

443. Beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg

H. Refsgaard Andersen, Marinus Sørensen
og John Lykkeaa
Afdelingen for forsøg med kvæg
Kristen Kousgaard
Slakteriernes Forskningsinstitut

Anvendelse af tørret fjerkrægødning som foder i kødproduktionen

Feeding dried poultry waste for
intensive beef production

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1976

Forord

Beretningen indeholder en litteraturoversigt over anvendelse af tørret fjerkrægødning i kødproduktionen samt en beskrivelse af to forsøg udført med handelsproduktet Urimix, som er en foderblanding, der indeholder 90% tørret hønsegødning, 5% animalsk fedt og 5% melasse.

Urimix fremstilles af Superfos Blaakilde a/s, der i en to års periode har fået dispensation til forhandling af dette produkt under forudsætning af, at en række betingelser blev opfyldt. For at indhente fyldestgørende oplysninger om Urimix inden dispensationsperioden udløb, nedsatte Statens Husdyrbrugsudvalg en arbejdsgruppe (Arbejdsgruppe vedrørende anvendelse af tørret hønsegødning i foder) bestående af repræsentanter fra Statens Foderstofkontrol, Veterinærdirektoratet, Statens Forsøgsmejeri, Slakteriernes Forskningsinstitut, Superfos Blaakilde a/s samt Afd. for forsøg med fjerkræ og Afd. for forsøg med kvæg (sektionerne malkekøernes fodring og kødproduktion, fodring) ved Statens Husdyrbrugsforsøg. På grundlag af resultater fra undersøgelser og forsøg foretaget af arbejdsgruppen har denne indgivet en fælles rapport og indstilling til Statens Husdyrbrugsudvalg vedrørende anvendelse af hønsegødning som foder. Nærværende beretning indeholder resultaterne af de undersøgelser, der er udført af Afd. for forsøg med kvæg, sektionen for kødproduktion, fodring og Slakteriernes Forskningsinstitut.

Planlægning af de to forsøg samt tilsyn i forsøgstiden er foretaget af forsøgsleder Marinus Sørensen og vid. ass. J. Lykkeaa, som endvidere medvirkede ved fremstilling af forsøgsfoderet. Forsøgsteknikerne Marius Christensen og Kirsten Bach Jørgensen har medvirket ved dataregistrering samt foretaget kontrol og revisionsarbejde af det talmateriale, der danner grundlag for beretningen.

Forsøgene er udført på forsøgsgården Lille Thorager ved Holstebro, og det daglige arbejde med fodring og pasning m.v. af forsøgsdyrene er udført af forsøgstekniker Mogens Bech.

Slakteriernes Forskningsinstitut har foretaget opskæring af slagtekroppene og udført kødkvalitetsundersøgelser i det ene af de to forsøg.

De kemiske analyser af fodermidlerne er udført ved Statens Husdyrbrugsforsøgs afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi, og Bioteknisk Institut, Kolding, har foretaget strukturanalyser af foderblandinger.

Der rettes en tak til alle, der har medvirket ved denne undersøgelse, og en særlig tak rettes til repræsentanter i arbejdsgruppen vedrørende anvendelse af tørret hønsegødning som foder.

København, juli 1976.

A. Neimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

I. Indledning	5
II. Litteratur	
1. TFG's kemiske sammensætning	6
2. Protein- og energiværdi	6
3. Produktionsforsøg	8
a. Tilvækst og foderoptagelse	8
b. Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser	10
III. Forsøg med Urimix	
1. Materiale og metoder	11
a. Forsøgsplan	11
b. Fodermidler	12
2. Resultater	
a. Ædelyst, sundhedstilstand m.v.	15
b. Tilvækst og foderforbrug	16
c. Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser	17
3. Diskussion	
a. Kemisk sammensætning	23
b. Foderværdi	23
c. Tilvækst	24
d. Slagte- og kødkvalitet	26
IV. Anvendelse af Urimix i praksis	26
V. Sammendrag	28
Summary	29
VI. Litteratur	31

I. Indledning

Fjerkrægødning har gennem tiderne traditionelt været anvendt som plantenæringsstof på de gårde, der havde fjerkræhold. Udviklingen i retning af større produktionsenheder inden for fjerkræsektoren bevirker imidlertid, at der kan opstå problemer med at få anvendt al fjerkrægødning til gødskning – ikke mindst når alternative gødningsstoffer (kunstgødning) er relativt billige. Endvidere kan det give visse miljømæssige problemer at anvende store mængder fjerkrægødning på denne måde.

Disse forhold i forbindelse med, at fjerkrægødning har et højt proteinindhold, har medvirket til, at der i de sidste 10–20 år forskellige steder i udlandet er sat forskningsprogrammer i gang til belysning af mulighederne for at tørre gødningen og anvende den som tilskudsfoder til husdyr, hovedsagelig drøvtyggere.

Også herhjemme har der været interesse for produktion af tørret fjerkrægødning til kreaturfoder. Således har det danske firma ATLAS udviklet et tørringsanlæg til omdannelse af fjerkrægødning til foder, og dette anlæg er installeret for Superfos Blaakilde a/s i Nørre Vium ved Troldhede, Vestjylland. I juli 1974 fik Superfos Blaakilde a/s af Landbrugsministeriet tilladelse til i en forsøgsperiode på 2 år at lade tørret hønsegødning indgå i en foderblanding til kreaturer. Denne foderblanding, der benævnes Urimix, må kun indeholde tørret hønsegødning, melsasse og fedt i forholdet 90:5:5. Endvidere foreligger ministeriets tilladelse til erhvervsmæssig sammenblanding af Urimix med korn i forholdet 40:60.

Grunden til at der specielt er givet tilladelse til at anvende hønsegødning og ikke kyllingegødning er, at det i slagtekyllingeproduktionen er tilladt at anvende forskellige tilsætningsstoffer i foderet, mens det ifølge dansk lovgivning ikke er tilladt at iblande antibiotika m.v. i foderet til æglæggende høner. Endvidere kan gødning fra slagtekyllinger i modsætning til gødning fra høner, der går på netguld, indeholde forskellige former for halmstrøelse og høvlspåner m.v., hvilket medvirker til at give et uensartet produkt.

Efter forslag fra Superfos Blaakilde a/s nedsatte Statens Husdyrbrugsudvalg i 1974 en arbejdsgruppe bestående af repræsentanter fra en række institutioner, som nævnt i forordet. Denne arbejdsgruppes opgave var at tage stilling til, hvilke undersøgelser og forsøg, der burde gennemføres for at fremskaffe resultater til vurdering af dette produkt og til brug ved fastlæggelse af regler for eventuel fremtidig produktion af kvægfoderblandinger, der indeholder tørret hønsegødning.

Nærværende beretning, der er udarbejdet af Afd. for forsøg med kvæg, sektionen for kødproduktion, fodring og Slakteriernes Forskningsinstitut, omhandler primært de produktions- og kvalitetsmæssige aspekter ved anvendelse af tørret fjerkrægødning i kødproduktionen. I afsnittet »diskussion« er kort refereret til resultaterne af de undersøgelser, der er udført af de øvrige repræsentanter i arbejdsgruppen.

II. Litteratur

1. TFG's kemiske sammensætning

Analysen af TFG viser, at der er stor variation i dens kemiske sammensætning. Mange faktorer kan medvirke til denne forskel, bl.a. 1) produktionstype (æglæggende høner, slagtekyllinger), 2) fjerkræfoderets sammensætning, foderspild m.v., 3) om der anvendes netgulv eller dybstrøelse og herunder strøelsens art, 4) temperatur og ventilation på produktionsstedet, 5) hvor længe gødningen opbevares (forgæring), 6) tørringstemperaturen. I tabel 1 er vist sammensætningen af tørret hønse- og kyllingegødning (Bhattacharya og Taylor, 1975). Tallene er gennemsnitsresultater og standardafvigelser, beregnet på grundlag af forskellige forfatters angivelser.

Råproteinindholdet i TFG varierer meget, men udgør i gennemsnit ca. 30% af tørstoffet. En del af proteinet – ca. 20–60% af total N (Oliphant, 1974) – er urinsyre. Det er en NPN-kilde, som drøvtyggernes mikroorganismer er i stand til at udnytte. Urinsyre skulle endog være en bedre kvælstofkilde end f.eks. urea, idet urinsyre er mindre opløselig og langsommere tilgængelig for vommens mikroorganismer. Kvælstofindholdet og især renproteinindholdet er lavere i hønsegødning end i kyllingegødning.

Såvel træstof- som askeindholdet er højt i TFG. Træstofindholdet ville dog være betydelig højere i hønsegødning, end det fremgår af tabel 1, såfremt hønerne gik på dybstrøelse fremfor i batteribure. Således fandt Oliphant (1974) et træstofindhold på 23–29%, når hønerne gik på dybstrøelse.

TFG er ligeledes karakteriseret ved et højt indhold af mineralerne kalcium og fosfor, og især hønsegødning er rig på disse. Desuden er kobberindholdet højt, men selv om der anvendes store mængder TFG i foderblandingen, skulle det ikke indebære nogen risiko for forgiftning hos kvæg.

