

419. beretning fra forsøgslaboratoriet

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

Ællingers protein- og energi- behov

*The Requirements of Protein
and Energy of Ducklings*

af
Folmer Høj

Summary in English



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri

1974

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Forord	3
Indledning	5
Litteratur	6
Omtale af de enkelte forsøg	12
Diskussion	34
Konklusion	37
Sammendrag	39
Summary	41
List of translations	43
Litteraturliste	45

Forord =====

De senere år har der været en betydelig udvidelse i produktionen af slagteænder. Det har derfor været nødvendigt gennem en række fodringsforsøg at få viden om den indflydelse, som fuldfoderblandingers indhold af energi og protein har på slagteænders tilvækst, foderforbrug og kvalitet.

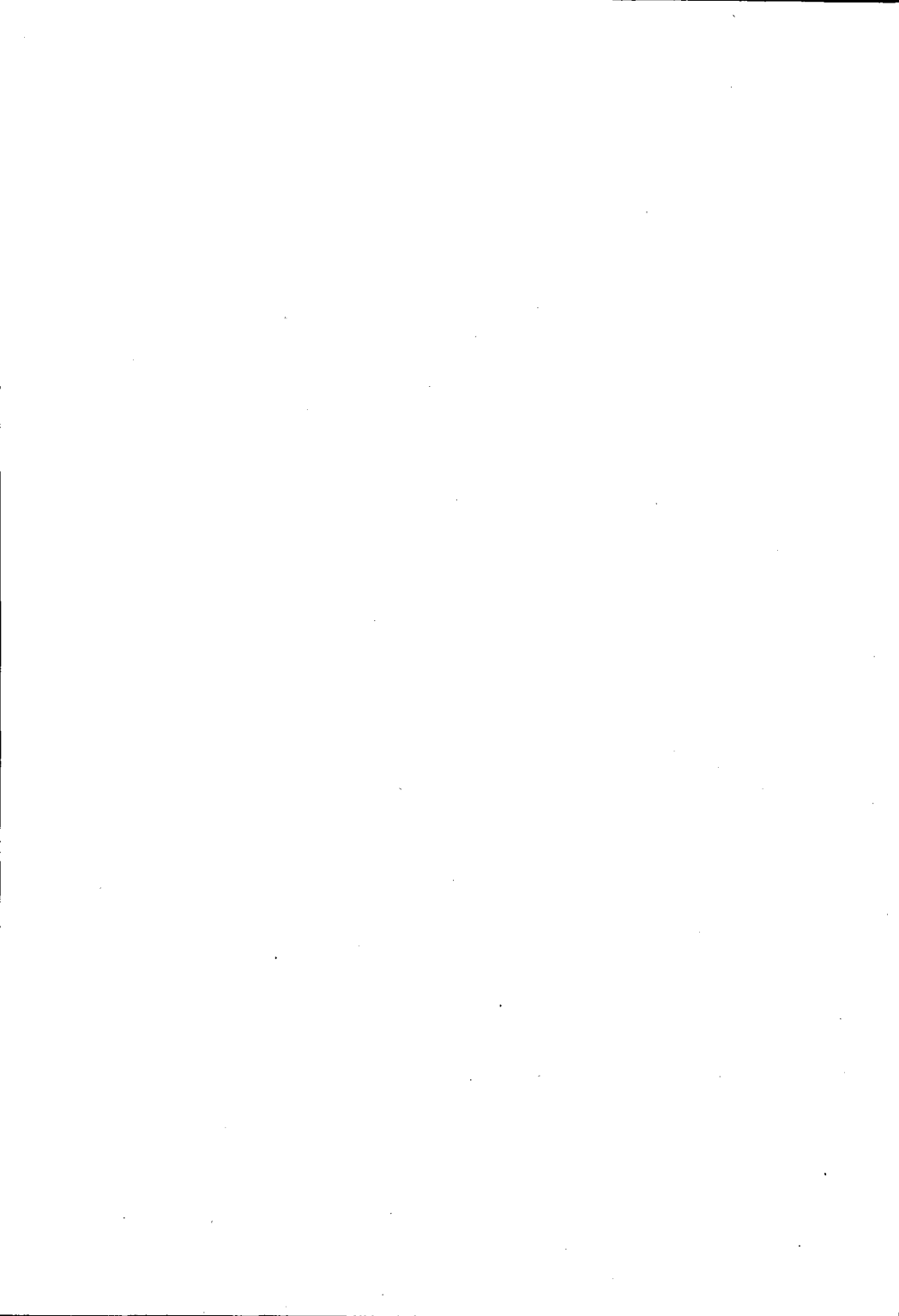
Forsøgene er gennemført i de huse, som Landsudvalget for Fjerkræ har lejet til afprøvning af avlsmateriale af svømmefugle, da dette arbejde ikke har beslaglagt husene hele tiden. Husene er lejet hos landsretssagfører P. Raff, Nakke, Rørvig. Undersøgelserne er ledet af vid.ass. Folmer Høj, ligesom vid.ass. Ole Jensen har deltaget i forsøgenes gennemførelse, og forsøgsdyrene er passet af Børge Nielsen.

Det omfattende arbejde med kemiske analyser er udført på Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi ved forsøgsleder H. C. Beck, slagteundersøgelser er gennemført af de to ovennævnte vid.ass. på Forsøgsfjerkræslagteriet, hvor ænderne blev slagtet, og stegesvindundersøgelserne blev udført på Slagteri- og Konerveslaboratoriet. Beregningerne er for den væsentligste parts vedkommende sket på NEUCC. Nærværende beretning er udarbejdet af vid.ass. Folmer Høj.

For den værdifulde hjælp, der er modtaget i forbindelse med forsøgenes gennemførelse, bringer afdelingen sin bedste tak.

København, august 1974.

J. Fris Jensen



Indledning

=====

Medens der foreligger talrige undersøgelser over slagtekyllingers protein- og energibehov, er det begrænset, hvad der findes af nyere undersøgelser vedrørende ællingers behov for protein og energi.

Den danske and er kendt for sin store vækstenergi, tidlig modenhed og forholdsvis gode foderudnyttelse, idet ællinger kan opnå en vægt på 950-1000 g i løbet af 16 dage, hvilket viser en ganske imponerende vækstenergi. Ved sammensætning af foderblandinger er man gået ud fra, at ællinger i den første del af vækstperioden stiller store krav til proteinet såvel kvantitativt som kvalitativt, hvilket har medført en udbredt anvendelse af fasefodring med start-, vokse- og eventuelt slutfoder. På den anden side er det kendt, at foderets energindhold kan varieres temmelig meget, uden at tilvækst og foderudnyttelse påvirkes.

I de senere år har der været en stigende interesse for at slagte ænder ved en tidligere alder end de normale 53-56 dage, hvilket er forståeligt, da der ved 6-7 ugers alderen sker en voldsom stigning i foderforbruget, og allerede når ænderne er 53 dage, bruges ca. 8 kg foder pr. kg ekstra tilvækst. Dette forhold har medført en stigende interesse for anvendelse af foderblandinger med den rigtige sammensætning - herunder det rigtige forhold mellem protein og energi, således at den potentielle genetiske evne til vækst og foderudnyttelse udnyttes så godt som muligt under kommercielle produktionsforhold.

Sammenlignet med andet fjerkrækød har andekød et meget højt fedtindhold, idet fedtet udgør ca. 1/3 af den grydeklare vægt eller ca. 70 pct. af tørstofindholdet. Til trods for, at det i høj grad er muligt at påvirke ænders fedtaflejring gennem fodringen, har det i højere grad været tilvækst og foderforbrug end ændernes kemiske sammensætning, der har været taget hensyn til ved sammensætning og anvendelse af foderblandinger til ællinger.

Undersøgelserne over ællingers protein- og energibehov er gennemført fra 1969 til 1973, og en del af de foreløbige resultater er meddelt ved forsøgslaboratoriets efterårsmøder og i årbøger fra Landøkonomisk Forsøgslaboratorium.

Litteratur

=====

Scott og Heuser (1951) fandt i et forsøg, hvor der blev anvendt blandinger med fra 15 til 21 pct.råprotein, at i de første 14 dage havde ællinger den bedste tilvækst, når de fik 19 og 21 pct.råprotein. I hele forsøgsperioden fra 0-8 uger var 15 pct.råprotein dog tilstrækkeligt til at dække behovet. Forfatterne konkluderer, at ællinger er i stand til at udnytte et højt proteinindhold i startfoder, men de er også i stand til at tilpasse foderoptagelsen således, at der sikres en tilstrækkelig proteinforsyning for at opnå optimal tilvækst, selv om foderblandings proteinniveau er forholdsvis lavt.

Scott et al.(1959) Forsøg 1 Anvendelse af foderblandinger med et proteinindhold, varierende fra 135 til 185 g renprotein pr.3000 kcal.OE, gav tilfredsstillende tilvækst hos alle forsøgshold (slagtealder 7 1/2 uge). Derimod var der en tendens til, at forbrug af OE pr.kg and var stigende med stigende energiindhold i foderet, og man fandt en ret nøje sammenhæng mellem foderets protein-energiforhold og ændernes fedtindhold, hvorimod vægten af fjer var u-påvirket.

Forsøg 2 Til dette forsøg anvendtes blandinger med fra 139 til 275 g protein pr.3000 kcal. og med et energiindhold, der varierede fra 2750 til 3020 kcal. pr.kg. Proteinindhold på 139 til 204 g gav næsten samme tilvækst, og en forøgelse af proteinindholdet derudover bevirkede en nedgang i tilvæksten, og forbrug af kcal.pr.kg and var stigende med stigende energiindhold i foderet. Der blev opnået en betydelig reduktion i ændernes fedtindhold samt en mindre stigning i proteinindholdet ved en forøgelse af foderets proteinindhold.

Forsøg 3 Foderblandingerne proteinindhold varierede fra 146 til 228 g renprotein pr.3000 kcal. og energiindholdet fra 1800 til 2900 kcal.pr.kg. En forøgelse af energiindholdet fra 2100 til 2900 kcal. bevirkede kun en mertilvækst

på 5 pct., og der fandtes en meget sikker stigning i forbruget af OE pr.kg and med stigende energiindhold i foderet.

Forsøg 4 Foderblandingerne energiindhold varierede fra 2420 til 2970 kcal. pr.kg med et konstant forhold mellem protein og energi. Et energiindhold på 2700 kcal. var tilstrækkeligt til at sikre optimal tilvækst. Også i dette forsøg fandtes en stigning i forbruget af OE pr.kg and med stigende energiindhold i foderet. Ændernes fedt- og proteinindhold viste sig at være uafhængigt af foderets energiindhold.

Konklusion af de fire forsøg Der forekom kun ringe reduktion i tilvækst, hvis foderets energiindhold blev reduceret til 1800-2000 kcal.pr.kg foder. Efter 2 ugers forløb er det muligt at reducere proteinindholdet til 11-12 pct.ren protein, såfremt energiindholdet tilsvarende reduceres, og 14 pct.ren protein giver optimal tilvækst i hele opdrætningsperioden.

Optimal foderudnyttelse, målt som kcal.pr.kg tilvækst, opnås ved lavt energiindhold i foderet, idet forbruget af OE er stigende med stigende energiindhold. Ændernes fedtindhold er omvendt proportionalt med foderets protein-energiforhold, og en nedgang i ændernes fedtindhold er som regel forbundet med en stigning i vandindhold og en mindre stigning i proteinindhold, således er summen af fedt + vand ret konstant og uafhængig af foderets sammensætning. Der er ingen sammenhæng mellem energi i foder og fedt i ænder, forudsat at protein/energi er konstant.

Nehring og Knabe (1961) I et fordøjelighedsforsøg med ænder, hvor der blev givet stigende mængder af henholdsvis sojaskrå, fiskemel og tørgær til en grundfoderblanding, fandtes en nedgang i fordøjeligheden af N-fri ekstraktstoffer i foder med højt proteinindhold, hvorimod fordøjeligheden af råprotein var upåvirket og fordøjeligheden af råfedt kun i ringe grad påvirket af proteinindholdet inden for de normale normer.

Henning et al. (1961/62) fandt et ret betydeligt fald i foderforbrug pr.kg tilvækst med stigende proteinindhold i foderet. Forbruget af fordøjeligt råprotein pr.kg tilvækst var dog stigende i takt med foderets proteinindhold, slagteudbyttet var uafhængigt af foderets proteinindhold, hvorimod der fandtes et fald i

kødets tørstof og fedtindhold samt en stigning i proteinindholdet med stigende proteinindhold i foderet.

