17	3,52	3,90	4,33	4,79
× SDM	2,97	3,19	3,44	3,75	4,15	4,76	2,78	3,13	3,49	3,90	4,35	4,85
Alle	3,00	3,23	3,48	3,77	4,16	4,73	2,80	3,15	3,51	3,90	4,34	4,82

Tabel A14. Gennemsnitligt foderforbrug (f.e.) pr. kg nettotilvækst, fra 28 dg.s alder til forskellige alders- og vægttrin.

Table A14. Average feed consumption (sc.f.u.) per kg carcass gain, from 28 days of age to various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	5,67	6,00	6,38	6,85	7,51	8,52	5,41	5,92	6,47	7,12	7,88	8,73
Charolais ×	5,41	5,71	6,06	6,49	7,08	7,97	5,22	5,70	6,24	6,87	7,62	8,46
DRK ×	5,78	6,08	6,44	6,90	7,52	8,50	5,56	6,01	6,52	7,13	7,84	8,64
Romagnola ×	5,80	6,13	6,51	6,97	7,59	8,53	5,50	6,01	6,56	7,20	7,95	8,81
Chianina ×	5,72	6,02	6,35	6,75	7,28	8,06	5,48	5,93	6,41	6,97	7,64	8,40
Hereford ×	6,03	6,40	6,83	7,35	8,05	9,10	5,60	6,13	6,66	7,26	7,93	8,69
Bl. d'Aq. ×	5,47	5,73	6,03	6,40	6,90	7,66	5,27	5,68	6,14	6,69	7,35	8,10
Limousine ×	5,75	6,12	6,53	7,04	7,74	8,85	5,38	5,91	6,44	7,04	7,71	8,45
× RDM	5,81	6,12	6,47	6,91	7,48	8,34	5,53	6,00	6,49	7,07	7,73	8,49
× SDM	5,59	5,91	6,28	6,75	7,39	8,39	5,33	5,82	6,36	6,98	7,72	8,53
Alle	5,69	6,01	6,38	6,83	7,43	8,36	5,43	5,91	6,42	7,02	7,72	8,51

Tabel A15. Forbrug af f.e. til 1 kg marginal tilvækst på forskellige alders- og vægttrin.
Table A15. Consumption of sc.f.u. per kg marginal gain at various ages and liveweights.

Krydsnings- typer	levende vægt, kg						alder, dage					
	300	350	400	450	500	550	200	250	300	350	400	450
Simmentaler ×	4,06	4,57	5,29	6,42	8,36	12,47	3,75	4,43	5,49	7,15	9,71	13,53
Charolais ×	3,88	4,35	5,01	6,02	7,74	11,23	3,65	4,32	5,39	7,08	9,71	13,67
DRK ×	4,11	4,64	5,38	6,52	8,48	12,53	3,79	4,50	5,56	7,19	9,63	13,19
Romagnola ×	4,17	4,67	5,37	6,44	8,25	11,86	3,82	4,47	5,48	7,06	9,49	13,14
Chianina ×	4,08	4,53	5,15	6,08	7,58	10,37	3,78	4,38	5,28	6,67	8,78	11,90
Hereford ×	4,47	5,07	5,89	7,12	9,18	13,27	3,94	4,62	5,55	6,88	8,80	11,51
Bl. d'Aq. ×	3,94	4,37	4,98	5,91	7,43	10,39	3,67	4,28	5,23	6,75	9,09	12,57
Limousine ×	4,37	4,94	5,74	7,00	9,23	14,12	3,93	4,59	5,57	7,02	9,14	12,12
× RDM	4,16	4,65	5,34	6,35	8,02	11,22	3,82	4,45	5,38	6,78	8,87	11,90
× SDM	4,08	4,59	5,32	6,45	8,41	12,60	3,76	4,44	5,48	7,13	9,64	13,37
Alle	4,12	4,62	5,33	6,40	8,22	11,88	3,79	4,44	5,43	6,95	9,24	12,60

Tabel A16. Genotypens og slagtevægtens indflydelse på de totale produktionsomkostninger, absolut (kr.) og relativt (»RDM, SDM« = 100).