2. Protein- og energiværdi

Der er udført en række fordøjelighedsforsøg med tørret hønsegødning eller blandinger, hvori dette indgår (Bhattacharya og Taylor, 1975). Resultaterne er imidlertid meget varierende. De angivne fordøjelighedskoefficienter for råprotein ($N \times 6,25$) varierer således fra 53 (Tinnimit et al., 1972) til 77 (Lowman og Knight, 1970). Sidstnævnte er dog givetvis for høj, idet der i dette forsøg blev givet stigende proteinmængder i totalrationen med stigende indhold af hønsegødning. Flere forsøg viser således, at den tilsyneladende fordøjelighed af råprotein til drøvtyggere stiger med stigende indhold i totalrationen (Smith, 1974).

Der er i litteraturen kun sparsomme oplysninger vedrørende energiværdien i tørret fjerkrægødning. Flere undersøgelser (tabel 1) viser dog, at den fordøjelige energi til drøvtyggere er ca. 1900 kcal/kg tørstof.

Tabel 1. Kemisk sammensætning og foderværdi af tørret hønsegødning og tørret kyllinggødning (Bhattacharya og Taylor, 1975)

Table 1. Nutritional value of dehydrated cage layer manure and broiler litter (Bhattacharya and Taylor, 1975)

	Hønsegødning (batteribure) <i>Cage layer manure</i>	Kyllinggødning <i>Broiler litter</i>
Tørstof %	89,7±7,7 (1,2,3,4,5,11)	84,7±4,2 (12,13,14,15)
<i>Dry matter per cent</i>		
I % af tørstof:		
<i>Composition of dry matter:</i>		
Råprotein	28,0±3,2 (1,2,3,4,6,11)	31,3±2,9 (7,12,13,14,15)
<i>Crude protein</i>		
Renprotein	11,3±1,4 (1,2,7)	16,7±2,4 (12,16,18)
<i>True protein</i>		
Fedt	2,0±0,5 (1,2,3,4,5)	3,3±1,3 (12,13,14,15)
<i>Ether extract</i>		
Træstof	12,7±1,7 (1,2,3,4)	16,8±1,9 (12,13,14,15)
<i>Crude fiber</i>		
N-fri ekstr.	28,7±2,8 (1,2,3,4,7)	29,5±1,6 (7,12,13,14)
<i>NFE</i>		
Aske	28,0±1,5 (1,2,3,4,5)	15,0±3,2 (7,12,13,14)
<i>Ash</i>		
Ca	8,8±1,1 (1,2,3,4,5)	2,4±0,9 (7,12,13,14,15)
<i>Calcium</i>		
P	2,5±0,6 (1,2,3,4,5)	1,8±0,4 (7,12,13,14,15)
<i>Phosphorus</i>		
Mg	0,67±0,16 (2,4)	0,44 (7)
<i>Magnesium</i>		
Na	0,94 (2)	0,54 (7)
<i>Sodium</i>		
Cu (mg/kg)	150±45 (3,4)	98 (7)
<i>Copper</i>		
Ford. protein %	14,4 (6)	23,3 (12,13,14,15,17)
<i>Dig. protein</i>		
Bruttoenergi kcal/kg	3533±234 (1,5)	—
<i>Energy, gross</i>		
Ford. energi (kvæg)	1875 (5)	—
<i>DE (cattle)</i>		
Ford. energi (får)	1911±171 (4,8)	2440 (12)
<i>DE (sheep)</i>		
Oms. energi (kvæg)	—	—
<i>ME (cattle)</i>		
Oms. energi (får)	—	2181 (12)
<i>ME (sheep)</i>		

1) Polm et al., 1971

2) Flegal og Zindel

3) Hodgetts, 1971

4) Long et al., 1969

5) Bull og Reid, 1971

6) Tinnimit et al., 1972

7) El-Sabban et al., 1969

8) Lowman og Knight, 1970

9) Prior og Conner, 1964

10) Quisenberry og Brandley, 1968

11) Parigi-Bini, 1969

12) Bhattacharya og Fontenot, 1966

13) Chemi et al., 1969

14) Brugman et al., 1964

15) Fontenot et al., 1971

16) Kumanow et al., 1970

17) Bhattacharya et al., 1971

3. Produktionsforsøg

Der er udført en række undersøgelser, hvor TFG er afprøvet som proteinkilde i foderblandinger til kvæg. I de fleste af disse undersøgelser har TFG erstattet en tilsvarende proteinmængde i oliekgær og korn. Derved har energimængden i totalrationen også været forskellig, og det er i de fleste tilfælde ikke muligt at adskille, hvor meget af forsøgsudslaget der evt. skyldes forskel i proteinkvalitet, og hvor meget der er forårsaget af forskellig energikoncentration. I mange referencer mangler endvidere fyldestgørende oplysninger vedrørende foderets sammensætning m.v.

a. Tilvækst og foderoptagelse

I tabel 2 er vist hovedresultaterne af en række undersøgelser. I de tre engelske forsøg af Oliphant (1974) anvendtes hønsegødning fra dybstrøelse eller batteribure, og det erstattede sojaskrå + fiskemel og byg i kraftfoderblandingen, således at foderets proteinindhold var 14%. Blandingen til kontrolholdene (0-holdene) bestod i alle forsøg af 88% byg, 8% sojaskrå og 3% fiskemel. Foruden kraftfoderblandingen, der blev givet efter ædelyst, tildeltes alle dyr 1 kg hø daglig. Tabel 2 viser, at når der iblandes relativt store mængder dybstrøelsesgødning, er der tendens til nedsat tørstofoptagelse. Dette i forbindelse med, at gødningen har et relativt lavt energiindhold, bevirker, at tilvæksten falder, og foderudnyttelsen bliver dårligere med stigende mængder i foderrationen. Anvendelse af 17,5% tørret gødning fra batteribure har derimod ikke bevirket nogen nedgang i foderoptagelse og tilvækst.

I forsøget beskrevet af El-Sabban et al. (1970) indgik 4 hold stude, der som eneste proteintilskudsfoder i foderblandingen fik henholdsvis 1) sojabønneemel, 2) autoklaveret hønsegødning, 3) tørret hønsegødning og 4) urea. Foruden foderblandingen, der blev givet efter ædelyst, tildeltes 3 kg hø pr. dyr daglig. Resultaterne fra hold 1 og 3 ses i tabel 2. Det bør endvidere nævnes, at holdet, der fik urea (hold 4), også voksede hurtigere end det hold, der fik tørret hønsegødning.

Bucholtz og Henderson (1969) anvendte 5 forskellige foderblandinger til stude i slutfedningsfasen. Råproteinindholdet i foderrationen afbalanceredes til 12%, og som proteinkilde indgik 1) sojabønneemel, 2) urea, 3) tørret hønsegødning (burhøns), 4) $\frac{1}{2}$ tørret hønsegødning + $\frac{1}{2}$ sojabønneemel og 5) $\frac{1}{2}$ tørret hønsegødning + $\frac{1}{2}$ urea. Tallene i tabel 2 er gennemsnitsresultater for holdene 1 + 2, 3 samt 4 + 5. Den daglige foderoptagelse var højest for holdet, der som proteintilskud udelukkende fik tørret hønsegødning, men alligevel var tilvæksten betydelig lavere end for de øvrige hold. Det bemærkes, at hønsegødningen kun indeholdt 17% råprotein.

Cullison et al. (1973) udførte forsøg med tørret kyllingegødning til stude. Der blev givet henholdsvis 0%, 50% og 100% af deres suppleringsprotein i form af dette produkt svarende til henholdsvis 0%, 5,8% og 13% hønsegødning af

Tabel 2. Tilvækst og foderoptagelse i forsøg med TFG i foderblandinger til stude

Table 2. Daily gain and feed intake in experiments with dried poultry waste (DPW) in concentrate mixtures for steers

Antal dyr	Vægtinterval kg	I TFG tst.			% TFG i foderblanding	Gns. dgl. tilv.		Dgl. foderoptagelse			Kilde
		rå- prot.	træ- stof	aske		g	(rel.)	kg tst.	kg foder	(rel.)	
		In DPW dry matter						Daily feed intake, kg			
No. of animals	Weight- interval, kg	crude protein	crude fiber	ash	Per cent DPW in the concen- trate mixture	Av. daily gain		dry matter	feeds	relative	Reference
						g	relative				
8	137-398	25,9	24,9	-	13,9 ¹⁾ 27,6 ¹⁾	1130	(100)	5,6	-	(100)	Oliphant, 1974
8	136-396						(96)		(100)		
8	137-394						(82)		(93)		
7	163-397	31,4	23,3	-	0 8,7 ¹⁾ 18,8 ¹⁾ 17,5 ²⁾	1290	(100)	6,1	-	(100)	Oliphant, 1974
8	164-398						(95)		(102)		
8	161-404						(95)		(98)		
8	163-402	31,8	17,8	-			(98)			(100)	
8	167-405	27,6	28,8	-	0 9,8 ¹⁾ 17,5 ¹⁾ 17,5 ²⁾	1180	(100)	5,6	-	(100)	Oliphant, 1974
8	166-404						(97)		(96)		
8	167-407						(88)		(95)		
8	163-403	26,3	11,8	-			(101)				
7	301-471	24,9	10,4	27,2	0 4,9 ²⁾	1220	(100)	-	12,5	(100)	El-Sabban et al., 1970
7	307-467						(94)		(99)		
18	309-494	17	-	-	0 9,9 ²⁾ 32,0 ²⁾	1450	(100)	-	10,3	(100)	Bucholtz og
18	311-389						(92)		(100)	Henderson, 1971	
9	310-475						(86)		(124)		
10		34,5	11,4	19,1	0 5,8 ³⁾ 13,0 ³⁾	1200	(100)	8,7	-	(100)	Cullison et al., 1973
10								(98)		(102)	
10								(93)		(100)	
20	24 ugers periode	26,1	11,1	15,2	0 20 ²⁾ 30 ²⁾	1145	(100)				Fertilizer Feed and
10							(94)	?	?	Pesticide Journal, 1969	
10							(91)			(cit. Vejåker, 1974)	

¹⁾ = Hønssegødning fra dybstrøelse
Deep litter poultry manure

²⁾ = Hønssegødning fra netguld eller batteribure
Cage layer manure

³⁾ = Kyllingegødning
Broiler litter

totalrationen. Selv om tørstofoptagelsen ikke påvirkedes af fodringen, faldt tilvæksten betydeligt med stigende indhold af gødning i foderet (se tabel 2).