Jeroch og Henning (1965) I to forsøg fandtes først en fodringsbetinget vækstdoppression med et proteinindhold på 12-13 pct.råprotein, og depressionen var mest udpræget ved 4 ugers alderen, idet der var sket en vis kompensation ved 8-9 ugers alderen, hvilket kan forklares ved, at ællinger i den første del af vækstperioden stiller store krav til proteinet både kvalitativt og kvantitativt.

Richert og Westerfeld (1965) anvendte i forsøg nogle blandinger, der indeholdt stigende mængder sojaskrå fra 20 til 45 pct., suppleret med methionin og glycin sammenlignet med blandinger med samme mængde kassein eller kassein + gelatine. Fra 0-14 dage gav sojaprotein, suppleret med aminosyrer, med 30 pct.sojaskrå i foderet, svarende til 24 pct.råprotein, maximal tilvækst og foderudnyttelse. Ved alle koncentrationer gav sojaproteinet den bedste tilvækst sammenlignet med de andre proteinfodermidler, og ved koncentrationer under 35 pct.gav kassein + gelatine en bedre tilvækst end kassein alene.

Dean (1967) Virkningen af forskelligt proteinniveau på tilvækst og foderudnyttelse blev undersøgt i perioderne 0-7, 7-14, 14-22, 21-28 og 30-51 dage. Forud for hver enkelt forsøgsperiode fik ænderne foder, der skulle sikre optimal vækst og foderudnyttelse, og resultaterne viser, at foderets proteinniveau havde en markant indflydelse på ællingernes tilvækst og foderudnyttelse specielt i de første uger. I første uge gav 22 pct.råprotein den største tilvækst og bedste foderudnyttelse, fra 7-14 dage var det 20-22 pct.råprotein, hvorefter det optimale behov var faldende til 18 pct.råprotein med stigende alder.

Af efterfølgende tabel fremgår, at i hver enkelt af de 5 forsøgsperioder har en forøgelse af foderets proteinindhold bevirket et fald i ændernes fedtindhold, et fald, der blev mindre med stigende alder hos ænderne. Ved samme proteinniveau var der stærk stigning i ændernes fedtindhold med stigende alder - især i den sidste del af forsøgstiden. Et fald i ændernes fedtindhold bevirkede en stigning i vandindholdet, og ved en bestemt alder var summen af fedt + vand næsten konstant og uafhængig af foderets proteinindhold.

Ællinger og ænders proteinindhold i relation til foderets proteinindhold

The Protein Content of Ducks and Ducklings in Relation to the Protein Content of the Feed

Råprotein, pct.	Forsøgsperiode, dage				
	0-7 pct.fedt	7-14 pct.fedt	14-22 pct.fedt	21-28 pct.fedt	30-51 pct.fedt
12			23,5	23,4	
14			21,4	21,9	35,4
16	12,8	17,6	20,2	21,7	34,6
18	11,1	15,6	19,2	21,1	34,4
20	10,0	14,9	18,8	20,6	
22	8,9	14,1			
24	8,2	13,9			

I en anden undersøgelse anvendtes isokaloriske blandinger med 18, 21 og 24 pct.råprotein. Der fandtes ingen sikker forskel på tilvækst ved anvendelse af de tre foderblandinger, og der var kun et mindre fald på 1,4 pct.i ændernes fedtindhold ved at øge foderets proteinindhold fra 18 til 24 pct.

I et forsøg blev den daglige næringsoptagelse bestemt efter ædelyst hos kontrolholdet, og de øvrige forsøgsholds foderoptagelse blev tilpasset derefter, således at der kun forekom forskel på den daglige energioptagelse i form af majsstivelse, og blandingerne blev anvendt fra 0-7 uger. I takt med en reduktion af den daglige optagelse af majsstivelse skete et betydeligt fald i pct.fedt i grydeklar and, men der var imidlertid også et fald i tilvæksten.

Gebhardt og Berger (1971) Under forudsætning af samme proteinkvalitet blev fundet en betydelig stigning i N-retention/levende vægt^{0,67} som følge af, at udnyttelsen af den maximale retentionsevne er stigende med stigende proteinindhold i foderet. Det blev fastslået, at den maximale retentionsevne i mg/dag er forholdsvis konstant hos et genetisk ensartet materiale inden for et bestemt udviklingsafsnit. Den maximale retentionsevne viste en stigning til en maksimumsværdi ved en levendevægt på ca.700 g og herefter et stærkt fald med stigende levendevægt, desuden var retentionsevnen stigende fra 45 til 60 pct. med stigende proteinindhold i foderet.

Fra	1-15 dage	3400 mg N	pr. dag
-	16-45	2400	- - -
-	46-60	1500	- - -

På grund af den stærkt forringede evne til proteinsyntese og øgede fedtaflej-
ringer påpeger forfatterne nødvendigheden af en differentieret fodring med
start-, fede- og slutfoder til ænder eller eventuelt en forkortelse af opdræt-
ningstiden.

Lühmann og Vogt (1972) fandt, at en forøgelse af startfoderets proteinindhold
fra 16 til 21 pct.råprotein ikke gav nogen forbedring i tilvækst og foderudnyt-
telse, hverken ved 2 eller 8 ugers alderen. 2 ugers ællinger, der fik foder
med lavt proteinindhold, havde større lever i forhold til ællinger, der fik fo-
der med højt proteinindhold. Fedtanalysen viste ingen forskel ved 2 ugers al-
der på grund af foderets proteinindhold. Ænder, der fra 0-8 uger fik den høj-
procentige foderblanding, havde den højeste relative andel af brystkød. Trods
stor spredning i analyseresultaterne fandtes en ret høj korrelation mellem fo-
derets proteinindhold og ændernes fedtindhold, desuden var der en høj korre-
lation mellem flomme i pct.af opskåret vægt og ændernes fedtindhold.

$$Y = 14,23 + 5,65 X \quad r = 0,83 \quad P < 0,001, \text{ hvor}$$

$$Y = \text{pct.fedt i opskåret and} \quad \text{og}$$

$$X = \text{pct.flomme af opskåret vægt}$$

Auckland (1973) 216 ællinger blev fra 0-21 dage fodret med to blandinger, in-
deholdende 202 og 256 g råprotein pr.3000 kcal. Ved 21 dage havde ællinger,
der fik foder med det høje proteinindhold, 28 pct. bedre tilvækst og 13 pct.
lavere foderforbrug i forhold til ællinger, der fik foder med det lave protein-
indhold. Ved samme alder indeholdt ællinger, der blev fodret med den protein-
rige foderblanding, 31 pct.tørstof, 10,5 pct.fedt og 16,4 pct.råprotein sam-
menlignet med 34 pct.tørstof, 13,9 pct.fedt og 16,3 pct.råprotein hos ællinger,
der blev fodret med den lavprocentige blanding.

Lühmann og Vogt (1973) I hele opdrætningstiden 0-8 uger anvendtes blandinger
med 18,6, 23,6 og 33,9 pct.råprotein. Blandingerne var isokaloriske og inde-
holdt 2825 kcal.pr.kg foder. De første 7 uger fandtes ingen forskel på tilvæk-
sten, men sluvægten ved 8 uger var signifikant lavere hos ænder, der fik den
højprocentige blanding, sammenlignet med ænder, der fik den lavprocentige.

$$\begin{aligned}
 Y &= 2863 - 10,5 X & r &= 0,72 & P &= 0,01, \text{ hvor} \\
 Y &= 8 \text{ ugers vægt} & \text{og} & & & \\
 X &= \text{pct.råprotein i foder.}
 \end{aligned}$$

Foderforbrug pr.kg tilvækst var uafhængigt af foderets proteinindhold, til gengæld var der et signifikant lavere totalt foderforbrug hos gruppen, der fik foder med højt proteinindhold i forhold til gruppen, der fik foder med lavt proteinindhold, og der var en høj korrelation mellem totalt foderforbrug og pct. råprotein i foder i perioden 0-7 og 0-8 uger:

$$\begin{aligned}
 \text{Perioden 0-7 uger:} & Y = 6973 - 18,7 X & r &= 0,68 & P < 0,05 \\
 \text{" 0-8 -} & Y = 8371 - 24,3 X & r &= 0,69 & P < 0,05, \text{ hvor} \\
 & Y = \text{totalt foderforbrug} & \text{og} & & \\
 & X = \text{pct.råprotein i foder.}
 \end{aligned}$$

Lavt proteinindhold i foder bevirkede større lever hos 2 1/2 ugers ællinger, og allerede ved denne alder fandtes ret stor forskel på fedtindholdet på grund af foderblandingerne proteinindhold. Ved 8 uger var muskeldannelsens udvikling ikke begunstiget af fodring med proteinrigt foder, hvilket var tilfældet ved 2 1/2 uger, og fjerudviklingen var uafhængig af foderets proteinindhold.

Gruppe:	1	2	3
Råprotein i foder, pct.	18,6	26,3	33,9
Lever, pct.fedt	1,55 $\pm$ 0,97	1,07 $\pm$ 0,52	1,25 $\pm$ 0,57
Indvolde, pct.fedt	13,20 $\pm$ 3,43	10,54 $\pm$ 4,43	10,30 $\pm$ 2,17
Opskåret and, pct.fedt	23,60 $\pm$ 2,55	21,23 $\pm$ 3,57	20,48 $\pm$ 1,64

På grund af den store spredning i analyseresultaterne fandtes kun statistisk sikker forskel på pct.fedt i opskåret and mellem grupperne 1 og 3, imidlertid var der dog en tydelig tendens til et fald i fedtindhold i lever, indvolde og opskåret and ved forøgelse af foderets proteinindhold fra 18,6 til 23,3 pct.råprotein. En yderligere forøgelse af foderets proteinindhold havde kun ringe indflydelse på fedtindholdet.

Omtale af de enkelte forsøg
=====

Description of the Single Experiments

Forsøg 1, Rørvig

Experiment No.1, Rørvig

Til forsøget blev indsat 1612 ællinger, fordelt på 32 hold, og fremstillet 2 grundfoderblandinger med følgende sammensætning:

		startfoder	voksefoder
Majs	pct.	30,0	30,0
Hvede	-	-	10,0
Havre	-	12,0	11,9
Sildemel	-	3,0	-
Kød-benmel	-	3,0	2,0
Kridt	-	1,0	1,0
Dikalciumfosfat	-	1,0	1,5
Salt	-	0,2	0,3
Lucernegrønmel	-	2,0	2,0
Vitaminforblanding ^{x)}	-	0,8	0,3

x) De i dette og følgende forsøg omtalte foderblandinger har indeholdt min. pr. g:

8 int. enh. vitamin A	12 mikrogram d-pantothensyre
2 - - - D ₃	2 - thiamin
5 mikrogram riboflavin	10 milligram vitamin B ₁₂
50 - niacinamid	

Forsøgsblandingernes energiindhold var ens, og ændringer i protein-energiforholdet blev opnået ved at tilsætte varierende mængder byg og sojaskrå til grundfoderblandingerne.

Ifølge kemisk analyse indeholdt de i tabel 1 anvendte startfoderblandinger samme mængde omsættelig energi, medens indholdet af protein var 171 og 195 g pr. 3000 kcal. En variansanalyse over tilvækst og foderforbrug til 2 eller 3 ugers alderen viste, at den fundne forskel ikke var statistisk sikker til trods for tendens til stigende tilvækst med stigende proteinindhold i foderet.

Tabel 1 Resultatet fra den første del af opdrætningstiden

Table 1 Results of the First Part of the Growing Period

	startfoder 2 uger		startfoder 3 uger	
Gruppe:	1	2	3	4
Beregnet indhold i startfoder:				
kcal.pr.kg foder	2810	2810	2810	2810
pct.råprotein	18,6	20,6	18,6	20,6
g p-s ford.renp.pr.3000 kcal.	170	190	170	190
pct. Ca	1,19	1,20	1,19	1,20
- uorganisk P	0,39	0,39	0,39	0,39
pr.3000 kcal.:				
g methionin + cystin	7,2	7,8	7,2	7,8
g lysin	10,0	11,4	10,0	11,4
Kemisk analyse af startfoder:				
kcal.pr.kg foder	2850	2840	2850	2840
pct.råprotein	18,8	21,2	18,8	21,2
g p-s ford.renp.pr.3000 kcal.	171	195	171	195
Antal ællinger indsat	393	402	417	400
Vægt 2 uger, g	604	620	604	619
- 3 - -			963	985
kg foder pr.kg tilvækst:				
0-2 uger	1,33	1,30		
0-3 -			1,81	1,78

Efter 2 henholdsvis 3 uger blev de 8 hold i hver af grupperne 1-4 fordelt med 2 hold i hver af grupperne 5-8. De fire voksefoderblandingers energiindhold var næsten ens, og proteinet varierede ifølge kemisk analyse fra 137-165 g pr. 3000 kcal.