Table A16. The influence of genotype and slaughter weight on total production costs, absolute (d. kr.) and relative (»RDM, SDM« = 100).

Krydsnings- typer	Slutvægt, kg											
	300		350		400		450		500		550	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Simmentaler ×	1851	94,9	2165	96,1	2471	95,6	2830	94,5	3280	94,2	3906	93,6
Charolais ×	1917	98,3	2184	96,9	2477	95,8	2818	94,1	3238	93,0	3811	91,3
DRK ×	1900	97,3	2173	96,4	2485	96,1	2852	95,2	3309	95,1	3944	94,5
Romagnola ×	1984	101,7	2266	100,6	2577	99,7	2938	98,1	3383	97,2	3985	95,5
Chianina ×	1938	99,3	2209	98,0	2512	97,1	2859	95,5	3277	94,1	3822	91,6
Hereford ×	1959	100,4	2258	100,2	2600	100,5	3001	100,2	3500	100,5	4183	100,3
Bl. d'Aq. ×	1847	94,7	2108	93,6	2399	92,8	2734	91,3	3141	90,2	3681	88,2
Limousine ×	1947	99,8	2243	99,5	2576	99,6	2969	99,1	3469	99,7	4189	100,4
× RDM	1901	97,4	2181	96,8	2493	96,4	2853	95,3	3292	94,6	3878	93,0
× SDM	1894	97,1	2168	96,2	2477	95,8	2838	94,8	3291	94,5	3925	94,1
»RDM«	1983	101,6	2294	101,8	2631	101,7	3036	102,0	3544	101,8	4251	101,9
»SDM«	1918	98,3	2212	98,2	2541	98,3	2931	97,9	3517	98,2	4092	98,1
»RDM, SDM«	1951	100	2253	100	2586	100	2984	100	3481	100	4172	100

Økonomiske parametre: Basis f.e.-pris = 0,90 kr., foderdagspris = 2,00 kr., rentefod = 0,10.

Tabel A17. Genotypens, afregningsformens og slagtevægtens indflydelse på prisen pr. kg levende vægt.
Table A17. The influence of genotype and weight on price per kg live weight when carcass value is determined by either carcass grading (conformation) or lean content and lean distribution.

Krydsnings- typer	Afregning efter klassificering slagtevægt, kg						Afregning efter kødindhold slagtevægt, kg					
	300	350	400	450	500	550	300	350	400	450	500	550
Simmentaler ×	7,31	7,44	7,56	7,67	7,77	7,86	7,72	7,75	7,77	7,79	7,80	7,83
Charolais ×	7,36	7,51	7,65	7,78	7,90	8,01	7,91	7,94	7,96	7,98	7,99	8,00
DRK ×	7,09	7,30	7,50	7,68	7,84	8,00	7,38	7,49	7,59	7,67	7,75	7,82
Romagnola ×	7,33	7,47	7,59	7,70	7,81	7,91	7,85	7,81	7,78	7,75	7,72	7,70
Chianina ×	7,26	7,40	7,54	7,66	7,76	7,87	7,92	7,96	8,01	8,04	8,08	8,11
Hereford ×	7,22	7,39	7,56	7,71	7,85	7,98	7,22	7,26	7,29	7,31	7,33	7,35
Bl. d'Aq. ×	7,51	7,69	7,86	8,01	8,15	8,29	8,23	8,34	8,44	8,52	8,60	8,67
Limousine ×	7,75	7,89	8,02	8,16	8,30	8,44	8,17	8,18	8,18	8,18	8,19	8,19
× RDM	7,23	7,39	7,54	7,69	7,82	7,95	7,71	7,75	7,79	7,83	7,86	7,89
× SDM	7,48	7,62	7,75	7,43	7,99	8,10	7,88	7,91	7,95	7,97	8,00	8,02
»RDM«	6,81	7,01	7,20	7,39	7,54	7,67	7,26	7,37	7,47	7,55	7,62	7,70
»SDM«	7,14	7,35	7,54	7,72	7,89	8,04	7,33	7,44	7,54	7,62	7,70	7,77
»RDM, SDM«	6,98	7,18	7,37	7,56	7,72	7,86	7,30	7,41	7,51	7,59	7,66	7,74