Wejåker (1974) refererer en engelsk undersøgelse med handelsproduktet Toplan, der består af tørret hønsegødning. Undersøgelsen gennemførtes med 4 hold stude, der alle blev fodret efter ædelyst. Holdene 1 og 2 (slået sammen i tabel 2) tildeltes kommercielle foderblandinger baseret på korn og urea, medens blandingerne til holdene 3 og 4 indeholdt henholdsvis 20 og 30% Toplan. Også i dette forsøg faldt den daglige tilvækst med stigende mængde hønsegødning i foderrationen.

Preston et al. (1970) sammenlignede fiskemel og tørret hønsegødning (batteribure) på tre forskellige proteinniveauer til ungtyre. Proteintilskudsfoderet blev givet i begrænsede mængder, ligesom der blev tildelt 1,5 kg grovfoder (napier græs) pr. 100 kg legemsvægt. Derudover havde dyrene fri adgang til en melasse-urea blanding. Der blev på de tre proteinniveauer givet fra ca. 0,6 til 1,8 kg hønsegødning pr. dyr daglig. I gennemsnit voksede holdene på tørret hønsegødning 31% langsommere end de tilsvarende fiskemelshold til trods for, at den daglige tørstofoptagelse var 10% højere.

Også Westhuizen et al. (1972a, b) fandt, at tilvæksten var lavere, når der blev iblandet 25 eller 29% hønsegødning (batteribure) fremfor 10% fiskemel eller 3,5% fiskemel + 1,5% urea i foderblandingen til såvel tyrekalve fodret restriktivt som til ungtyre fodret ad libitum. Foderoptagelsen i den sidstnævnte undersøgelse påvirkedes ikke ved iblanding af hønsegødning.

I en oversigtsartikel af Bhattacharya og Taylor (1975) refereres yderligere en del undersøgelser, hvor der har været anvendt tørret hønsegødning. Rodriques og Zorita (1967) fandt således, at tilvæksten faldt 22%, når 53% hønsegødning erstattede tilsvarende mængder kraftfoder. I modsætning hertil fandt Meregalli et al. (1972), Dinisov et al. (1973) og Smith et al. (1974) bedre produktionsresultater ved at iblande fra 21 til 25% tørret hønsegødning i foderblandingen.

b. Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser

I enkelte af de refererede forsøg er der foretaget slagte- og kødkvalitetsundersøgelser. Således fandt Oliphant (1974) i tre forsøg med intensivt fodrede stude ingen sikker forskel mellem dyrene på de tre forskellige hold, men der var dog en tendens til en lavere slagteprocent og dårligere klassificeringsresultater ved iblanding af tørret hønsegødning i foderet.

El-Sabban et al. (1970) udførte i forsøget med stude såvel slagtebedømmelser som kødkvalitetsundersøgelser, men fandt ingen forskelle mellem holdene. Kødkvalitetsundersøgelserne omfattede også smagsbedømmelser af kødet (panel tests), men der blev ikke fundet tegn på, at anvendelse af tørret hønsegødning påvirker kødets smagsegenskaber.

Rhodes (1971) foretog smagsbedømmelser af kød fra stude, som over en 240 dages periode havde fået en foderblanding indeholdende 25% tørret hønsegødning. Smagsholdet kunne hverken med hensyn til lugt eller smag skelne mellem kødet fra kontrol- og forsøgsholdene.

Drake et al. (1968) fandt dårligere klassificeringsresultater, men ingen effekt på kødets smagsegenskaber ved anvendelse af 25% tørret hønsegødning i foderblandingen. Det dårligere klassificeringsresultat skal ses i sammenhæng med, at forsøgholdet også havde en lavere daglig tilvækst.

I Kjøttbranchen (1974) orienteres endvidere om, at man heller ikke i svenske undersøgelser har fundet tegn på afsmag i kødet ved anvendelse af tørret hønsegødning i foderet.

III. Forsøg med Urimix

1. Materiale og metoder

Der er gennemført 2 produktionsforsøg med handelsproduktet Urimix, som er en blanding af 90% tørret hønsegødning, 5% animalsk fedt og 5% melasse. De to forsøg er udført med ungtyre, henholdsvis i vægtintervallet 125–300 kg og 100–325 kg levende vægt.

a. Forsøgsplan

Begge forsøg er udført på Lille Thorager – det første i tidsrummet januar–august 1973 og det andet fra december 1974 til juli 1975. Forsøgene vil i det følgende blive benævnt henholdsvis K 33 og K 43.

K 33: Der indgik 30 RDM-kalve fordelt på følgende 3 hold:

Hold N: foderblanding med 12% sojaskrå (130 g ford. råprotein/f.e.)

Hold K: kornblanding (90 g ford. råprotein/f.e.)

Hold U: foderblanding med 25% Urimix (130 g ford. råprotein/f.e.)

De pelleterede foderblandinger blev givet efter ædelyst, og derudover blev der kun tildelt maksimalt 0,5 kg kløvergræshø pr. dyr daglig.

De tre foderblandingers sammensætning ses i tabel 3.

Efter slagtingen medvirkede *Slagteriernes Forskningsinstitut* ved slagtebedømmelsen og udførte kødkvalitetsanalyser og smagsbedømmelser.

K 43: 32 RDM-kalve fordeltes på 4 hold og indgik i et substitutionsforsøg, hvor der er anvendt stigende mængder Urimix i foderblandingen. Blandingerens sammensætning til holdene var:

Hold 0: 4% sojaskrå, 96% byg

Hold 15: 15% Urimix, 85% byg

Hold 30: 30% Urimix, 70% byg

Hold 45: 45% Urimix, 55% byg

De pelleterede foderblandinger blev, ligesom i det første forsøg, givet efter ædelyst, og der blev også her givet max. 0,5 kg kløvergræshø pr. dyr daglig. For at dække kalvenes proteinbehov blev der suppleret med sojaskrå som angivet i tabel 4.

Tabel 3. Foderblandingerne procentiske sammensætning (K 33)
Table 3. Composition of concentrate mixtures, per cent (experiment K 33)

	Bl.n (hold N) <i>Mix.n (group N)</i>	Bl.k (hold K) <i>Mix.k (group K)</i>	Bl.u (hold U) <i>Mix.u (group U)</i>
Sojaskrå	12,0	—	—
Soybean meal			
Urimix	—	—	25,0
<i>Urimix</i>			
Byg	42,5	48,5	37,4
<i>Barley</i>			
Havre	42,5	48,5	37,3
<i>Oats</i>			
Mineralblanding*	2,7	2,7	—
<i>Mineral mix.</i>			
Vitaminpræparat**	0,3	0,3	0,3
<i>Vitamin mix.</i>			

* Mineralblanding: 40,00% dicalciumfosfat, 40,00% foderkridt, 18,00% kogsalt, 1,40% jernsulfat, 0,30% manganoxyd, 0,20% kobbersulfat, 0,06% koboltsulfat, 0,03% zinkoxyd, 0,01% kaliumjodid. Indhold pr. kg: 250 g Ca og 70 g P.

** Vitaminpræparat: Indhold pr. g 2000 i.e. A-vit. og 400 i.e. D₃-vit.

Tabel 4. Tildeling af sojaskrå (kg/dag) til holdene ved forskellig vægt (K 43)
Table 4. Kg soybean meal allocated per day to the groups at different weights (experiment K 43)

Vægtinterval <i>Weight intervals</i>	Hold 0 og 15 <i>Group 0 and 15</i>	Hold 30 <i>Group 30</i>	Hold 45 <i>Group 45</i>
—130	0,5	0,4	0,2
130–160	0,4	0,3	0,1
160–190	0,3	0,2	—
190–220	0,2	—	—
220–250	0,1	—	—

Til dækning af kalvenes mineralstofbehov blev givet 100 g mineralstoftilskud pr. dyr daglig (38,85% dicalciumfosfat, 40,00% foderkridt, 18,00% kogsalt, 1,00% jernsulfat, 0,50% manganoxyd, 0,90% kobbersulfat, 0,04% koboltsulfat, 0,70% zinkoxyd, 0,01% kalciumjodat). Blandingen indeholdt pr. kg: 250 g Ca og 70 g P.

Som vitamintilskud blev der hver 14. dag givet fra 80 til 170 g vitaminpræparat pr. kalv (indhold pr. g: 2000 i.e. A-vit., 400 i.e. D₃-vit. og 2000 mikrogram E-vit.).

Kalvene i såvel dette forsøg som i K 33 havde fri adgang til vand.