Af tabel 2 ses, at hverken ved 6 eller 8 ugers alder fandtes nogen sikker forskel på vægten, men en tendens til, at ænder i den sidste del af vækstperioden voksede bedst på foder med det lave proteinindhold. Foderforbrug pr.kg and var næsten ens hos de fire grupper, men der var en ret betydelig besparelse i forbrug af protein pr.kg tilvækst ved at anvende foder med det lave proteinindhold. Der blev ikke opnået bedre tilvækst ved at bruge startfoder i 3 uger, da slutvægten var 2755 og 2740 for ænder, der fik startfoder i henholdsvis 2 og 3 uger.

Tabel 2

Forsøgets resultat

Table 2

Results of the Experiment

Gruppe:	5	6	7	8
Beregnet indhold i voksefoder:				
kcal.pr.kg foder	2820	2820	2820	2820
pct.råprotein	15,3	16,2	17,3	18,2
g p-s ford.renp.pr.3000 kcal.	140	150	160	170
pct.Ca	1,14	1,14	1,14	1,15
- uorganisk P	0,37	0,37	0,37	0,37
pr.3000 kcal.:				
g methionin + cystin	6,0	6,3	6,6	6,9
g lysin	7,2	7,9	8,6	9,3
Kemisk analyse af voksefoder:				
kcal.pr.kg foder	2840	2830	2820	2810
pct.råprotein	15,1	15,8	16,8	17,5
g p-s ford.renp. pr.3000 kcal.	137	145	155	165
Antal ællinger indsat	400	400	400	400
pct.døde	0	2	0	1
Vægt 42 dage, g	2296	2288	2262	2323
- 56 - -	2776	2743	2718	2765
Tilvækst 42-56 dage, g	470	455	456	442
Foderforbrug:				
kg foder pr. and	9,39	9,44	9,44	9,43
- - - kg and	3,39	3,44	3,47	3,41
g protein pr.kg and	440	471	506	527
Forholdstal	100	107	115	120

Alle forsøgsdyr blev ved slagtingen vejlet enkeltvis levende, slagtet og opskåret. Desuden fik de opskårne ænder en karakter efter en skala fra 1-8, brystvinklen blev målt, og brystets kødfylde blev målt med en millimetergraveret metalsøger. For hver af de fire forsøgsbehandlinger blev udtaget 4 andrikker og 4 ænder til partering og kemisk analyse for at undersøge, om der var nogen sammenhæng mellem foderets proteinindhold og slagteudbytte samt ændernes kemiske sammensætning. Levendevægt er vægten umiddelbart før slagting. Slagtesvind er vægt af fjer, blod og løb, og opskåret vægt er slagtevægt - indvolde, indmad og hals og hoved. Brystfilet blev vejlet med skind og subkutan fedt, over- og underlår med skind og uden knogler. Hals, lever, hjerte og kråse er vejlet samlet og benævnes spiselig indmad.

Tabel 3 Slagteudbytte i relation til foderets proteinindhold

Table 3 Slaughter Yield in Relation to the Content of Protein

g protein pr. 3000 kcal.	Levende- vægt, g	Slagte- svind %	Opskår. i %	Karak- ter	Bryst- vinkel	mm brystkød
137	2766	13,2	62,5	3,8	107	16,2
145	2743	14,0	61,8	3,8	106	16,1
155	2718	14,2	61,6	3,6	105	16,1
165	2765	13,0	62,4	4,0	109	16,4

Slagtesvind og opskæringsprocent har været uafhængig af foderets proteinindhold, og dette er ligeledes tilfældet med karakter for udseende, kødfylde samt brystvinkelmål og brystkødets tykkelse. Derimod ser der ud til at være en sammenhæng mellem ænders vægt samt slagtesvind og opskæringsprocent.

Tabel 4 Parteringsudbytte i relation til køn og foderets proteinindhold

Table 4 Yield of Evisceration in Relation to Sex and the Content of Protein in Feed

g protein pr. 3000 kcal.	% bryst- kød	% lår- kød	% spiselig indmad	mm bryst- kød	Samlet vand- optagelse %
137 andrikker	16,2	15,8	13,2	15,4	5,8
137 ænder	17,3	15,9	12,2	17,1	5,5
145 andrikker	16,4	14,9	13,4	15,1	5,9
145 ænder	17,3	15,0	13,1	16,9	6,4
155 andrikker	16,5	14,8	13,1	15,1	7,4
155 ænder	17,6	14,6	11,8	17,0	7,2
165 andrikker	16,4	15,8	12,2	15,6	7,7
165 ænder	17,9	15,6	12,2	17,1	7,9

Bryst- og lårkød er beregnet i pct. af den opskårne vægt efter vandkøling, medens spiselig indmad beregnes i pct. af slagtevægten, og den samlede vandoptagelse er beregnet i relation til den opskårne vægt. Den relative andel af bryst- og lårkød, spiselig indmad samt brystkødets tykkelse var uafhængig af foderets proteinindhold, hvorimod andrikker og ænder, fodret med en blanding med højt proteinindhold, havde 2 pct. større vandoptagelse under slagteprocessen i forhold til andrikker og ænder, der fik foder med det lave proteinindhold, og denne sammenhæng mellem vandoptagelse og foderets proteinindhold viste sig at være meget sikker.

$$Y = -1,41 + 0,063 X, \quad r^2 = 0,77 \quad P < 0,01, \text{ hvor}$$

Y = pct.vandoptagelse og
X = g protein pr. 3000 kcal.

Måling af brystets kødfylde viste, at ænder fra alle fire forsøgsbehandlinger havde en bedre kødfylde end andrikker. Med hensyn til pct.lårkød, spiselig indmad samt pct.brystkød og vandoptagelse fandtes ingen forskel på de to køn.

Tabel 5 Andrikker og ænders kemiske sammensætning

Table 5 The Chemical Composition of Drakes & Ducks

g protein pr. 3000 kcal.	Andrikker				Ænder			
	tørstof	aske	råprot.	fedt	tørstof	aske	råprot.	fedt
137	45,98	2,24	10,86	32,88	46,12	2,21	11,49	32,42
145	44,63	2,19	10,99	31,45	45,75	2,27	11,89	31,59
155	45,00	2,26	11,26	31,48	45,31	2,26	11,88	31,17
165	44,43	2,19	11,59	30,63	44,60	2,18	12,04	30,38
gns.	45,01	2,23	11,18	31,61	45,45	2,23	11,83	31,39

Trods en stor spredning i analyseresultaterne fandtes et ret sikkert fald i fedtindhold hos begge køn med stigende proteinindhold i foderet.

Andrikker: $Y = 44,38 - 0,073 X, \quad r^2 = 0,30$
 Ænder: $Y = 42,07 - 0,068 X, \quad r^2 = 0,61, \text{ hvor}$
 $Y = \text{pct.fedt i grydeklar and og}$
 $X = \text{g protein pr. 3000 kcal.}$

Da det ved beregning viste sig, at de to linier var sammenfaldende, kan de to regressionsligninger for andrikker og ænder sammenfattes i følgende ligning:

$$Y = 43,39 - 0,071 X, \quad r^2 = 0,45$$

Ligningen viser, at en forøgelse af foderets proteinindhold med 10 g pr. 3000 kcal. har bevirket en nedgang i fedtindholdet hos begge køn med 0,7 pct. En forøgelse af foderets proteinindhold gav en mindre stigning i råproteinindholdet hos begge køn.

Forsøg 4, RørvigExperiment No.4, Rørvig

Til forsøget blev indsat i alt 1224 ællinger, fordelt på 24 hold. Forsøget udførtes som et 3 x 4 faktorielt forsøg med 2 hold for hver behandling. Den ene faktor var foderets energiindhold, og den anden faktor var forholdet mellem foderets protein- og energiindhold, målt som g protein pr.3000 kcal. Til forsøget blev fremstillet grundfoderblandinger af følgende sammensætning:

Majs	pct.	10,9	27,9	51,9
Hvede	-	10,0	10,0	10,0
Havre	-	20,0	10,0	0,0
Kød-benmel	-	2,0	2,0	2,0
Fiskemel	-	2,0	2,0	2,0
Hvedeklid	-	6,0	2,0	0,0
Lucernegrønmel	-	4,0	2,0	0,0
Salt	-	0,3	0,3	0,3
Dikalciumfosfat	-	1,5	1,5	1,5
Kridt	-	1,0	1,0	1,0
Vitaminforblanding	-	0,3	0,3	0,3
Beregnet indhold:				
kcal.pr.kg foder		2600	2790	3000
pct.råprotein		11,8	12,4	13,0
g p-s ford.renp.pr.3000 kcal.		110	110	110
pct.Ca		1,24	1,18	1,10
- P, uorganisk		0,39	0,41	0,41
pr.3000 kcal.:				
g methionin + cystin		5,3	5,2	5,1
g lysin		5,4	5,5	5,3

De tre grundfoderblandinger havde forskelligt energiindhold, og ændringer i proteinindholdet blev foretaget ved at tilsætte varierende mængder byg og sojaskrå til grundfoderblandingerne. Der blev anvendt samme foderblanding i hele opdrætningstiden. Forsøgets resultat fremgår af tabel 6.

Perioden 0-14 dage

$$Y = - 530,6 + 9,93 X - 0,02 X^2, \quad R^2 = 0,84$$

$$Y = \text{tilvækst 0-14 dage} \quad \text{og}$$

$$X = \text{g protein pr.3000 kcal.}$$

Ligningen repræsenterer en kurve med toppunkt for 248 g protein pr.3000 kcal, hvilket dog ikke skal tydes således, at 248 g protein giver den bedste tilvækst i denne periode, idet kurvens forløb kun er bestemt i intervallet 119-170 g

protein pr. 3000 kcal., og inden for dette område kan kun siges, at der er en meget sikker stigning i tilvækst med stigende proteinindhold i foderet.

Tabel 6

Forsøgets resultat fra 0-54 dage

Table 6

The Results of the Experiment from 0-54 Days

Foderets proteinindhold

Kemisk analyse:

pct. råprotein	13,5	15,8	17,3	18,4
g p-s ford.renp.pr. 3000 kcal.	119	142	159	170

Antal ællinger indsat	306	306	306	306
pct. døde	2	3	2	1

Vægt 14 dage, g	348	489	535	578
Tilvækst 14-54 dage, g	2275	2254	2258	2288
Vægt 54 dage, g	2623	2743	2793	2866

Foderforbrug:

kg foder pr.kg and 0-14 dage	1,68	1,54	1,53	1,51
- - - - - 15-54 -	3,62	3,75	3,81	3,91
- - - - - 0-54 -	3,36	3,36	3,37	3,43
g protein pr.kg and 0-54 -	376	446	497	546
Forholdstal	100	119	132	145

Foderets kalorieindhold

Kemisk analyse:

kcal.pr.kg foder	2620	2795	3000
------------------	------	------	------

Antal ællinger indsat	408	408	408
pct. døde	3	2	2

Vægt 14 dage, g	477	478	508
Tilvækst 15-54 dage, g	2255	2281	2270
Vægt 54 dage, g	2732	2759	2778

Foderforbrug:

kg foder pr.kg and 0-14 dage	1,61	1,56	1,49
- - - - - 15-54 -	3,92	3,74	3,65
- - - - - 0-54 -	3,52	3,36	3,26
kcal. - - - 0-54 -	9222	9391	9780

Medtages foderets energiindhold i ovennævnte ligning, fås følgende udtryk for tilvækst 0-14 dage i relation til foderets protein- og energiindhold.

$$Y = -1518,2 + 16,01 X_1 - 0,040 X_1^2 + 0,191 X_2, R^2 = 0,94 \text{ hvor}$$

Y = tilvækst 0-14 dage

X₁ = g protein pr. 3000 kcal. og

X₂ = kcal.pr.kg foder.

Med en F-værdi for X_2 på 30,43 og $N = 24$ giver foderets energiindhold et statistisk sikkert ($P < 0,01$) bidrag til bestemmelse af den forklarlige variation i tilvæksten. Sammenhængen mellem kg foder pr.kg tilvækst og foderets proteinindhold henholdsvis energiindhold giver følgende ligning:

$$Y = 4,30 - 0,019 X_1 + 0,000053 X_1^2 - 0,00042 X_2, R^2 = 0,65,$$

$Y =$ kg foder pr.kg tilvækst
 $X_1 =$ g protein pr. 3000 kcal. og
 $X_2 =$ kcal.pr.kg foder.