Økonomiske parametre: Basis f.e.pris = 0,90 kr., foderdagspris = 2,00 kr., rentefod = 0,10.

Tabel A18. Genotypens, afregningsformens og slagtevægtens indflydelse på fortjeneste pr. dyr (kr.).
Table A18. The influence of genotype and slaughter weight on profit per head, (d. kr.), when carcass value is determined by either carcass grading (conformation) or lean content and lean distribution.

Krydsnings- typer	Afregning efter klassificering slagtevægt, kg						Afregning efter kødindhold slagtevægt, kg					
	300	350	400	450	500	550	300	350	400	450	500	550
Simmentaler ×	343	441	553	621	605	420	466	547	637	675	625	399
Charolais ×	290	444	583	682	710	595	457	594	706	771	757	592
DRK ×	228	383	513	602	613	458	314	449	550	601	566	358
Romagnola ×	216	348	460	529	521	363	371	468	534	548	477	248
Chianina ×	239	382	504	588	607	505	438	579	691	761	762	638
Hereford ×	206	330	423	467	424	206	208	282	315	289	167	-138
Bl. d'Aq. ×	406	583	743	870	935	879	621	809	974	1101	1159	1089
Limousine ×	378	520	633	705	683	452	504	619	696	713	624	316
× RDM	267	407	527	608	619	492	411	532	624	670	637	460
× SDM	349	500	626	707	704	528	469	601	701	749	708	487
»RDM«	59	161	250	268	224	-31	196	285	355	341	268	-18
»SDM«	223	359	474	544	528	332	247	391	475	499	433	101
»RDM, SDM«	141	260	362	406	376	151	222	338	415	420	351	42

Økonomiske parametre: Basis f.e.-pris = 0,90 kr., foderdagspris = 2,00 kr., rentefod = 0,10.

Tabel A19. Genotypens, afregningsformens og slagtevægtens indflydelse på fortjeneste pr. 365 foderdage (kr.).
Table A19. The influence of genotype and slaughter weight on profit per head per year (d.kr.) when carcass value is determined by either carcass grading (conformation) or lean content and lean distribution.

Krydsnings- typer	Afregning efter klassificering slagtevægt, kg						Afregning efter kødindhold slagtevægt, kg					
	300	350	400	450	500	550	300	350	400	450	500	550
Simmentaler ×	555	623	691	686	587	350	755	775	795	746	606	333
Charolais ×	483	645	747	774	711	515	761	863	905	875	758	512
DRK ×	371	543	640	662	590	378	511	635	685	660	546	296
Romagnola ×	344	486	568	580	505	305	592	653	659	600	462	208
Chianina ×	384	537	626	648	592	431	704	813	857	838	743	544
Hereford ×	313	436	491	477	379	158	316	372	365	295	149	-106
Bl. d'Aq. ×	660	831	938	977	931	762	1009	1153	1230	1236	1153	945
Limousine ×	587	702	752	736	621	346	783	836	827	745	567	242
× RDM	425	565	645	659	591	408	654	739	764	726	609	382
× SDM	564	705	779	778	680	437	757	847	872	824	683	403
»RDM«	88	206	285	270	204	-23	292	365	405	344	244	-14
»SDM«	341	478	556	564	481	259	377	521	557	517	394	79
»RDM, SDM«	215	342	421	417	343	118	335	443	481	431	319	33

Økonomiske parametre: Basis f.e.-pris = 0,90 kr., foderdagspris = 2,00 kr., rentefod = 0,10.