Der er ikke i dette forsøg udført kødkvalitetsundersøgelser.

b. Fodermidler

Urimix er som nævnt en foderblanding, der består af 90% tørret hønsegød-

ning, 5% animalsk fedt og 5% melasse. Der kan ikke ses bort fra, at den Urimix, der blev anvendt i K 33, har indeholdt en del kyllingegødning i stedet for hønsegødning. Det skyldes, at der på det tidspunkt, hvor den første undersøgelse blev påbegyndt, ikke forelå specielt forbud mod anvendelse af kyllingegødning.

Den anvendte Urimix til det første forsøg blev leveret af Superfos Blaakilde a/s, hvorefter det indgik i blanding u (tabel 3). Urimix til forsøg K 43 blev under tilsyn af *Statens Foderstofkontrol* udtaget af den daglige produktion på produktionsstedet i Troldhede og transporteret til firmaets foderstoffabrik på Agersted, hvor forsøgsblandingerne blev fremstillet under medvirken af medarbejdere fra Forsøgslaboratoriet.

Tabel 5. Fodermidlernes kemiske indhold og foderværdi (K 33)

Table 5. Chemical composition and feeding value of the feeds (experiment K 33)

	Urimix <i>Urimix</i>	Bl.n <i>Mix.n</i>	Bl.k <i>Mix.k</i>	Bl.u <i>Mix.u</i>	Kløvergræshø <i>Clovergrass hay</i>
Antal analyser	1	2	2	2	1
<i>Number of analyses</i>					
Tørstof %	90,3	86,59	85,89	87,11	91,27
<i>Per cent dry matter</i>					
I % af tørstoffet:					
<i>Composition of dry matter, %:</i>					
Råprotein (N $\times$ 6,25)	28,35	16,63	11,92	16,14	13,29
<i>Crude protein (N $\times$ 6,25)</i>					
Råfedt	7,12	2,41	2,56	3,82	2,01
<i>Crude fat</i>					
N-fri ekstr.	23,68	67,08	71,43	61,04	46,43
<i>NFE</i>					
Træstof	12,99	8,40	9,03	9,07	30,11
<i>Crude fiber</i>					
Aske	27,86	5,48	5,06	9,93	8,16
<i>Ash</i>					
Indhold pr. kg foder:					
<i>Content per kg feed:</i>					
f.e	(0,727)*	0,921	0,885	(0,859)*	0,556
<i>Scand. f.u.</i>					
g ford. råprotein	179	118	77	103	77
<i>g dig. crude protein</i>					
g calcium (Ca)	31,3	7,3	7,2	11,9	5,5
<i>g calcium</i>					
g fosfor (P)	20,2	5,6	6,9	9,3	2,8
<i>g phosphorus</i>					
g magnesium (Mg)	—	1,4	1,3	2,2	1,1
<i>g magnesium</i>					

()* foreløbig værdi
preliminary value

Alle foderblandinger blev i begge forsøg presset i 6 mm piller.

Den kemiske sammensætning og beregnede foderværdi af Urimix og forsøgsblandingerne til henholdsvis forsøg K 33 og K 43 fremgår af tabel 5 og 6.

Ved beregning af foderværdien i blandingerne er der anvendt fordøjelighedsstal fra tabelværk (Andersen et al., 1970). For Urimix er regnet med følgende fordøjelighedskoefficienter: råprotein ($N \times 6,25$), 70; råfedt, 95; N-fri ekstraktstoffer, 72 og træstof, 72. Værditallet er skønnet til 85, og der er regnet med fedtfaktoren for animalsk fedt, som er 2,41. De nævnte faktorer for Urimix er ansat dels på grundlag af et tidligere fordøjelighedsforsøg (Thomsen, 1973) og dels på grundlag af det første produktionsforsøg med kalve (K 33).

Tabel 6. Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderværdi (K 43)
Table 6. Chemical composition and feeding value of the feeds (experiment K 43)

	Urimix <i>Urimix</i>	Sojaskrå <i>Soybean meal</i>	Bl.0 <i>Mix. 0</i>	Bl.15 <i>Mix. 15</i>	Bl. 30 <i>Mix. 30</i>	Bl. 45 <i>Mix. 45</i>	Kløvergræssø <i>Clovergrass hay</i>
Antal analyser	5	1	2	2	2	2	1
<i>Number of analyses</i>							
Tørstof %	93,84	87,00	84,62	86,73	88,55	89,70	90,33
<i>Per cent dry matter</i>							
I % af tørstoffet:							
<i>Composition of dry matter, %:</i>							
Råprotein ($N \times 6,25$)	17,02	50,05	17,34	15,01	14,53	15,02	12,87
<i>Crude protein ($N \times 6,25$)</i>							
Råfedt	6,00	1,51	2,68	3,54	3,57	4,63	2,56
<i>Crude fat</i>							
N-fri ekstr.	26,89	35,44	72,90	65,60	61,62	52,43	48,71
<i>NFE</i>							
Træstof	12,25	6,22	4,75	6,72	7,00	8,06	26,08
<i>Crude fiber</i>							
Aske	37,84	6,78	2,33	9,13	13,28	19,86	9,78
<i>Ash</i>							
Indhold pr. kg foder:							
<i>Content per kg feed:</i>							
f.e.	(0,627)*	1.170	0,992	(0,926)*	(0,886)*	(0,831)*	0,620
<i>Scand. f.u.</i>							
g ford. råprotein	112	409	114	95	93	97	73
<i>g dig. crude protein</i>							
g kalcium (Ca)	89,8	2,7	1,0	14,9	24,8	39,7	5,0
<i>g calcium</i>							
g fosfor (P)	32,31	6,3	2,9	8,3	12,2	7,4	3,0
<i>g phosphorus</i>							
g magnesium	7,6	2,8	1,0	1,8	2,3	3,4	1,3
<i>g magnesium</i>							
g kobber (Cu)	0,015	—	—	—	—	—	—
<i>g copper</i>							

(*) foreløbig værdi
preliminary value

Der er stor forskel i den kemiske sammensætning af det Urimix, der en anvendt i de to forsøg. Således var råproteinindholdet betydeligt lavere og askeindholdet højere i Urimix fra det sidste forsøg, K 43. Også sammenlignet med referencerne i tabel 1 er et råproteinindhold på 17% og askeindhold på 38% stærkt afvigende.

Det forholdsvis lave Ca-indhold i Urimix fra det første forsøg kan skyldes, at der har været kyllingegødning i blandingen. Dette har som nævnt ikke været tilfældet i det sidste forsøg.

2. Resultater

a. Ædelyst, sundhedstilstand m.v.

I begge forsøg var ædelysten til forsøgsfoderet tilfredsstillende; dog vægrede nogle dyr sig ved at æde foderet, når de spildte vand i krybben, og pillerne blev opblødt.

Kalvenes sundhedstilstand synes ikke påvirket af forsøgsbehandlingen. Nogle dyr, der fik Urimix, så imidlertid noget utrivelige ud, idet de var mere vommede og langhårede end dyrene på normalholdene.

I tabel 7 er vist antallet af dyr, der i forsøgstiden blev ramt af sygdom.

Tabel 7. Antal sygdomsramte dyr på holdene
Table 7. Number of animals with diseases in the different groups

	Forsøg K 33 <i>Experiment K 33</i>			Forsøg K 43 <i>Experiment K 43</i>			
	Hold N <i>Group N</i>	Hold K <i>Group K</i>	Hold U <i>Group U</i>	Hold 0 <i>Group 0</i>	Hold 15 <i>Group 15</i>	Hold 30 <i>Group 30</i>	Hold 45 <i>Group 45</i>
Diarré	1	—	—	—	—	—	—
<i>Diarrhoea</i>							
Lungebetændelse	4	6	1	1	1	2	1
<i>Pneumonia</i>							
Trommesyge	—	—	—	1*	—	1	2
<i>Bloat</i>							
Klovbyld	—	—	—	1	—	—	—
<i>Foot-abscess</i>							

* udgået af forsøg

I begge forsøg havde en del dyr i en kort periode lungebetændelse. Det gik især ud over hold N og K i forsøg K 33, men tilfældene har tilsyneladende ikke påvirket tilvæksten.

Grunden til, at nogle dyr havde trommesyge i forsøg K 43, skyldes givetvis, at foderstrukturen i forsøgsblandingerne var for fin. Middelpartikelstørrelsen blev af *Biotechnisk Institut*, Kolding, målt til henholdsvis 0,73, 0,55, 0,50 og 0,42 mm i blandingerne 0, 15, 30 og 45. Ifølge en tidligere undersøgelse svarer en middelpartikelstørrelse på 0,73 til slaglemølleformålet byg, hvor der har været anvendt et 2,5 mm sold.

b. Tilvækst og foderforbrug

K 33. Resultaterne for dette forsøg ses i tabel 8.