Størstedelen af variationen i kcal.pr.kg tilvækst skyldes ændringer i foderets proteinindhold, hvorimod foderets energiindhold kun i mindre grad har påvirket energiforbruget de første 2 uger.

$$Y = 7466,4 - 49,02 X_1 + 0,14 X_1^2 + 0,39 X_2, R^2 = 0,64, \text{ hvor}$$

$Y =$ kcal.pr.kg tilvækst
 $X_1 =$ g protein pr. 3000 kcal. og
 $X_2 =$ kcal.pr.kg foder.

Perioden 15-54 dage

Der var ingen sikker forskel på tilvæksten for de fire proteinniveau'er, men der var en stærk stigning i kg foder pr.kg tilvækst med stigende proteinindhold i foderet.

Perioden 0-54 dage

Slutvægten hos de tre grupper, der fik foder med det højeste proteinindhold, var signifikant højere end slutvægten hos ællinger, der fik foder med 119 g protein. Indbyrdes var der ingen sikker forskel på de tre gruppers slutvægt. Der var en meget sikker stigning i g protein pr.kg tilvækst med stigende proteinindhold i foderet, og beregninger viser, at hver gang foderets proteinindhold øges med 10 g pr.3000 kcal., sker der en stigning i forbrug af protein pr.kg tilvækst med 30-35 g. Den fundne forskel i slutvægt på grund af foderets energiindhold var ikke statistisk sikker. Derimod blev fundet en ret betydelig stigning i forbrug af OE pr.kg and ved at forøge foderets energiindhold til 3000 kcal.pr.kg foder.

Fra forsøget blev udtaget 36 af hvert køn, den ene halvdel blev analyseret for tørstof, aske, råprotein og fedt, den anden halvdel blev undersøgt for slagte-

svind og vandbindingsevne.

Tabel 7 Resultatet af den kemiske analyse af andrikker og ænder

Table 7 Results of the Chemical Analysis of Drakes and Ducks

		Tørstof	Aske	Råprotein	Fedt
119 g prot./3000 kcal.	Andrikker	49,81	2,23	12,10	35,48
	Ænder	49,49	2,23	12,24	35,02
142 - - - -	Andrikker	47,93	2,14	12,46	33,33
	Ænder	48,03	2,24	12,60	33,19
159 - - - -	Andrikker	46,91	2,40	12,41	32,10
	Ænder	46,58	2,22	12,51	31,85
170 - - - -	Andrikker	46,93	2,24	12,69	32,00
	Ænder	46,51	2,22	12,61	31,88
2620 kcal.pr.kg foder	Andrikker	48,99	2,22	12,45	34,32
	Ænder	48,93	2,26	12,65	34,02
2795 - - - -	Andrikker	47,51	2,25	12,40	32,86
	Ænder	46,95	2,13	12,36	32,46
3000 - - - -	Andrikker	47,20	2,27	12,42	32,51
	Ænder	47,11	2,31	12,46	32,34
Gennemsnit	Andrikker	47,90	2,25	12,42	33,23
	Ænder	47,66	2,23	12,49	32,94

Hos andrikker og ænder, der fik foder med det lave proteinindhold, var fedtindholdet mere end 1/3 af den samlede vægt eller over 70 pct. af tørstofindholdet i grydeklar and. Der var hos begge køn et ret sikkert fald i fedtindholdet og en mindre stigning i slagtekroppens proteinindhold med stigende proteinindhold i foderet. En forøgelse af foderets indhold af OE fra 2620 til 2795 kcal. bevirkede et fald i fedtindholdet hos begge køn på 1,5 pct., hvorimod en yderligere forøgelse af foderets energiindhold ikke gav nogen ændring. Ved alle forsøgsbehandlinger havde ænderne det laveste fedtindhold, medens proteinindholdet var næsten ens hos de to køn.

Til undersøgelsen for slagtesvind og vandbindingsevne blev de halve ænder vej-
et frosne, lagt i en aluminiumsform og stillet i ovnen ved 175°C. Stegetiden
var beregnet til 14 minutter pr. 100 g and, og efter stegning blev anden og det
afdryppede fedt vej-
et, - beregnet svind i vand er udregnet som samlet svind
÷ vægt af afdryppet fedt.

Tabel 8

Resultatet af undersøgelse af stegesvind

Table 8

The Investigation Results of the Cooking Loss

		% svind fedt	% svind vand	% svind i alt
119 g protein/3000 kcal.	Andrikker	14,7	30,4	45,1
	Ænder	16,6	29,3	45,9
142 - - - -	Andrikker	15,5	29,7	45,2
	Ænder	16,3	28,7	45,0
159 - - - -	Andrikker	14,6	31,4	46,0
	Ænder	14,4	30,8	45,2
170 - - - -	Andrikker	12,6	33,0	45,6
	Ænder	14,4	30,6	45,0
2620 kcal.pr.kg foder	Andrikker	14,4	31,1	45,5
	Ænder	14,9	30,7	45,6
2795 - - - -	Andrikker	13,2	30,6	43,8
	Ænder	15,3	30,2	45,5
3000 - - - -	Andrikker	14,8	31,6	46,4
	Ænder	16,0	28,6	44,6
Gennemsnit	Andrikker	14,1	31,1	45,2
	Ænder	15,4	29,9	45,3

Variansanalyse over pct.afdryppet fedt

Variance Analysis of Percentage Drippings

	DF	SOS	MS	F
Total	71	638,80		
Behandling	23	281,77	12,25	1,74
køn	1	20,74	20,74	2,95
kcal.	2	27,70	13,85	1,97
protein	3	67,13	22,38	3,18 ^x
køn x kcal.	2	9,92	4,96	0,70
køn x protein	3	12,94	4,31	0,61
kcal. x protein	6	115,81	9,30	2,74 ^x
køn x kcal. x protein	6	27,56	4,59	0,65
Gentagelser	2	33,21	16,61	2,35
Indre	46	323,82	7,04	

Variansanalysen viser, at kun foderets proteinindhold har haft nogen afgørende indflydelse på den relative andel af afdryppet fedt. Desuden blev fundet en ret sikker vekselvirkning mellem foderets energi- og proteinindhold. Forskellen

i pct.svind på afdryppet fedt hos de to køn var derimod ikke statistisk sikker. Det bemærkes, at uanset foderets sammensætning og ændernes køn har pct.svind i alt ligget mellem 44 og 46 pct., altså har summen af afdryppet fedt + vand været næsten konstant, hvilket stemmer godt overens med, at der også i dette forsøg har været et fald i andrikker og ænders fedtindhold på 0,6-0,7 % ved en forøgelse af foderets proteinindhold med 10 g pr. 3000 kcal. sammenholdt med en tilsvarende stigning i vandoptagelsen under slagteprocessen.

Forsøg 7, Rørvig

Experiment No. 7, Rørvig

Til dette forsøg blev indsat 30 hold med i alt 1535 ællinger. Forsøget blev udført som et 3 x 5 faktorielt forsøg med 2 hold à ca. 50 ællinger pr. behandling. Den ene faktor var foderets energiindhold, og den anden var forholdet mellem foderets protein- og energiindhold, målt som g protein pr. 3000 kcal. Til forsøget blev fremstillet 3 grundfoderblandinger af samme sammensætning, som omtalt under forsøg 4, Rørvig. Blandingernes proteinindhold blev ændret ved at tilsætte varierende mængder byg og sojaskrå, og i forsøg 7 blev også anvendt samme foderblanding til de enkelte hold i hele forsøgstiden. Ved forsøgets afslutning blev udtaget 2 andrikker og 2 ænder for hver behandling, i alt 60, til kemisk analyse for tørstof, aske, råprotein og fedt. Forsøgets resultat fremgår af tabel 9.

Perioden 0-14 dage

$$Y = -575,4 + 11,53 X - 0,28 X^2, \quad R^2 = 0,80, \text{ hvor}$$

Y = tilvækst 0-14 dage og

X = g protein pr. 3000 kcal.

Med stigende proteinindhold i foderet var der en meget sikker stigning i ællingernes tilvækst de første 14 dage. Ligningen repræsenterer en kurve med topunkt for 206 g protein pr. 3000 kcal.

Gruppen, der fik foder med det lave proteinindhold, havde det største foderforbrug pr. kg tilvækst, medens ællingerne i de øvrige grupper havde næsten samme foderforbrug, uafhængig af foderets proteinindhold.

Tabel 9

Forsøgets resultat fra 0-54 dage

Table 9

Results of the Experiment from 0-54 Days of Age

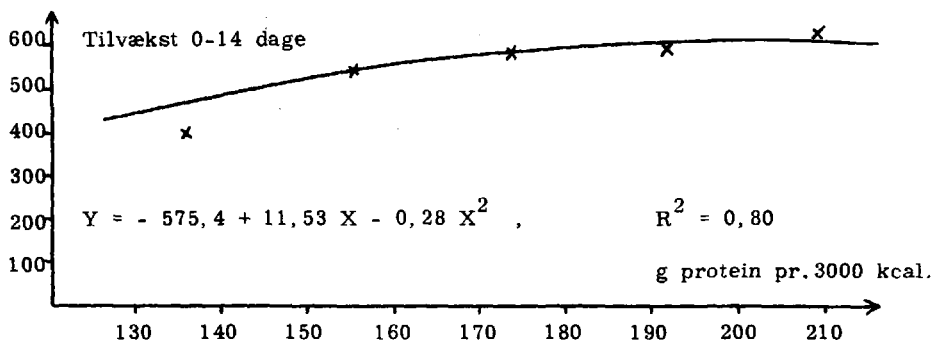
Foderets proteinindhold

Beregnet indhold:

pct. råprotein	14,4	16,4	18,4	20,0	22,3
g p-s ford.renp./3000 kcal.	130	150	170	190	210
pct. Ca	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23
- uorganisk P	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
pr. 3000 kcal.:					
g methionin + cystin	5,8	6,5	7,1	7,8	8,4
g lysin	6,8	8,2	9,6	11,0	13,4
Kemisk analyse:					
pct. råprotein	15,1	16,7	18,6	20,5	22,2
g p-s ford.renp./3000 kcal.	136	155	173	192	209
Antal ællinger indsat	311	312	303	305	304
pct. døde	2	2	2	1	1
Vægt 14 dage, g	399	535	578	586	609
Tilvækst 15-54 dage, g	2460	2421	2386	2290	2251
Vægt 54 dage, g	2861	2956	2964	2876	2860
Forholdstal	97	100	100	97	97
Foderforbrug:					
kg foder pr.kg and 0-14 dage	1,62	1,51	1,48	1,49	1,46
- - - - 15-54 -	3,63	3,95	4,06	4,24	4,34
- - - - 0-54 -	3,35	3,51	3,56	3,68	3,73
g prot.pr.kg and 0-54 -	426	505	577	662	731
Forholdstal	100	119	135	155	172

Fig.1 Ællingers tilvækst 0-14 dage i relation til foderets proteinindhold

Growth of Ducklings 0-14 Days of Age in Relation to the Protein Content/Feed



Tabel 9

Forsøgets resultat fra 0-54 dage

Table 9

Results of the Experiment from 0-54 Days of AgeFoderets kalorieindholdBeregnet indhold: - - - -

kcal.pr.kg foder	2600	2790	3000
pct.Ca	1,24	1,18	1,10
- uorganisk P	0,39	0,41	0,41

pr. 3000 kcal.:

g methionin + cystin	5,3	5,2	5,1
g lysin	5,4	5,5	5,6

Kemisk analyse:

kcal.pr.kg foder	2620	2800	2995
Antal ællinger indsat	512	511	511
pct.døde	2	2	2

Vægt 14 dage, g

	514	559	553
--	-----	-----	-----

Tilvækst 15-54 dage, g

	2347	2348	2389
--	------	------	------

Vægt 54 dage, g	2861	2907	2942
-----------------	------	------	------

Foderforbrug:

kg foder pr.kg and	0-14 dage	1,57	1,48	1,46
- - - - -	15-54 -	4,18	4,10	3,84
- - - - -	0-54 -	3,71	3,60	3,39
kcal.pr.kg and	0-54 -	9720	10080	10153
Forholdstal		100	104	104

Perioden 15-54 dage

$$Y = 2886,3 - 3,03 X, \quad r^2 = 0,75, \quad \text{hvor}$$

$$Y = \text{tilvækst fra 15-54 dage} \quad \text{og}$$

$$X = \text{g protein pr.3000 kcal.}$$

En forøgelse af foderets proteinindhold bevirkede et fald i tilvæksten, så ænder, der fik foder med 136 g protein, havde 9 pct.bedre tilvækst i forhold til ænder, der fik foder, indeholdende 209 g protein pr.3000 kcal. Sammenlignes de to grupperes foderforbrug, er der en stigning i kg foder pr.kg tilvækst på 20 pct.ved at øge foderets proteinindhold fra 136 til 209 g protein pr.3000 kcal.

Perioden 0-54 dage

Der var ingen sikker forskel på tilvækst som følge af forskel på foderets proteinindhold, derimod var der en meget sikker stigning i kg foder pr.kg tilvækst med stigende proteinindhold i foderet.

$$Y = 2,27 + 0,0073 X, \quad r^2 = 0,37, \quad \text{hvor}$$

$$Y = \text{kg foder pr. kg tilvækst} \quad \text{og}$$

$$X = \text{g protein pr. 3000 kcal.}$$

Som det fremgår af tabellen, var der en meget klar sammenhæng mellem protein i foder og g protein pr. kg tilvækst, idet en forøgelse af foderets proteinindhold med 10 g pr. 3000 kcal. bevirkede en stigning i protein pr. kg tilvækst med 40-45 g.

Der var en mindre stigning i slutvægten med stigende energiindhold i foderet, men forskellen hos de enkelte hold var ikke statistisk sikker, derimod var forbrug af OE pr. kg tilvækst ca. 4 pct. højere hos ænder, der fik foder med henholdsvis 2800 og 2995 kcal. pr. kg, i forhold til ænder, der fik foder med 2620 kcal. pr. kg.

Tabel 10 Andrikker og ænders kemiske sammensætning

Table 10	Chemical Composition of Drakes and Ducks							
	Andrikker				Ænder			
	tørst.	aske	råprot.	fedt	tørst.	aske	råprot.	fedt
136 g prot./3000 kcal.	48,74	2,23	12,49	34,02	49,08	2,26	12,58	34,24
155 - - - -	48,27	2,28	12,58	32,41	48,75	2,18	12,60	33,97
173 - - - -	46,79	2,33	12,90	31,56	49,05	2,36	12,75	33,94
192 - - - -	46,96	2,32	12,86	31,78	44,31	2,29	13,68	28,34
209 - - - -	45,64	2,47	13,77	29,24	45,93	2,28	13,46	30,19
2620 kcal./kg foder	46,03	2,38	12,84	30,73	47,30	2,23	13,05	32,02
2800 - - - -	47,79	2,33	12,89	32,50	47,48	2,35	13,03	32,10
2995 - - - -	48,03	2,28	13,03	32,17	47,47	2,24	12,94	32,29
Gennemsnit	47,28	2,33	12,92	31,80	47,42	2,27	13,01	32,14

Hos andrikker og ænder fandtes følgende relation mellem fedtindhold og foderets proteinindhold:

$$\text{Andrikker: } Y = 43,33 - 0,063 X, \quad r^2 = 0,20$$

$$\text{Ænder: } Y = 42,01 - 0,060 X, \quad r^2 = 0,27 \quad P < 0,05, \quad \text{hvor}$$

$$Y = \text{pct. fedt i grydeklar and} \quad \text{og}$$

$$X = \text{g protein pr. 3000 kcal.}$$

Da der ikke fandtes nogen forskel på de to ligninger, fås for begge køn:

$$Y = 42,67 - 0,061 X, \quad r^2 = 0,22$$

hvilket vil sige, at en nedsættelse af foderets proteinindhold med 10 g pr. 3000 kcal. har givet en stigning i andrikker og ænders fedtindhold på 0,6 pct.

Det skal bemærkes, at den fundne korrelation ikke var særlig høj, hvilket skyldes den ret store spredning i analyseresultaterne.

Foderets proteinindhold har i mindre grad påvirket råproteinindholdet hos begge køn, derimod kunne i dette forsøg ikke findes nogen sammenhæng mellem foderets energiindhold og andrikker og ænders kemiske sammensætning. I modsætning til de allerede omtalte forsøg havde disse ænders i gennemsnit et højere fedtindhold end andrikkerne.

Variationsanalyse over andrikker og ænders fedtindhold
Variance Analysis of the Fat Content of Drakes and Ducks

	DF	SOS	MS	F	
Total	59	660,60			
Behandling	29	357,46	12,33	1,18	
køn	1	1,24	1,24	0,12	
kcal.	2	9,10	4,55	0,44	
protein	4	162,51	40,63	3,89 ^x	(4,04) ^{xx}
køn x kcal.	2	6,45	3,23	0,21	
køn x protein	4	60,16	15,04	1,44	
kcal. x protein	8	81,23	10,03	0,97	
køn x kcal. x protein	8	36,74	4,59	0,44	
Gentagelser	1	0,36	0,36	0,03	
Indre	29	302,81	10,44		

Variationsanalysen viser, at kun foderets proteinindhold havde nogen afgørende indflydelse på de to køns fedtindhold. Den fundne forskel hos de to køn var ikke statistisk sikker, ej heller fandtes nogen sikker vekselvirkning mellem de forskellige faktorer.

Forsøg 9, Rørvig

Experiment No. 9, Rørvig

Til forsøg 9 blev indsat 1526 ællinger, fordelt på 30 hold. Der anvendtes foderblandinger indeholdende fra 108 til 204 g protein pr. 3000 kcal. med intervaller på ca. 10 g protein. Indholdet af OE var beregnet at være ens i alle blandinger, 2800 kcal. pr. kg foder. Grundfoderblandingen havde følgende sammensætning:

Majs	pct.	28,9
Hvede	-	10,0
Havre	-	10,0
Kød-benmel	-	2,0
Fiskemel	-	2,0
Hvedeklid	-	2,0
Lucernegrønsmel	-	2,0
Salt	-	0,3
Dikalciumfosfat	-	1,5
Kridt	-	1,0
Forblanding	-	0,3

Ændringer i blandingerne proteinindhold blev foretaget ved at tilsætte varierende mængder byg og sojaskrå. Man anvendte samme foderblanding i hele opdrætningsperioden, og forsøget blev udført med 3 hold à 50 ællinger for hver af de 10 behandlinger. Ællingerne blev vejet 7 gange i forsøgsperioden fra 0-54 dage, og der blev foretaget opgørelse over tilvækst og foderforbrug. Forsøgets resultat fremgår af tabel 11.

I de forskellige perioder fås følgende ligninger over sammenhængen mellem tilvækst og foderets proteinindhold, hvor

Y = tilvækst og
X = g protein pr. 3000 kcal.

Fra 0-7 dage $Y = -95,27 + 3,25 X - 0,0078 X^2$, $R^2 = 0,85$.
Ligningen har toppunkt for $X = 208$ g protein pr. 3000 kcal.

Fra 8-15 dage $Y = -315,49 + 7,52 X - 0,019 X^2$, $R^2 = 0,76$.
Ligningen har toppunkt for $X = 198$ g protein pr. 3000 kcal.

Fra 16-21 dage $Y = -516,34 + 10,37 X - 0,029 X^2$, $R^2 = 0,75$.
Ligningen har toppunkt for $X = 179$ g protein pr. 3000 kcal.

Fra 22-28 dage $Y = -169,72 + 7,31 X - 0,021 X^2$, $R^2 = 0,35$.
Ligningen har toppunkt for $X = 174$ g protein pr. 3000 kcal.

Fra 29-35 dage $Y = -402,34 + 10,53 X - 0,031 X^2$, $R^2 = 0,37$.
Ligningen har toppunkt for $X = 170$ g protein pr. 3000 kcal.

Fra 36-48 dage $Y = 1049,10 - 1,87 X$, $r^2 = 0,47$.

Fra 49-54 dage $Y = 333,09 - 0,76 X$, $r^2 = 0,64$.

I de sidste to perioder er tilvæksten jævnt aftagende med stigende proteinindhold i foderet.

Tabel 11

Forsøgets resultat fra 0-54 dage

Table 11

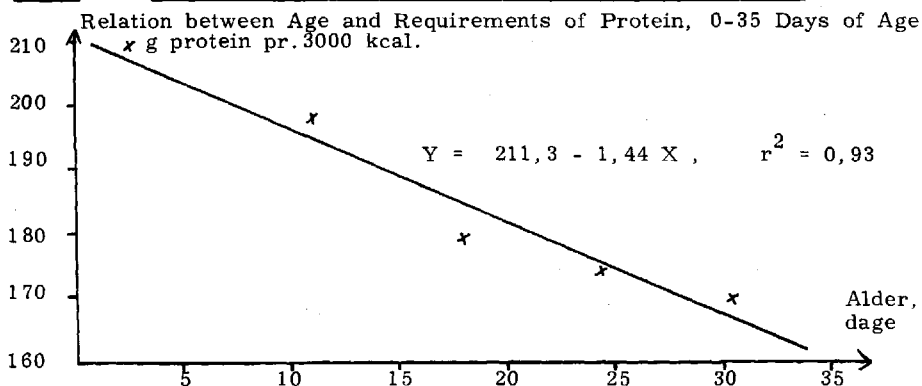
Results of the Experiment from 0-54 Days of Age

Beregnet indhold:						
pct. råprotein	13,9	14,9	15,9	16,9	17,9	
g p-s ford.renp.pr. 3000 kcal.	125	135	145	155	165	
pct. Ca	1,19	1,19	1,20	1,20	1,20	
- uorganisk P	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	
pr. 3000 kcal.:						
g methionin + cystin	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	
g lysin	6,4	7,2	7,9	8,6	9,3	
Kemisk analyse:						
kcal.pr.kg foder	2795	2815	2795	2790	2805	
pct. råprotein	12,0	14,3	15,4	16,4	17,9	
g p-s ford.renp.pr. 3000 kcal.	108	129	141	151	165	
Antal ællinger indsat						
pct. døde, 0-54 dage	154	156	153	152	153	
	0	1	1	1	1	
Tilvækst 0-7 dage, g						
-	162	201	202	216	237	
- 8-15 - -	258	363	339	394	378	
- 16-21 - -	248	348	361	402	367	
- 22-28 - -	362	435	462	464	500	
- 29-35 - -	358	439	471	452	459	
- 36-48 - -	902	796	777	729	744	
- 49-54 - -	267	219	233	209	197	
- 36-54 - -	1169	1015	1050	938	941	
Slutvægt, g	2557	2801	2845	2866	2882	
Foderforbrug:						
kg foder pr.kg tilvækst:						
0-15 d.	1,77	1,64	1,67	1,58	1,60	
16-21 -	3,16	2,60	2,50	2,41	2,45	
22-28 -	3,24	2,98	2,87	3,00	2,98	
29-35 -	3,46	3,21	3,52	3,62	3,51	
36-48 -	4,22	4,46	4,47	4,63	4,68	
49-54 -	5,68	6,82	4,55	5,64	5,74	
0-54 -	3,63	3,42	3,28	3,32	3,33	
g prot.pr.kg tilvækst:	0-54 -	365	412	431	466	514
Forholdstal		100	113	118	128	141
Beregnet indhold:						
pct. råprotein	18,9	19,8	20,8	21,8	22,8	
g p-s ford.renp.pr. 3000 kcal.	175	185	195	205	215	
pct. Ca	1,21	1,21	1,22	1,22	1,22	
- uorganisk P	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	
pr. 3000 kcal.:						
g methionin + cystin	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	
g lysin	10,0	10,7	11,4	12,1	12,8	

Kemisk analyse:

kcal.pr.kg foder	2795	2820	2820	2780	2805
pct.råprotein	18,9	19,9	20,7	21,2	21,7
g p-s ford.renp.pr.3000 kcal.	176	185	192	201	204
Antal ællinger indsat	150	154	150	152	152
pct.døde, 0-54 dage	0	0	0	0	0
Tilvækst 0-7 dage, g	227	229	242	235	250
- 8-15 - -	420	412	399	412	420
- 16-21 - -	370	395	378	399	363
- 22-28 - -	473	451	513	451	483
- 29-35 - -	469	450	451	461	437
- 36-48 - -	726	722	687	697	699
- 49-54 - -	198	202	206	187	173
- 36-54 - -	924	924	893	884	872
Slutvægt, g	2883	2861	2879	2842	2825
Foderforbrug:					
kg foder pr.kg tilvækst 0-15 d.	1,52	1,53	1,50	1,51	1,45
16-21 -	2,42	2,29	2,24	2,32	2,37
22-28 -	2,93	3,18	3,10	3,15	2,84
29-35 -	3,37	3,34	3,46	3,25	3,36
36-48 -	4,45	4,71	4,63	4,84	4,78
49-54 -	7,62	7,73	7,86	9,22	10,67
kg foder pr.kg tilvækst 0-54 -	3,35	3,42	3,40	3,49	3,49
g protein - - - 0-54 -	549	595	614	650	666
Forholdstal	150	164	169	179	183