Både den gns. daglige tilvækst og nettotilvækst er signifikant lavest på mangelholdet (hold K), der ikke fik proteintilskudsfoder i blandingen. Dette

Tabel 8. Tilvækst og foderforbrug i forsøgsperioden (K 33)
Table 8. Daily gain and feed conversion in the experimental period (K 33)

	Hold Group					
	N		K*		U	
Antal kalve	10		10		10	
<i>Number of animals</i>						
Dage i forsøg	123		134		122	
<i>Days of experiment</i>						
Vægt v. forsøgets beg., kg	123		126		125	
<i>Initial weight, kg</i>						
Vægt v. forsøgets slutn., kg	305		303		300	
<i>Slaughter weight, kg</i>						
Gns. daglig tilvækst, g	1486±32		1336±28		1450±41	
<i>Daily live-weight gain, g</i>						
Gns. daglig nettotilvækst, g	812±20		720±14		786±24	
<i>Daily carcass gain, g</i>						
	kg	f.e.	kg	f.e.	kg	f.e.
	kg	f.u.	kg	f.u.	kg	f.u.
Foderforbrug:						
<i>Feed consumption:</i>						
Foderblanding	701	646	736	651	712	612
<i>Concentrate mixture</i>						
Kløvergræshø	55	30	60	33	54	30
<i>Clovergrass hay</i>						
Ialt f.e.	676		684		642	
<i>Total Scand. f.u.</i>						
Ialt tørstof, kg	657		687		670	
<i>Total dry matter, kg</i>						
Tørstof pr. dag, kg	5,34		5,13		5,49	
<i>Dry matter per day, kg</i>						
f.e. pr. dag	5,50		5,10		5,26	
<i>Scand. f.u. per day</i>						
f.e. pr. kg tilvækst	3,71		3,84		3,66	
<i>Scand. f.u. per kg live-weight gain</i>						
f.e. pr. kg nettotilvækst	6,80		7,11		6,76	
<i>Scand. f.u. per kg carcass gain</i>						
g ford. råprotein pr. f.e.	129		90		121	
<i>g dig. crude protein per Scand. f.u.</i>						
Calcium pr. dag, g	44		42		72	
<i>Calcium per day, g</i>						
Fosfor pr. dag, g	33		39		56	
<i>Phosphorus per day, g</i>						

hold er kun tildelt 90 g ford. råprotein pr. f.e. og er især underforsynet med protein i den første del af fedtningsperioden. En væsentlig grund til den dårligere tilvækst må dog tilskrives den lavere foderoptagelse på dette hold sammenlignet med de to øvrige.

Ved at erstatte 22,3% korn + 2,7% mineralstoftilskud i foderblandingen med 25% Urimix er råproteinindholdet dækket, og såvel foderoptagelse som tilvækst forbedret væsentligt. Holdet, der fik Urimix, voksede dog noget langsommere end normalholdet, der fik sojaskrå i foderblandingen.

Energiindholdet i Urimix er som nævnt fastlagt på grundlag af resultaterne i nærværende forsøg sammenholdt med resultaterne af et tidligere fordøjelighedsforsøg (Thomsen, 1973). Som udgangspunkt ved foderværdiberegningerne i Urimix er der regnet med, at f.e./kg nettotilvækst er ens på normalholdet og Urimix-holdet. Herefter kan totalfoderenheder på Urimix-holdet beregnes, og da foderværdien af byg og hø kendes, er der beregnet et skøn for værdien af Urimix (73 f.e./100 kg Urimix).

K 43. Resultaterne af dette forsøg ses i tabel 9, mens de beregnede regressionsligninger for tilvækst, foderoptagelse og -udnyttelse ses i fig. 1.

Der har i dette forsøg været et meget sikkert fald i såvel den gns. daglige tilvækst som den gns. daglige nettotilvækst ($P < 0,001$). Det beregnede fald for de to egenskaber er henholdsvis 49 og 30 g for hver gang Urimix-indholdet i foderblandingen øges med 10% enheder.

Den daglige tørstofoptagelse stiger med stigende indhold af Urimix i foderblandingen ($P < 0,001$). Men den daglige foderenhedsoptagelse falder, da energikoncentrationen i blandingerne mindskes med stigende indhold af Urimix.

Såvel det beregnede foderenhedsforbrug pr. kg tilvækst som foderforbruget pr. kg nettotilvækst stiger med stigende indhold af Urimix i blandingen. Dette antyder, at foderenhedsværdien i Urimix er lavere end antaget, da f.e./kg nettotilvækst – uanset foderstyrke (tilvækst) – må antages at være konstant inden for nærværende vægtinterval og interval for gns. daglig tilvækst.

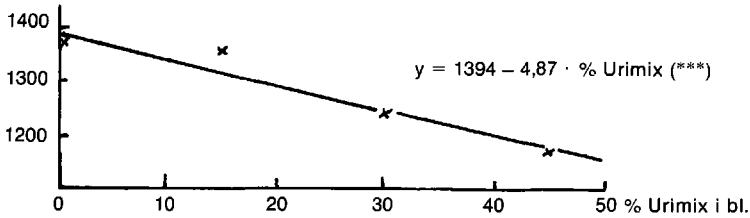
Urimix-holdene er tildelt en lavere råproteinmængde end normalholdet, hvilket skyldes, at den anvendte Urimix havde et noget lavere proteinindhold end oprindelig antaget. Men råproteinbehovet har dog i alle tilfælde været dækket, selv i den første del af vækstperioden (Andersen et al., 1973).

Forsøgsholdene har fået et meget stort overskud af kalcium og fosfor, hvilket skyldes det høje mineralstofindhold i Urimix. Kalve på hold 45 har i gennemsnit gennem foderblandingen optaget 2,3 kg Urimix og 0,92 kg aske pr. dyr daglig. Umiddelbart før slagtning, hvor foderoptagelsen var højest, optog flere dyr 3,6 kg Urimix og 1,4 kg aske pr. dyr daglig.

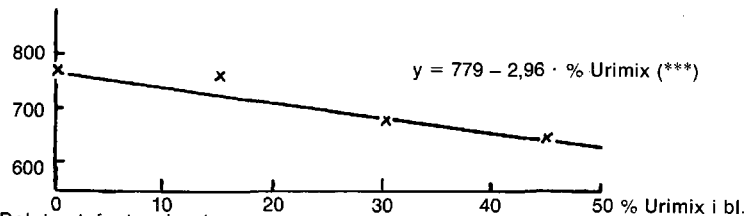
c. Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser

I begge de omtalte forsøg er der som nævnt udført slagtebedømmelser, mens der i forsøg K 33 tillige er udført kødkvalitetsanalyser og smagsbedømmelser.

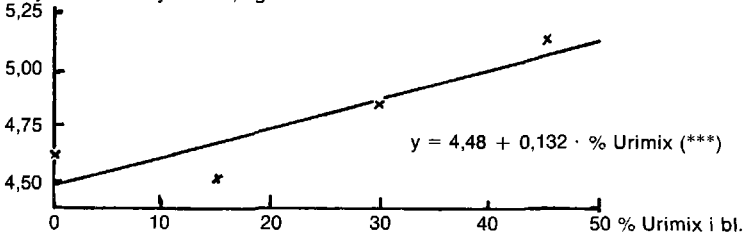
Gns. daglig tilv., g
Daily liveweight gain, g



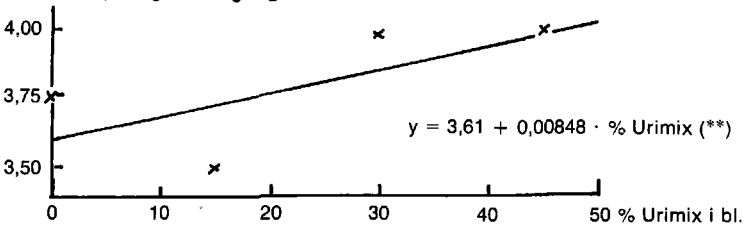
Gns. daglig nettotilv., g
Daily carcass gain, g



Dgl. tørstofoptagelse, kg
Daily intake of dry matter, kg



f.e./kg tilvækst
Scand. f.u. per kg liveweight gain



f.e./kg nettotilvækst
Scand. f.u. per kg carcass gain

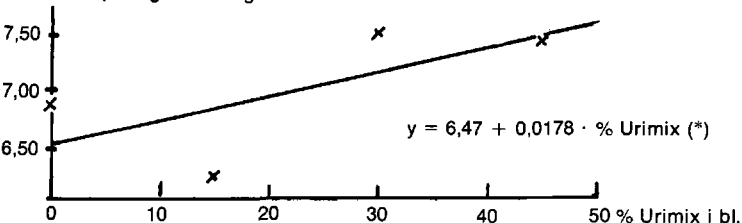


Fig. 1. Regressionsligninger for tilvækst, foderoptagelse og foderudnyttelse
Fig. 1. Regression lines for daily gain feed intake and feed conversion

Tabel 10. Slagte- og kød kvalitetsundersøgelser (K 33)
Table 10. Carcass and meat quality (experiment K 33)

	Hold Group		
	N	K	U
Slagteprocent	52,8	52,3	52,5
<i>Dressing percentage</i>			
Slagtebedømmelse:			
<i>Carcass evaluation:</i>			
Klassificering (1-10) ¹⁾	8,3	7,5	7,4
<i>Conformation</i>			
Talgdække (1-5) ²⁾	3,1	3,0	2,7
<i>Fat covering</i>			
Talgfarve (1-5) ³⁾	3,0	3,1	3,3
<i>Fat colour</i>			
Kødanalyser:			
<i>Meat analyses:</i>			
Farvetal R ⁵³⁵	16,0	15,8	16,8
<i>Colour index</i>			
Konsistenstal, kg	10,1	9,6	9,1
<i>Consistency (Wolodkewitsch)</i>			
% fedt	0,99	1,15	1,14
<i>% fat</i>			
% tørstof	24,2	24,5	24,2
<i>% dry matter</i>			
% N	3,57	3,58	3,56
<i>% N</i>			
Pigmentindhold, ppm.	69,4	71,2	63,4
<i>Pigment ppm.</i>			
pH ₂	5,42	5,44	5,42
<i>pH</i>			
Smagsbedømmelse:⁴⁾			
<i>Taste panel evaluation:</i>			
Egensmag (-5 til +5)	2,17	1,97	2,06
<i>Flavour</i>			
Mørhed (-5 til +5)	1,99	1,44	1,46
<i>Tenderness</i>			
Saftighed (-5 til +5)	2,21	2,36	1,86
<i>Juiciness</i>			
Helhedsindtryk (-5 til +5)	1,74	1,47	1,44
<i>Total impression</i>			

¹⁾ A1 = 10, A+ = 9, A = 8, A- = 7 o.s.v.