Fig 2 Sammenhæng mellem alder og proteinbehov, 0-35 dage



For perioden 0-35 dage gælder, at ællingernes proteinbehov har været jævnt aftagende med stigende alder. Hvis man i de enkelte perioder beregner, hvilket proteinniveau der giver bedste tilvækst, og sætter disse punkter op i et koordinatsystem, fås følgende sammenhæng mellem proteinbehov og alder:

$$Y = 211,3 - 1,44 X, \quad r^2 = 0,93, \quad \text{hvor}$$

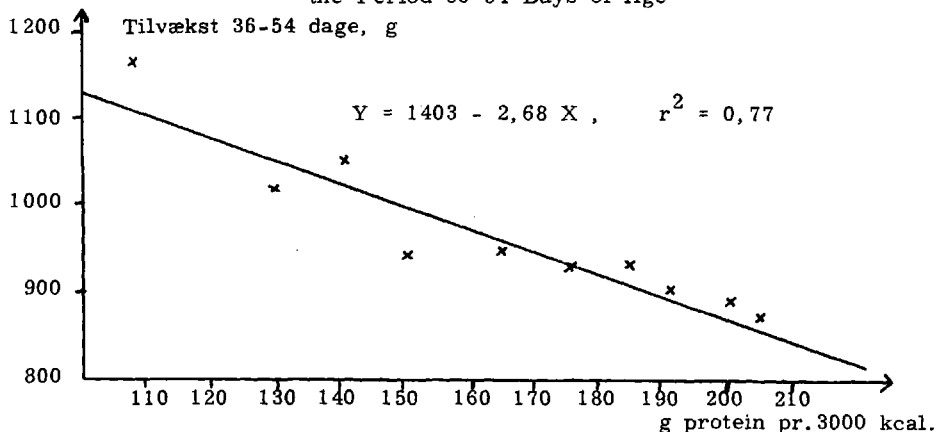
$$Y = \text{g protein pr. 3000 kcal.} \quad \text{og}$$

$$X = \text{alder i dage}$$

d.v.s., at for hver dag ællingerne bliver ældre i perioden 0-35 dage, falder behovet for p-s ford.renprotein med 1,44 g pr. 3000 kcal.

Fig 3 Sammenhæng mellem tilvækst og foderets proteinindhold
i perioden 36-54 dage

Relation between Growth and the Protein Content of the Feed during
the Period 36-54 Days of Age



$$Y = 1403 - 2,68 X, \quad r^2 = 0,77, \quad \text{hvor}$$

$$Y = \text{g protein pr. 3000 kcal.} \quad \text{og}$$

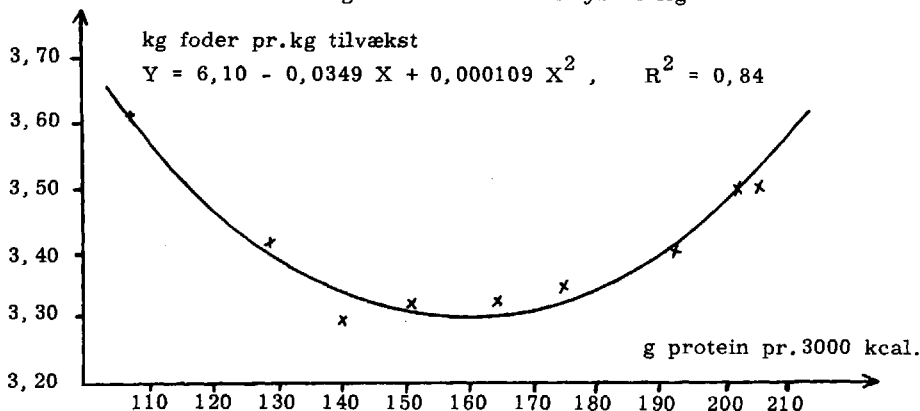
$$X = \text{alder i dage.}$$

Ællinger, der gennem hele opdrætningstiden har fået foder med lavt proteinindhold, har i de sidste 19 dage i nogen grad formået at kompensere for den ringe tilvækst fra 0-35 dage, idet tilvæksten fra 36-54 dage var jævnt stigende med faldende proteinindhold i foderet.

Det samlede resultat bliver, at med et proteinindhold i foderet fra 145-204 g har der ikke været nogen signifikant forskel på slutvægten.

Fig. 4 Sammenhæng mellem kg foder pr.kg tilvækst og foderets proteinindhold i perioden 0-54 dage

Relation between kg Feed per kg Growth and the Protein Content of the Feed during the Period 0-54 Days of Age



Med stigende proteinindhold i foderet har foderforbrug pr.kg tilvækst været aftagende op til 150-160 g protein, hvorefter foderforbruget igen var stigende. Et proteinindhold på 150-160 g har således givet den bedste foderudnyttelse med 3,31 kg foder pr.kg tilvækst. I gennemsnit var stigningen i anvendt protein pr.kg tilvækst 30-35 g/10 g stigning i foderets proteinindhold, hvilket giver en stigning i proteinforbruget med 83 pct. ved en forøgelse af foderets proteinindhold fra 108 til 204 g protein pr. 3000 kcal.

Forsøg 11, Rørvig

Experiment No. 11, Rørvig

Til dette forsøg blev indsat 1633 ællinger, fordelt på 32 hold. Formålet med forsøget var at undersøge, hvor hurtigt det er muligt at nedsætte proteinindholdet i en foderblanding til ællinger, specielt om der kan anvendes samme

blanding i hele vækstperioden og i givet fald, hvilket proteinindhold der giver den største tilvækst og bedste foderudnyttelse. Til forsøget blev fremstillet 4 foderblandinger, der ifølge kemisk analyse indeholdt 145, 160, 179 og 212 g p-s ford.renprotein pr.3000 kcal., idet ændringer i proteinindholdet skete ved at tilsætte varierende mængder byg og sojaskrå til en grundfoderblanding med samme sammensætning som i forsøg 9, de 4 blandinger var ens med hensyn til OE:

Gruppe nr.		1	2	3	4	5	6	7	8
g protein,	0-14 dage	212	212	212	212	212	212	179	179
-	-	15-35	179	179	179	160	160	145	179
-	-	36-54	179	160	145	160	145	145	179
Gruppe nr.		9	10	11	12	13	14	15	16
g protein,	0-14 dage	179	179	179	179	160	160	160	145
-	-	15-35	179	160	160	145	160	160	145
-	-	36-54	145	160	145	145	160	145	145

Tabel 12 Tilvækst og foderforbrug i de enkelte perioder

Table 12 Growth and Feed Consumption during the single Periods

g protein pr.3000 kcal.		145	160	179	212
Tilvækst 0-14 dage, g		472	602	644	618
kg foder pr.kg tilvækst, 0-14 dage	1,61	1,55	1,42	1,47	
Tilvækst 15-35 dage, g		1489	1512	1476	
kg foder pr.kg tilvækst, 15-35	-	2,86	2,93	3,00	
Tilvækst 36-54 dage, g		860	804	803	
kg foder pr.kg tilvækst, 36-54	-	6,24	6,47	6,61	

En regressionsanalyse viser, at i de første 14 dage havde ællinger, der fik 180-200 g protein pr.3000 kcal., den bedste tilvækst og det laveste foderforbrug pr.kg tilvækst. I perioden 16-35 dage gav et proteinindhold på 160 g den bedste tilvækst og 145 g protein det laveste foderforbrug, og i de sidste 19 dage af forsøgstiden havde ænder, fodret med den lavprocentige foderblanding, den bedste tilvækst og det laveste foderforbrug, sammenlignet med de øvrige hold.

I tabel 13 viste slutvægten ved 54 dage en forskel på 4 pct.på bedste og dårligste gruppe, så ællinger, der i hele forsøgsperioden fik foder med det lave pro-

teinindhold, 145 g protein pr. 3000 kcal., har haft en næsten lige så god tilvækst som ællinger, der var startet på foder med et højere proteinindhold og havde en mere eller mindre hurtig nedsættelse af foderets proteinindhold gennem forsøgsperioden.

Tabel 13

Forsøgets resultat fra 0-54 dage

Table 13

Results of the Experiment from 0-54 Days of Age

Gruppe nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Antal ællinger indsat	102	102	102	102	102	102	102	102
pct. døde	2	1	4	4	0	5	0	3
Tilvækst 0-14 dage, g	620	635	586	618	613	639	662	654
- 15-35 - -	1467	1474	1470	1542	1529	1444	1493	1468
- 36-54 - -	798	834	853	803	830	879	808	825
Vægt 54 dage, g	2885	2943	2909	2963	2972	2962	2963	2947
Foderforbrug:								
kg foder/kg and 0-14 d.	1,49	1,45	1,46	1,49	1,49	1,45	1,39	1,37
- - / - - 15-35 -	3,00	3,05	2,91	2,90	2,88	3,03	2,99	3,05
- - / - - 36-54 -	6,71	6,24	6,61	6,37	6,24	5,81	6,51	6,30
- - / - - 0-54 -	10,67	10,63	10,77	10,51	10,50	10,42	10,91	10,57
- - /kg - 0-54 -	3,70	3,61	3,70	3,55	3,53	3,52	3,63	3,59
g prot. / - 0-54 -	1685	1751	1681	1652	1573	1492	1865	1715
- - /kg - 0-54 -	584	595	578	558	529	505	630	582
Forholdstal	121	123	120	116	110	105	131	121
Gruppe nr.	9	10	11	12	13	14	15	16
Antal ællinger indsat	102	102	102	102	102	102	102	102
pct. døde	2	3	0	1	4	3	6	4
Tilvækst 0-14 dage, g	642	646	639	621	626	607	573	472
- 15-35 - -	1484	1498	1450	1576	1532	1494	1514	1422
- 36-54 - -	797	766	838	785	789	818	905	1015
Vægt 54 dage, g	2923	2910	2927	2982	2947	2919	2992	2909
Foderforbrug:								
kg foder/kg and 0-14 d.	1,42	1,41	1,45	1,50	1,50	1,53	1,62	1,61
- - / - - 15-35 -	3,00	3,15	2,78	2,88	2,92	3,03	2,78	2,76
- - / - - 36-54 -	6,79	6,67	6,31	6,80	6,82	6,31	6,06	5,40
- - / - - 0-54 -	10,77	10,74	10,24	10,81	10,80	10,62	10,62	10,16
- - /kg - 0-54 -	3,68	3,69	3,50	3,63	3,66	3,64	3,55	3,49
g prot. / - 0-54 -	1662	1659	1505	1523	1653	1547	1479	1403
- - /kg - 0-54 -	569	570	514	511	561	530	494	482
Forholdstal	118	118	107	106	116	110	102	100

Sammenlignes gruppe 16, der fik 145 g protein i hele opdrætningsperioden med grupperne 6, 10, 12 og 15, der fik en startfoderblanding fra 0-14 dage med et

forholdsvis højt proteinindhold og voksefoder med et lavere proteinindhold, hvilket svarer til det foder, der normalt anvendes i praksis, var der kun en forskel på 2-3 pct. til fordel for fasefodring, og den fundne forskel i slutvægt var ikke statistisk sikker. En opgørelse over kg foder pr. kg tilvækst viste ikke nogen klar sammenhæng mellem foderforbrug og behandling, derimod var der en tydelig proteinbesparelse ved at anvende en foderblanding med 145 g protein i hele opdrætningstiden i forhold til anvendelse af mere højprocentige blandinger eller en mere eller mindre differentieret fasefodring. Sammenlignes gruppe 7, der fik 179 g protein, gruppe 13, der fik 160 g protein, og gruppe 16, der fik 145 g protein i hele opdrætningstiden, er besparelsen i g protein pr. kg tilvækst hos gruppe 16 i forhold til gruppe 13 på 16 pct. og i forhold til gruppe 7 på 31 pct. Sammenlignes alle grupper med gruppe 16 er der sparet fra 2 til 31 pct. protein ved at anvende en foderblanding med 145 g protein pr. 3000 kcal. i hele opdrætningstiden.

Diskussion

=====

Discussion

Af forsøgsresultaterne fremgår, at ællinger i de første uger af opdrætningstiden stiller meget store krav til proteinet såvel kvalitativt som kvantitativt, idet ved sammenligning af foderblandinger med et renproteinindhold, varierende fra 108 til 212 g pr. 3000 kcal., fandtes den bedste tilvækst til fordel for de højprocentige blandinger. Det biologiske optimum for de første 14 dage er i forsøg 7 fundet til 206 g og i forsøg 9 til 208 g ford. renprotein pr. 3000 kcal. OE, hvilket er i overensstemmelse med resultater, der er fundet af Scott og Heuser (1951), Scott et al. (1959), Dean (1967) og Auckland (1973). Ligeledes samstemmende hermed er resultater, fundet af Gebhardt og Berger (1971), der viser, at udnyttelsen af den maximale N-retentionsevne er stigende med stigende proteinindhold i foderet, og at den maximale retentionsevne viste en stigning til en maximumværdi ved en levendevægt på 700 g, hvorefter der var et stærkt fald med stigende levendevægt. På den anden side fandt Lühhmann og Vogt (1972), at en forøgelse af startfoderets proteinindhold fra 16 til 21 pct. ikke gav nogen forbedring i tilvækst de første 14 dage.