A1 = 10, A+ = 9, A = 8, A- = 7 etc.

²⁾ 1 = manglende, 3 = passende, 5 = rigelig

1 = absent, 3 = suitable, 5 = too much

³⁾ 1 = gult, 3 = normalt, 5 = ekstra lys

1 = yellow, 3 = normal, 5 = very light

⁴⁾ jo højere tal desto bedre

the higher figure the better

Foruden resultaterne af disse to forsøg refereres til en orienterende undersøgelse udført af Slakteriernes Forskningsinstitut i samarbejde med Superfos Blaakilde a/s. (Forsøg S-F) Instituttet foretog her en slagtebedømmelse og udførte kødkvalitetsanalyser og smagsbedømmelser af kødet fra to hold kalve (14 dyr pr. hold). Det ene hold var fodret normalt med en kraftfoderblanding (sojaskrå som proteinkilde) og maksimalt 1 f.e. roer samt hø efter ædelyst, mens det andet hold fik 50% Urimix i kraftfoderblandingen.

K 33. Resultaterne fra denne undersøgelse er vist i tabel 10.

Hold N blev klassificeret højere end de to øvrige hold, og denne forskel er statistisk sikker ($P < 0,05$). Ligeledes er der tendens til, at hold U havde et mindre talgdække end holdene N og K. Der er kun en ubetydelig forskel i talgfarven mellem holdene, men en objektiv farvebestemmelse af nyretalgen viste, at talgen hos Urimix holdet var den lyseste.

For samtlige af de i tabellen anførte kødkvalitetsanalyser og smagsbedømmelser er der kun meget små forskelle mellem holdene.

K 43. Resultaterne for dette forsøg ses i tabel 11. Der er anvendt samme bedømmelsesskala som i K 33.

Tabel 11. Slagtekvalitetsresultater (K 43)
Table 11. Carcass quality (experiment K 43)

	Hold Group			
	0	15	30	45
Slagteprocent	54,0	54,2	52,9	53,6
<i>Dressing percentage</i>				
Slagtebedømmelse:				
<i>Carcass evaluation:</i>				
Klassificering (1-10)	6,0	6,5	5,6	6,4
<i>Conformation</i>				
Talgdække (1-5)	3,0	3,3	3,0	2,8
<i>Fat covering</i>				

Som det fremgår af tabellen, er der kun små forskelle mellem holdene. Der er dog tendens til lavere slagteprocent med stigende mængde Urimix i foderblandingen. Således viser en regressionsanalyse, at slagteprocenten falder med 0,16 enheder for hver gang Urimixindholdet i foderblandingen øges med 10%-enheder ($0,03 < P < 0,04$).

Undersøgelse S-F. Resultaterne af undersøgelsen, der er udført i samarbejde med Slakteriernes Forskningsinstitut og Superfos Blaakilde a/s fremgår af tabel 12. Der er også her anvendt samme bedømmelsesskala som i de to andre forsøg.

Resultaterne viser, at med undtagelse af et lidt dårligere klassificeringsresultat har Urimixholdet opnået resultater på linie med holdet, der som proteinkilde fik sojaskrå.

Tabel 12. Slagte- og kød kvalitetsundersøgelser (forsøg S-F)
Table 12. Carcass and meat quality (experiment S-F)

	Hold N <i>Group N</i>	Hold U (Urimix) <i>Group U (Urimix)</i>
Lev. vægt v. slagtning	358	325
<i>Live-weight at slaughtering</i>		
Slagteprocent	55,2	54,1
<i>Dressing percentage</i>		
Slagtebedømmelse:		
<i>Carcass evaluation:</i>		
Klassificering (1-10) ¹⁾	7,9	6,9
<i>Conformation</i>		
Talgdække (1-5) ²⁾	3,0	2,6
<i>Fat covering</i>		
Talgarve (1-5) ³⁾	3,1	3,8
<i>Fat colour</i>		
Kødanalyser:		
<i>Meat analyses:</i>		
Farvetal R ₅₃₅	13,80	14,36
<i>Colour index</i>		
Konsistenstal, kg	12,95	11,04
<i>Consistency (Wolodkewitsch)</i>		
% fedt	0,90	0,92
<i>% fat</i>		
% tørstof	24,36	23,77
<i>% dry matter</i>		
% N	3,61	3,49
<i>% N</i>		
Pigmentindhold, ppm.	96,5	92,8
<i>Pigment, ppm.</i>		
pH ₂	5,51	5,53
<i>pH</i>		
Smagsbedømmelse:⁴⁾		
<i>Taste panel evaluation:</i>		
Egensmag	1,62	1,63
<i>Flavour</i>		
Mørhed (-5 til +5)	-0,06	0,27
<i>Tenderness</i>		
Saftighed (-5 til +5)	2,25	2,21
<i>Juiciness</i>		
Helhedsindtryk (-5 til +5)	0,33	0,57
<i>Total impression</i>		

1, 2, 3 og 4, se tabel 10

1, 2, 3 and 4, see table 10

3. Diskussion

a. Kemisk sammensætning

Litteraturstudier viser, at tørret fjerkrægødning varierer meget i kemisk sammensætning. En stor del af denne variation skyldes, at der har været anvendt gødning fra både æglæggende høner og slagtekyllinger, samt at strølesforbruget eller strølestypen har været vidt forskellig. Ved kun at anvende gødning fra høner på netgulv er disse variationsårsager elimineret, men alligevel viser stikprøver af Urimix udtaget af Statens Foderstofkontrol en meget stor variation i den kemiske sammensætning. I 30 prøver udtaget i tidsrummet 9/10-74 - 20/11-75 varierede proteinindholdet således fra 14,2 til 32,6% i tørstoffet, mens askeindholdet varierede fra 19,2 til 42,6%. Grunden til denne variation kan være, at gødningen ligger i hønsehuset i tidsrum af forskellig længde og under forskellige temperatur- og ventilationsforhold. Bhattacharya og Taylor (1975) viser således, at råproteinindholdet i gødningen kan falde stærkt allerede inden for de første 2-3 måneders lagringstid. Ligeledes viser undersøgelser af Petersen (1975), at prøver af frisk overfladegødning (0-7 dage gammel) har et højere indhold af organisk stof end gødning, der er 1-5 mdr. gammel.

At temperatur- og ventilationsforhold i hønsehuset også spiller en rolle for gødningens sammensætning fremgår af en omfattende undersøgelse af El-Sabban et al. (1969). I gødning udtaget hos 55 producenter fandtes således, at gødningens tørstofindhold var højest i huse med en relativ høj temperatur. Ligeledes var tørstofindholdet højere og askeindholdet lavere i huse med god ventilation sammenlignet med uventilerede huse. Det højere askeindhold i uventilerede huse kan sandsynligvis forklares ved, at der sker et tab af organisk stof som følge af øget mikrobiel vækst og omsætning i gødningen med det højeste vandindhold. Det forhold er i overensstemmelse med undersøgelser af Petersen (1975), der analyserede ændringerne i gødningens sammensætning under lagring fra huse, hvor tørstofprocenten i gødningen var forskellig. Resultaterne viser en forøgelse af renproteinindholdet ved det laveste tørstofindhold, samtidig med at tabet af organisk stof var større og askeindholdet i gødningen højere.

Også sammensætningen af hønernes foder spiller en rolle for gødningens kemiske sammensætning.

Resultaterne af ovennævnte undersøgelser viser, at mange forhold kan medvirke til variation i gødningens sammensætning, og at det derfor vil være vanskeligt at producere en ensartet kvalitet af Urimix.

b. Foderværdi

En foreløbig foderenhedsværdi af Urimix er som nævnt beregnet ud fra resultaterne af det første produktionsforsøg (K 33), idet det blev forudsat, at foderenhedsforbruget pr. kg nettotilvækst var ens på normalholdet og holdet,

der fik Urimix. Værdien blev beregnet til 73 f.e./100 kg Urimix, hvilket svarer til 1,1 f.e./kg organisk stof i Urimix – en meget høj værdi for et produkt af hvilket 90% er gødning.

Den Urimix, der anvendtes i K 43, var af en betydelig dårligere kvalitet, idet askeindholdet var meget højt (37,8% i tørstoffet) og råproteinindholdet lavt (17,0% i tørstoffet). Regnes med samme fordøjelighedstal og værdital som i det første forsøg, er foderenhedsværdien derfor kun 62 f.e./100 kg Urimix. Men produktionsforsøget viser, at de 62 f.e. er ansat for højt. Antages det nemlig ligesom i det første forsøg, at f.e./kg nettotilvækst er ens på alle hold, kan det beregnes, at foderenhedsværdien kun ligger i størrelsesorden 0,35–0,41 f.e. pr. kg Urimix. I tre forsøg med malkekøer (Kristensen et al., 1976), hvor samme kvalitet af Urimix er afprøvet, viser resultaterne ligeledes, at foderenhedsværdien ligger væsentlig under de 62 f.e. pr. 100 kg Urimix, som oprindelig antaget.