På grund af den stærkt forringede proteinsyntese og øgede fedtaflejring med andrikker og ænders stigende alder skulle man antage, at en differentieret fa-

sefodring med start-, fede- og eventuelt slutfoder var påkrævet for at sikre optimal tilvækst, hvad der da også er påpeget af forfatterne Gebhardt og Berger (1971). I de foreliggende undersøgelser har det dog vist sig, at ællinger i de sidste uger i meget høj grad er i stand til at kompensere for en eventuel ringe tilvækst i den første del af opdrætningstiden. Sammenlignes fasefodring, hvor der anvendes start-, vokse- og slutfoder, den traditionelle fodring med start- og voksefoder og fodring med samme blanding, indeholdende 140-150 g protein i hele opdrætningstiden, fandtes kun en mertilvækst på 2-3 pct. til fordel for fasefodring. En vurdering af forsøgsresultaterne gav ingen sikker fordel ved fasefodring, og anvendelse af foderblandinger med 140-150 g renprotein gav et absolut tilfredsstillende resultat.

Forfatterne Scott og Heuser (1951) fandt, at 15 pct. råprotein var tilstrækkeligt og Scott et al. (1959) fandt, at 14 pct. renprotein gav optimal tilvækst i hele opdrætningstiden, idet ællingerne er i stand til at udnytte et højt proteinindhold i startfoder. Foderoptagelsen kan dog tilpasses således, at der sikres en tilstrækkelig proteinforsyning til opnåelse af optimal tilvækst, selv om foderblandingerne proteinniveau er forholdsvis lavt. Samme resultat er fundet af Jeroch og Henning (1965) og Lühmann og Vogt (1973).

Tabel 14 Sammenhæng mellem foderets proteinindhold og foderforbrug

Table 14 samt proteinforbrug pr. kg tilvækst (sammendrag af 4 forsøg)

Relation between the Protein Content of the Feed and the Feed Consumption together with the Protein Consumption per kg Growth

Summary of 4 Experiments									
g prot. pr. 3000 kcal. kg foder/kg tilvækst	108	119	129	142	145	151	155	160	165
0-14 dage	1,77	1,68	1,64	1,61	1,61	1,58	1,51	1,50	1,60
15-54 -	3,99	3,62	3,87	3,68	3,86	3,79	3,95	4,25	3,80
0-54 -	3,63	3,36	3,42	3,32	3,49	3,32	3,51	3,66	3,33
g prot. pr. kg tilvækst	365	376	412	439	482	466	505	561	514
g prot. pr. 3000 kcal. kg foder/kg tilvækst	170	173	176	179	185	192	201	204	209
0-14 dage	1,51	1,48	1,52	1,39	1,53	1,50	1,51	1,45	1,46
15-54 -	3,91	4,06	3,85	4,27	3,96	3,93	4,07	4,12	4,34
0-54 -	3,43	3,56	3,35	3,63	3,42	3,40	3,49	3,49	3,73
g prot. pr. kg tilvækst	546	577	549	621	595	614	650	666	731

Tabel 14 viser ikke nogen klar sammenhæng mellem kg foder pr. kg tilvækst

og foderets proteinindhold, hverken i de første 2 uger eller i hele opdrætnings-tiden, men det ser dog ud til, at et proteinindhold på 130-150 g renprotein i hele opdrætningstiden har givet den bedste foderudnyttelse. Lühmann og Vogt (1972 og 1973) fandt ligeledes, at anvendelse af blandinger med højere indhold end 16 pct.råprotein ikke bevirkede nogen nedgang i foderforbruget. Til gen-gæld fandt Henning et al.(1961/62) et ret betydeligt fald i foderforbrug pr.kg tilvækst med stigende proteinindhold i foderet.

Som følge af, at tilvækst og foderforbrug er ret uafhængig af foderets protein-indhold inden for visse grænser, har der været en ret konstant stigning i for-bruget af g protein pr.kg tilvækst. Denne stigning var 30-40 g p-s ford.ren-protein, hver gang foderets proteinindhold blev øget med 10 g pr.3000 kcal.

De i forsøgene anvendte foderblandinger har alle haft et energiindhold på 2600-3000 kcal.OE pr.kg. Det ser ud til, at ællinger i den første del af opdræt-ningstiden stiller visse krav til foderets energiindhold, men betragtes hele pe-rioden fra 0-54 dage, har tilvækst været uafhængig af foderets energiindhold.

Tabel 15 Sammenhæng mellem foderets energiindhold og tilvækst
Table 15 samt forbrug af OE pr.kg tilvækst (forsøgene 4 og 7)

Relation between the Energy Content of the Feed and the Growth
together with the Consumption of ME per kg Growth
Experiments Nos.4 and 7

kcal.pr.kg foder	Vægt, g		kcal.pr. kg tilvækst
	14 dage	54 dage	
2620	477	2732	9222
2795	478	2759	9391
3000	508	2778	9780
2600	514	2861	9720
2790	559	2907	10080
3000	553	2942	10153

Resultatet af de to forsøg tyder på, at de energirige blandinger vurderes for højt, når de anvendes til opdræt af ællinger. En forøgelse af blandingeres energiindhold er sket ved at tilsætte stigende mængder majs på bekostning af de energifattige fodermidler havre, hvedeklid og lucernegrønme. Lignende re-sultater er fundet af Scott et al.(1959) i 4 forsøg, der viste, at optimal foder-udnyttelse, målt som kcal.pr.kg tilvækst, blev opnået ved lavt energiindhold i foderet. Samme forfattere viste også, at der kun sker en ringe reduktion i til-

vækst, selv om foderets energiindhold reduceres til 1800-2000 kcal.pr.kg foder.

Adskillige udenlandske forsøg har vist, at foderets proteinindhold øver en afgjort indflydelse på de slagtede ænders fedtindhold, Scott et al.(1959), Henning et al.(1961/62), Dean (1967), Lühmann og Vogt (1972 og 1973), og Auckland (1973). Dean (1967) rapporterer, at nedgangen i ællingers fedtindhold ved en forøgelse af foderets proteinindhold er mest udpræget i de første uger af opdrætningstiden, og Lühmann og Vogt (1973) fandt allerede hos 2 1/2 ugers ællinger ret stor forskel på fedtindholdet på grund af foderblandingerne proteinindhold.

Fra de danske forsøg foreligger kun analyseresultater af grydeklare andrikker og ænder ved forsøgenes afslutning. Disse viser, at foderets proteinindhold har haft en sikker indflydelse på de to køns kemiske sammensætning, idet en stigning i foderets proteinindhold på 10 g pr.3000 kcal.har bevirket et fald i fedtindholdet hos andrikker og ænder på 0,6-0,7 pct. Desuden var der en mindre positiv korrelation mellem foderets proteinindhold og pct.råprotein i slagtekroppen, og en nedgang i slagtekroppens fedtindhold var som regel forbundet med en stigning i vandindholdet, således at summen af fedt + vand var konstant. Dette stemmer godt overens med resultater, fundet af Scott et al.(1959) Henning et al.(1961/62), Dean (1967) og Auckland (1973).

I de omtalte forsøg fandtes ingen eller kun ringe sammenhæng mellem foderets energiindhold og slagtekroppens kemiske sammensætning.

Konklusion =====

Conclusion

De omtalte forsøg har vist, at ællinger i de første 14 dage stiller ret store krav til foderets proteinindhold. I de foreliggende undersøgelser har 190-210 g p-s ford.renprotein pr.3000 kcal.givet optimal tilvækst i denne periode. Dog ser det ud til, at foderets proteinindhold kan nedsættes til 140-150 g protein pr.3000 kcal., uden at foderudnyttelsen, udtrykt som kg foder pr.kg and, påvirkes i negativ retning.

Der fandtes en ret nøje sammenhæng mellem ællingers alder og proteinbehovet, idet det i perioden 0-35 dage falder med 1,4-1,5 g, for hver dag ællingerne

bliver ældre. I de sidste uger af opdrætningstiden var kg foder pr.kg tilvækst meget stærkt stigende og tilvæksten faldende med stigende proteinindhold i foderet, hvilket medførte, at ællinger, der gennem hele opdrætningstiden fik foder med lavt proteinindhold, i meget høj grad var i stand til i de sidste 3 uger at kompensere for den ringe tilvækst de første uger. Anvendelse af samme foderblanding med et proteinindhold på 140-150 g i hele opdrætningstiden gav lige så tilfredsstillende tilvækst og foderforbrug som en fasefodring med anvendelse af foderblandinger med forskelligt proteinindhold pr.3000 kcal.

Der kan opnås en ret betydelig proteinbesparelse ved anvendelse af en foderblanding med 140-150 g protein pr.3000 kcal.i hele opdrætningstiden i forhold til en mere eller mindre differentieret fasefodring. Forsøgene har vist, at anvendelse af blandinger med højere proteinindhold giver et øget forbrug af protein pr.kg tilvækst på indtil 50-60 pct., hvilket vil sige, at der sker en stigning i forbrug af protein pr.kg tilvækst på 30-40 g, hver gang foderets proteinindhold øges med 10 g pr.3000 kcal.

I de første 14 dage af opdrætningstiden giver foderets energiindhold et ret sikkert bidrag til bestemmelse af den forklarlige variation i tilvækst, idet tilvæksten er stigende med stigende energiindhold i foderet, det samme er i mindre grad tilfældet med forbrug af OE pr.kg tilvækst. Ses på hele opdrætningstiden var det muligt at variere foderets indhold af OE fra 2600 til 3000 kcal.pr.kg foder, uden at slutvægten blev påvirket. Derimod var der en sikker stigning i forbrug af OE pr.kg and med stigende energiindhold i foderet, hvilket tyder på, at de energirige fodermidler tillægges en for høj værdi til ællinger.

Forsøgene har vist, at foderets proteinindhold i meget høj grad påvirker andrikker og ænders fedtindhold samt vandoptagelse under slagteprocessen, idet en stigning i foderets proteinindhold på 10 g pr.3000 kcal.gav et fald i fedtindholdet hos begge køn på 0,6-0,7 pct.og en tilsvarende stigning i vandoptagelsen. Resultatet blev, at uanset foderets proteinindhold var stegesvind i form af afdryppet fedt + vand næsten konstant på 44-46 pct.af den grydeklare vægt. Foderets proteinindhold påvirkede i mindre grad indholdet af råprotein i andrikker og ænders, idet det var stigende med stigende proteinindhold i de anvendte foderblandinger. Der fandtes ingen sammenhæng mellem energi i foder og de to køns kemiske sammensætning, forudsat at forholdet mellem protein og energi var konstant.

Sammendrag =====

Undersøgelserne over ællingers tilvækst og foderforbrug er gennemført som en forsøgsrække med i alt 5 forsøg, omfattende 7530 ikke-kønssorterede ællinger. Formålet med forsøgene var at undersøge, hvorledes foderblandingers indhold af protein og energi påvirker ællingers tilvækst og foderforbrug på forskellige alderstrin.

To af forsøgene tog sigte på at undersøge både protein- og energibehovet, i det der blev anvendt blandinger med tre energiniveau'er, varierende fra 2600-3000 kcal.OE pr.kg foder. Inden for hvert energiniveau varierede proteinindholdet fra 119-170 g p-s ford.renprotein pr.3000 kcal.i det ene forsøg og fra 136-209 g i det andet. I begge forsøg blev anvendt samme foderblanding i hele opdrætningstiden fra 0-54 dage.

Der blev gennemført to undersøgelser udelukkende med det formål at bestemme proteinbehovet. Her anvendtes også samme blanding fra 0-54 dage, og proteinindholdet varierede i den ene undersøgelse fra 137-165 g renprotein og i den anden fra 145-212 g.

Til den ene undersøgelse med fasefodring blev fremstillet to startfoderblandinger med henholdsvis 171 og 195 g renprotein, der blev anvendt i 2 og 3 uger for at undersøge, om det var en fordel at anvende startfoder ud over de normale 2 uger. Efter de 2 eller 3 uger blev der fodret med voksefoder, indeholdende fra 137-165 g renprotein.