Flere udenlandske undersøgelser (se tabel 1) viser, at den fordøjelige energi i hønsegødning med ca. 28% aske i tørstoffet ligger i størrelsesorden 1900 kcal/kg tørstof. Idet omregningsfaktoren fra fordøjelig energi til omsættelig energi er ca. 78–80% for proteinrige fodermidler med et lavt energiindhold (Breirem og Homb, 1970), er den omsættelige energi ca. 1500 kcal pr. kg tørstof. Forudsættes det endvidere, at udnyttelsen af den omsættelige energi er 50% – hvilket må anses for rimeligt for et fodermiddel med en så lav energikoncentration – kan foderværdien beregnes til 45 foderenheder pr. 100 kg tørstof eller 41 f.e. pr. 100 kg hønsegødning med 90% tørstof. Dette svarer til 63 f.e. pr. 100 kg organisk stof.

Det er imidlertid sandsynligt, at fordøjeligheden af organisk stof falder med stigende askeindhold i foderet. Således fandt Jarl (1949), at foderenhedsværdien i ensileret roetop faldt med 0,10 f.e./kg organisk stof, når askeindholdet øgedes 20% enheder (fra 23 til 43%). Regnes med et tilsvarende fald i foderværdien af hønsegødning med stigende askeindhold, kan foderenhedsværdien af hønsegødning og dermed af Urimix beregnes som vist i tabel 13.

Ifølge disse beregninger er foderenhedsværdien af Urimix betydelig lavere end fundet i det første produktionsforsøg, men lidt højere end i det sidste. En foderenhedsberegning på grundlag af produktionsforsøg med ungtyre er imidlertid noget usikker, da kroppenes sammensætning og dermed energiflejring ændres som følge af fodringen. Usikkerheden vil især være stor, hvor man som i det første forsøg kun giver en relativ lille mængde Urimix, og hvor kun to hold (fodringer) sammenlignes.

c. Tilvækst

Det lave foderenhedsindhold i Urimix bevirker, at forsøgsblandingerne, der er anvendt i de to forsøg, har faldende energikoncentration med stigende indhold af Urimix, og tilvæksten er faldet tilsvarende. Tilvækstnedgangen ved

Tabel 13. Foderenhedsværdi i hønsegødning og Urimix ved forskelligt askeindhold
Table 13. Scand. f.u. in dehydrated hen manure and in Urimix at different content of ash in the manure

% aske i tørstof		f.e. pr. 100 kg i hønse- gødning		Foderenheder i		
gødning	Urimix	org.tst.	tst.	90 kg hønse- gødning ¹⁾	5 kg melasse+ 5 kg fedt	100 kg Urimix
<i>Per cent ash in dry matter</i>		<i>Scand. f.u. per 100 kg in hen manure</i>		<i>Scand. f.u. in</i>		
<i>manure</i>	<i>Urimix</i>	<i>org. dry matter</i>	<i>dry matter</i>	<i>90 kg hen manure</i>	<i>5 kg molasses+ 5 kg fat</i>	<i>100 kg Urimix</i>
25	23	65	49	40	18	58
35	32	60	39	32	18	50
45	41	55	30	24	18	42

¹⁾ 90% tørstof
 90% dry matter

anvendelse af Urimix har været størst i forsøg K 43, hvor faldet for gns. daglig tilvækst og gns. daglig nettotilvækst er beregnet til henholdsvis 49 g og 30 g for hver gang Urimix-indholdet i blandingerne øges med 10%-enheder. I forsøg K 33, hvor der anvendtes 25% Urimix i foderblandingen på forsøgsholdet, er den gennemsnitlige tilvækstnedgang – sammenlignet med kontrolholdet – relativt mindre, nemlig 36 g og 26 g for gns. daglig tilvækst og gns. daglig nettotilvækst. Dette skyldes, at forskellen i energikoncentrationen mellem kontrolholdet og Urimix-holdet i forsøg K 33 er mindre end mellem kontrolholdet og holdet, der fik 15% Urimix i blandingen i forsøg K 43. Grunden hertil er, dels at Urimix i det første forsøg (K 33) var af en betydelig bedre kvalitet og dermed havde et højere foderenhedsindhold, og dels at mineralstoftilførslen i foderblandingen til kontrolholdet blev erstattet med energiholdigt foder i blandingen på Urimix-holdet.

Resultaterne af de to forsøg falder i tråd med en orienterende undersøgelse foretaget af Superfos Blaakilde a/s (Kousgaard, 1976). Anvendelse af 50% Urimix i kraftfoderblandingen sammenlignet med en normal blanding til kalve resulterede her i et fald i den daglige tilvækst på 180 g.

I tabel 1 er som nævnt angivet en række udenlandske undersøgelser, hvor tørret fjerkrægødning erstatter en del af proteintilskudsfooderet i kraftfoderblandingen til stude. Udtrykkes tilvæksten i nærværende forsøg ligesom i tabellen ved relative tal, kan resultaterne direkte sammenlignes. I K 33 er den relative tilvækst henholdsvis 100 og 98 på kontrolholdet og holdet, der fik 22,5% hønsegødning i kraftfoderet, og i K 43 er de beregnede tilvækster 100, 95, 90 og 84 ved iblanding af henholdsvis 0, 13,5, 27,0 og 40,5% hønsegødning i blandingen. Der er således gennemgående god overensstemmelse mellem de danske og de udenlandske resultater.

d. Slagte- og kødkvalitet

Selv om der i de omtalte forsøg ikke er statistisk sikker forskel i slagtekvantiteten som følge af forsøgsbehandlingen, er der i såvel nærværende som udenlandske undersøgelser tendens til, at slagteprocenten og/eller klassificeringen bliver dårligere med stigende mængde hønsegødning i foderrationen. Dette er heller ikke overraskende, eftersom en nedgang i tilvæksten som følge af lavere energitilførsel normalt medfører en lavere slagteprocent og dårligere klassificering (Andersen og Kousgaard, 1975).

Såvel de hjemlige som udenlandske forsøg viser, at kvaliteten af kød fra fededyr, der er fodret med tørret hønsegødning, ikke er anderledes end fra dyr fodret med traditionelle proteinkilder.

IV. Anvendelse af Urimix i praksis

Urimix bør ikke anvendes til kalve i de første 2-3 levemåned. Dette begrundes bl.a. med, at én-mavede dyr – til hvilke småkalve hører – næppe kan udnytte energien i et tidligere fordøjet foder, så godt som drøvtyggerne kan. Endvidere består kvælstoffractionen i hønsegødning for en stor del af »ikke protein kvælstof« (urinsyre), som småkalve ikke kan udnytte.

Derimod kan anvendelse af Urimix komme på tale som et *proteintilskudsfordermiddel i kraftfoderblandingen* til større kalve. To væsentlige faktorer er imidlertid afgørende for, hvorvidt det vil være rentabelt at anvende Urimix, nemlig kvaliteten heraf, der som tidligere nævnt kan variere meget, og supplementproteinets pris. I det følgende er beregnet, hvad Urimix højst må koste, når det indeholder henholdsvis 55 f.e./100 kg med 25% råprotein og 40 f.e./100 kg med 15% protein, og når prisen på sojaskrå er 130 og 260 kr./100 kg.

Det fremgår af tabel 14, at der er sammensat 3 enhedsfoderblandinger, der indeholder 109 g ford. råprotein pr. f.e. Bl. I indeholder hovedsagelig byg og sojaskrå, mens der til bl. II er tilsat 23% Urimix af bedste kvalitet og til bl. III 36% af den dårligste. Det forudsættes endvidere, at foderforbruget pr. kg nettotilvækst er konstant 7,00 f.e., og at den daglige nettotilvækst er henholdsvis 700 g, 665 g og 610 g/dag ved fodring med henholdsvis bl. I, II og III. Denne tilvækstnedgang svarer til et fald i nettotilvæksten på 15 g for hver 10%-enheder Urimix, der iblandes af bedste kvalitet og 25 g af dårligste kvalitet. Endelig forudsættes, at afregningsprisen er 15 kr./kg slagtekrop ved fodring med bl. I og henholdsvis 10 og 20 øre lavere ved fodring med bl. II og III (p.g.a. dårligere klassificering).

Det fremgår af tabel 15, at med mindre kvaliteten af Urimix er forholdsvis god, og proteinprisen er høj, vil det næppe være rentabelt at iblande Urimix i foderblandingen til intensivt fodrede tyre, hvor maksimal tilvækst er af stor betydning for produktionens økonomi.