Den anden undersøgelse med fasefodring tog sigte på at fastlægge, hvor hurtigt det er muligt at nedsætte proteinindholdet i en foderblanding til ællinger, specielt om der kan anvendes samme blanding i hele vækstperioden og i givet fald, hvilket proteinindhold der giver største tilvækst og bedste foderudnyttelse. Til forsøget blev fremstillet 4 foderblandinger, der ifølge kemisk analyse indeholdt 145, 160, 179 og 212 g renprotein pr.3000 kcal. De 4 blandinger blev anvendt til differentieret fasefodring med en mere eller mindre hurtig reduktion af foderets proteinindhold vækstperioden igennem. Derudover blev hver af de fire blandinger anvendt som eneste foderblanding gennem hele vækstperioden.

Fra nogle af de 5 forsøg er på slagteriet udtaget andrikker og ænder til specielle undersøgelser for at undersøge, om foderets protein- og energiindhold har indflydelse på kødudbytte og slagte kvalitet, desuden er undersøgelser foretaget over slagtesvind. Der er udført kemiske analyser for at fastslå, i hvor høj grad det er muligt at ændre ændernes sammensætning gennem fodringen.

I forsøg, hvor der gennem hele opdrætningstiden fra 0-54 dage anvendtes samme foderblanding, gav en opdeling af vækstperioder følgende resultater. Et proteinindhold på 190-210 g renprotein gav den bedste tilvækst de første 14 dage. Til gengæld var det muligt at nedsætte proteinindholdet til 140-150 g renprotein uden at foderudnyttelsen, udtrykt som kg foder pr. kg tilvækst, blev påvirket i negativ retning. Efterhånden som ællingerne blev ældre, gav foder med lavt proteinindhold forholdsvis god tilvækst, hvilket medførte, at ællinger, der fik foder med det lave proteinindhold, i meget høj grad var i stand til i de sidste 3 uger at kompensere for den ringe tilvækst de første uger. Dette medførte, at anvendelse af en blanding med 140-150 g protein fra 0-54 dage gav ligeså tilfredsstillende tilvækst og foderudnyttelse som anvendelse af blandinger med højere proteinindhold.

I forsøg med fasefodring blev resultatet, at ællinger, startet på mere højprocentige blandinger, hvor der skete en mere eller mindre hurtig nedsættelse af proteinindholdet, ikke havde bedre tilvækst og lavere foderforbrug sammenlignet med ællinger, der fik foder med 145 g renprotein i hele opdrætningstiden. Derimod viste forsøgene en stigning i forbruget af protein pr. kg tilvækst på 30-40 g, hver gang foderets proteinindhold blev øget med 10 g renprotein pr. 3000 kcal.

Kun i den første del af opdrætningstiden øvede foderets energiindhold nogen væsentlig indflydelse på tilvæksten. Betragtes derimod hele perioden fra 0-54 dage, var der ingen sikker sammenhæng mellem tilvækst og energi i foderet, til gengæld tyder forsøgene på, at de energirige fodermidler i blandingerne er vurderet for højt, hvilket har medført, at forbruget af OE pr. kg tilvækst var stigende med stigende energiindhold i foderet.

Forsøgene viser, at det i meget høj grad er muligt at påvirke ændernes kemiske sammensætning gennem fodringen, da en stigning i foderets proteinindhold bevirkede et meget sikkert fald i andrikker og ænders fedtindhold. Dette fald

var 0,6-0,7 pct., hver gang foderets proteinindhold blev forøget med 10 g ren-protein pr. 3000 kcal. Der fandtes en mindre, positiv korrelation mellem foderets proteinindhold og pct.råprotein i slagtekroppen. I de foreliggende forsøg fandtes ingen sammenhæng mellem energi i foder og den kemiske sammensætning hos de to køn.

Resultatet af de foretagne stegesvindundersøgelser blev, at uanset det anvendte foders protein- og energiindhold havde over 90 pct. af de undersøgte ænder et svind på 44-46 pct.

Undersøgelser over, hvorvidt det er muligt gennem fodringen at påvirke slagteudbytte og slagtekvantitet gav det resultat, at foderets protein- og energiindhold ikke påvirkede slagtesvind, opskæringsprocent, den relative andel af bryst-, lårkød og spiselig indmad samt karakter for udseende og kødfylde, brystvinkelmål og brystkødets tykkelse.

Summary =====

The investigations were carried out as a series of 5 experiments including 7530 unsexed-determined ducklings. The aim of the experiments was to examine the influence of protein and energy on growth and feed conversion at various ages of the ducks.

Two experiments were to examine the requirements of protein and energy. Diets with three levels of energy varying from 2600-3000 kcal.ME per kg feed were used, and within each level of energy the protein content varied from 119-170 g pepsine hydrochloric acid digestible protein per 3000 kcal.ME in the one experiment and from 136-209 g in the other one. In both experiments the same diet was used from 0-54 days of age.

Two investigations were carried out to determine the requirements of protein. The same diet was used from 0-54 days of age, and the protein content in the one investigation varied from 137-165 g protein and from 145-212 g in the other one.

Two starting feed diets were produced for one investigation with phase feeding containing 171 and 195 g pure protein respectively to be used in 2 or 3 weeks

to examine the influence of using the starting feed through more than the usual two weeks. After the two or three weeks growing feed containing from 137-165 g protein was used.

The other investigation with phase feeding was to determine how early in the growing period it is possible to reduce the protein content of a diet for ducklings. Especially if the same diet could be used during the whole period of growth and if so, which level of the protein would produce the greatest growth and the best feed conversion. 4 diets containing 145, 160, 179, and 212 g protein per 3000 kcal. were used. The four diets were used for a differentiated phase feeding with a more or less early reduction of the protein content during the growing period and were further used as the only diet through the whole growing period.

From some of the 5 experiments drakes and ducks were examined to find the influence of the protein- and energy content of the feed on the meat-yield and slaughter quality, and the loss during slaughter. Chemical analysis were carried out on the composition of the ducks.

In the experiments with the same diet from 0-54 days of age the following results were obtained for the various parts of the growing period. 190-210 g protein gave the best growth in the first 2 weeks, and 140-150 g protein was sufficient for the last 6 weeks. As the ducklings grew older the diet with low protein content gave a relatively good growth why the ducklings fed the feed with the low protein content in the last three weeks compensated for the bad growth during the first weeks of age. The overall result was that a diet containing 140-150 g protein from 0-54 days of age gave as satisfactory a growth and feed conversion as diets with a higher protein content.

In the experiments with phase feeding ducklings started on diets containing a high amount of protein and with a quick reduction of the protein content did not obtain a better growth and better feed conversion than ducklings fed a diet containing 145 g protein during the whole rearing period. On the other hand the experiments showed a rise of the consumption of protein per kg growth of 30-40 g each time the protein content was raised with 10 g protein per 3000 kcal. Only during the first part of the rearing period the energy level in the feed influenced growth, however, for the whole period from 0-54 days of age no

significant relation between growth and energy in the feed was found. On the other hand the experiments indicate a too high estimation of the ME values for the feeding stuffs in the diets because a raising consumption of ME per kg growth with the raising energy content in the feed was found.

The chemical composition of the ducks was influenced through the feeding, because an increase in the protein content of the diet caused a significant reduction in the fat content of drakes and ducks. The reduction was 0.6-0.7 % per 10 g protein per 3000 kcal. ME.

A positive correlation between the protein content of the feed and the percentage crude protein in the slaughtered animal was found. In these experiments no relation between energy in feed and the chemical composition of drakes and ducks was found.

The protein and energy levels of the feed had no influence on the total cooking loss.

Investigation of the influence of diets on slaughter yield and slaughter quality showed that the protein and energy content of the feed did not influence the slaughter yield, evisceration yield, the relative amount of breast meat, thigh, and edible inlets, as well as points for conformation, breast angel, and thickness of breast meat.

List of Translations

=====

Alder i dage	Age, days
Andrikker	Drakes
Antal ællinger indsat	Number of ducklings started
Aske	Ash
Behandling	Treatment
Beregnet indhold	Estimated content
Brystkød, mm	Breast meat, mm
Brystkødets tykkelse	Thickness of breast meat
Brystvinkelmål	Measure of breast angel
Byg	Barley
Dage	Days
Dikalciumfosfat	Dicalciumphosphate
Dødelighed, pct.	Mortality, per cent

Fasefodring	Phase feeding
Fedt	Fat
Fiskemel	Fishmeal
Foder	Feed
Foderblanding	Feed mixture
Foderforbrug, totalt	Consumption of feed, total
Foderudnyttelse	Feed utilization, feed conversion (ratio)
Forholdstal	Proportional figures
Forsøg	Experiment
Gennemsnit	Average
Gentagelser	Replicates
g prot.pr.and, p-s ford.renprotein	g protein per duck, pepsin hydrochloric acid digestible pure protein
g protein pr.3000 kcal.	g protein per 3000 kcal.
g prot.pr.kg and	g protein per kg duck
Grundfoderblanding	Basal diet
Grydeklar and	Ready-to-cook duck
Havre	Oats
Hele forsøgstiden	Whole experimental period
Hold	Group
Hvede	Wheat
Hvedeklid	Wheat bran
I alt	Total
Indre variation	Error (statistical analysis)
Indvolde	Inlets
Isokalorisk	Isocaloric
Karakter for udseende og kødfylde	Points for slaughter quality & meatiness
kcal.OE pr.kg and	kcal.ME per kg duck
kg foder pr.kg and	kg feed per kg duck
kg foder pr.kg tilvækst	Feed utilization, feed conversion (ratio)
Kridt	Calcium carbonate
Kødfylde	Meatiness
Kødudbytte	Meat yield
Køn	Sex
Levendevægt	Live weight
Lever	Liver
Lucernegrønmeal	Alfalfa meal
Lårkød	Thigh meat
Majs	Maize, corn
pct. Ca	per cent calcium
pct. P	per cent phosphor
Periode	Period

Opdrætningstid	Rearing period
Opskæringsprocent	Evisceration per cent
Opskåret vægt	Eviscerated weight
Renprotein	Pure protein
Råprotein	Crude protein
Salt	Salt (NaCl)
Samlet vandoptagelse	Total water absorption
Slagtekvalitet	Slaughter quality
Slagtesvind	Loss during slaughter
Slagteudbytte	Slaughter yield
Sojaskrå	Soybean oil meal
Spiselig indmad	Edible inlets
Startfoder	Starting feed
Stegesvind	Loss during roasting
Tilvækst	Growth
Toppunkt	Peak
Tørstof	Dry matter
Vand	Water
Vitaminforblanding	Vitamin premix
Vægt	Weight
Vækstenergi	Growth energy
Ænder	Ducks

Litteratur

=====

Literature

- Auckland, J.N. (1973). Effect of Feeding Restricted Amounts of a Medium- and High-Protein Diet on Growth and Body Composition of Ducklings. J. Sci. Fd. Agric. 24:719-726.
- Dean, W.F. (1967). Nutritional and Management Factors Affecting Growth and Body Composition of Ducklings. Proc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manufacturers:74-82.
- Gebhardt, Günter und H. Berger (1971). Zusammenhänge zwischen Vitamin-A und Eiweißversorgung bei wachsenden Enten. Archiv für Geflügelzucht und Kleintierkunde 20:1.
- Henning, A., H. Jeroch und R. Rubisch (1961/62). Untersuchungen über den Einsatz von Ackerbohnen in der Entenmast. Jb. d. AGF 4:382.
- Jeroch, H. und A. Henning (1965). Untersuchungen über den Eiweißbedarf

der Mastenten.

Archiv für Geflügelzucht und Kleintierkunde 14:1, 47-55.

Lühmann, M. von und H. Vogt (1972). Der Einfluss unterschiedlicher Rohproteingehalte im Entenstarterfutter auf Mastergebnis und Tierkörperzusammensetzung.

Archiv für Geflügelkunde 36:25-28.

Lühmann, M. von und H. Vogt (1973). Der Einfluss unterschiedlicher Rohproteingehalte im Entenstarterfutter auf Mastergebnis und Tierkörperzusammensetzung.

Archiv für Geflügelkunde 37:20-23.

Nehring, K. und B. Knabe (1961). Die Verdaulichkeit verschiedener Futterstoffe bei Enten.

Archiv für Geflügelkunde 25:263-289.

Richert, D.H. and W.W. Westerfeld (1965). Effect of Casein and Soy Protein Diets on the Growth of Ducklings.

J. Nutr. 86 (1): 17-22.

Scott, M.L. and G.F. Heuser (1951). 2. Studies of Protein and Unidentified Vitamin Requirements.

Poultry Science 30:164-167.

Scott, M.L. et al. (1959). Effect of Dietary Energy: Protein Relation upon Growth, Feed Utilization, and Carcass Composition in Market Ducklings.

Poultry Science 38:497-507.