Tabel 14. Forudsætninger, der ligger til grund for tallene i tabel 15
Table 14. Figures used to estimate the economical value of Urimix (table 15)

	f.e./ 100 kg	g ford. råprot. pr. kg	Priser kr./kg		Blandingernes sammensætning, %		
			A	B	Bl. 1	Bl. 2	Bl. 3
	<i>f.u. per 100 kg</i>	<i>g. dig. crude protein per kg</i>	<i>Prices kr. per kg</i>		<i>Composition of concentrate mix.</i>		
			A	B	Mix. 1	Mix. 2	Mix. 3
Sojaskrå	121	431	1,30	2,60	10,0	—	—
<i>Soybean meal</i>							
Byg	97	71	0,90	0,90	87,0	76,7	63,7
<i>Barley</i>							
Urimix (25% råprot.)	55	175	?	?	—	23,0	—
<i>Urimix (25% crude protein)</i>							
Urimix (15% råprot.)	40	105	?	?	—	—	36,0
<i>Urimix (15% crude protein)</i>							
Mineralblanding	—	—	1,70	1,70	2,7	—	—
<i>Mineral mix.</i>							
Vitaminblanding	—	—	2,75	2,75	0,3	0,3	0,3
<i>Vitamin mix.</i>							
f.e./kg kraftfoderblanding ..					0,965	0,872	0,764
<i>Scand. f.u. per kg concentrate</i>							
g ford. råprot./f.e.					109	109	109
<i>g dig. crude protein per Scand. f.u.</i>							

Tabel 15. Værdien (kr./100 kg) af 2 kvaliteter af Urimix til intensivt fodrede kalve – ved 2 forskellige priser på sojaskrå

Table 15. The value (kr./100 kg) of two qualities of Urimix used in intensive beef production – at two different prices of soybean meal

	Urimix med 25% råprotein og 55 f.e./100 kg <i>25% crude protein and 55 Scand. f.u. per 100 kg</i>	Urimix med 15% råprotein og 40 f.e./100 kg <i>15% crude protein and 40 Scand. f.u. per 100 kg</i>
Prissæt A (se tabel 14)	46	9
<i>Prices A (see table 14)</i>		
Prissæt B (se tabel 14)	102	43
<i>Prices B (see table 14)</i>		

Endvidere bør det nævnes, at såfremt der ikke kan sikres et *ensartet* højt proteinindhold i Urimix, må der tilsættes en større mængde (overskud) i foderblandingen for at sikre, at dyrenes proteinbehov dækkes, og dette vil medvirke til at gøre anvendelse af Urimix endnu mindre rentabelt. Den beregnede værdi for Urimix gælder naturligvis kun, når sojaskrå er den billigste proteinkilde. Såfremt suppleringsproteinet kan købes billigere fra anden proteinkilde, falder værdien af Urimix tilsvarende.

V. Sammendrag

I årene 1973 og 1975 er der på forsøgsgården »Lille Thorager« udført 2 forsøg, K 33 og K 43, med handelsproduktet Urimix, der består af 90% tørret hønsegødning, 5% animalsk fedt og 5% melasse. Formålet med forsøgene har været 1) at undersøge hvorledes anvendelse af dette produkt i ungtyres kraftfoderblanding påvirker dyrenes foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug for derigennem at få et skøn over produktets foderværdi samt 2) at undersøge dets indflydelse på slagte- og kødkvaliteten.

I K 33 sammenlignedes følgende tre hold ungtyre i vægtintervallet 125–300 kg:

Hold N: kornblanding + 12% sojaskrå	(130 g ford. råprotein/f.e.)
Hold K: kornblanding	(90 g ford. råprot./f.e.)
Hold U: kornblanding + 25% Urimix	(130 g ford. råprot./f.e.)

Disse blandinger (pelleterede) blev givet efter ædelyst, og derudover blev der kun tildelt maksimalt 0,5 kg kløvergræshø/dyr daglig. Det skal bemærkes, at der sandsynligvis har været iblandet kyllingegødning i den Urimix, der er anvendt i denne undersøgelse.

Forsøg K 43 er udført som et substitutionsforsøg med ungtyre i vægtintervallet fra 100 til 325 kg. Følgende plan anvendtes:

Hold 0: 0% Urimix, 96% byg, 4% sojaskrå
Hold 15: 15% Urimix, 85% byg
Hold 30: 30% Urimix, 70% byg
Hold 45: 45% Urimix, 55% byg

Også her blev de pelletterede foderblandinger givet efter ædelyst, og der blev tildelt maksimalt 0,5 kg kløvergræshø pr. dyr daglig. For at dække kalvenes proteinbehov er der endvidere suppleret med små mængder sojaskrå (tabel 4).

Urimix viser sig at variere meget i kemisk sammensætning. Råproteinindholdet i stikprøver udtaget på produktionsstedet varierede således fra 14,2 til 32,6% i tørstoffet, mens askeindholdet varierede fra 19,2 til 42,6%. Også i den Urimix, der er anvendt i de to forsøg med ungtyre, er der stor forskel i kvaliteten (jvf. tabel 5 og 6).

Kalvenes sundhedstilstand synes ikke påvirket af forsøgsfoderet, og ædelysten har været tilfredsstillende. Således stiger den daglige tørstofoptagelse med stigende mængde Urimix i foderblandingen, men på grund af det lave energiindhold i Urimix falder den daglige foderenhedsoptagelse, og tilvæksten ned-sættes.

I K 33 var henholdsvis daglig tilvækst og nettotilvækst 36 og 26 g lavere på

holdet, der fik Urimix sammenlignet med normalholdet, mens Urimixholdet klarede sig betydelig bedre end mangelholdet. Det gode produktionsresultat for Urimixholdet må dog ses i lyset af, at kvaliteten af den anvendte Urimix var bedre, end hvad man kan forvente af et produkt fremstillet på basis af gødning fra høner på netguld.

I K43, hvor kvaliteten af Urimix derimod er relativ dårlig, falder henholdsvis gns. daglig tilvækst og nettotilvækst med 49 g og 30 g for hver gang Urimixindholdet i foderblandingen øges med 10%-enheder.

På grundlag af disse og udenlandske undersøgelser må det forventes, at nedgangen i nettotilvæksten vil være af størrelsesorden 15–25 g for hver 10%-enheder Urimix, der indgår som erstatning for korn og oliekgær i enhedsfoder til ungtyre. Foderenhedsværdien af tørret hønsegødning skønnes at ligge mellem 0,55 og 0,65 f.e. pr. kg organisk tørstof afhængig af askeindholdet. Dette vil svare til 40–60 f.e. pr. 100 kg Urimix.

Selv om der i nærværende forsøg ikke findes statistisk sikker forskel i slagte kvaliteten som følge af forsøgsbehandlingen, må det forventes, at slagteprocenten falder, og klassificeringen bliver noget dårligere med stigende indhold af Urimix, da en nedgang i tilvæksten normalt er ensbetydende med dårligere slagterestater. Derimod er der hverken i de danske eller udenlandske undersøgelser fundet noget tegn på, at kødkvaliteten påvirkes ved anvendelse af hønsegødning i foderblandingen.

Det konkluderes, at Urimix ikke bør anvendes til kalve de første 2–3 levemåned. Derimod kan det anvendes som proteintilskudsfodermiddel i kraftfoderblandingen til drøvtyggere, såfremt prisrelationerne taler herfor. En betingelse for at det kan blive rentabelt til intensivt fodrede kalve (ungtyre) er dog, at der kan sikres et ensartet højt proteinindhold i Urimix samt at prisen på suppleringsprotein er høj. Grunden hertil er, at tilvæksten falder stærkt med stigende mængder Urimix i blandingen på grund af dette fodermiddels lave energi-indhold. Ligeledes kan det forventes, at slagte kvaliteten forringes, når det indgår i foderblandingen i større mængder.

Summary

During the period 1973 to 1975 two feeding experiments were carried out at the experimental farm »Lille Thorager«. The object was to examine the influence of feeding concentrate containing Urimix (90% dried hen manure, 5% animal fat and 5% molasses) on health, growth rate, carcass quality and meat quality from young bulls.

In the first trial, K 33, the following three groups of RDM-calves were compared in the weight-interval 125 to 300 kg:

Group N:

Cereal mixture with 12% soybean meal (130 g dig. crude protein per f.u.)

Group K: Cereal mixture (90 g dig. crude protein per f.u.)

Group U: Cereal mixture with 25% Urimix (130 g dig. crude protein per f.u.)

The detailed composition of the concentrate mixture is shown in table 3.

In the second trial, K 43, the following concentrate mixtures were fed to four groups of calves in the weight interval from 100 kg to 325 kg:

Group 0: 4% soyabean meal, 96% barley

Group 15: 15% Urimix, 85% barley

Group 30: 30% Urimix, 70% barley

Group 45: 45% Urimix, 55% barley

In both experiments the calves were individually fed. The concentrate mixtures were pelleted and given ad libitum together with 0.3–0.5 kg clovergrass hay per head a day. Furthermore the calves in K 43 were given a supplement of soybean meal (see table 4).

The animals were weighed once fortnightly except at the beginning and the end of the experiment when they were weighed on 2 consecutive days. After slaughtering the carcass quality was assessed subjectively and in experiment K 33 the meat quality was examined by as well meat analyses as panel tests at the Meat Research Institute in Roskilde.

The meat quality was also examined from two groups of animals on a private farm (experiment S-F). One of the groups was fed a commercial concentrate mixture containing cereal and soybean meal, and the other was fed a concentrate mixture with 40% Urimix. The feed intake in this trial was not recorded.

The Urimix used in the two experiments (K 33 and K 43) was different in chemical composition (table 5 and 6). Especially the content of ash was very high and that of crude protein low in the product used in K 43. Some of the poultry manure used in K 33 may have been broiler litter while the manure used in K 43 was from hen on net wire. Also analyses of test-samples from the factory producing Urimix showed a very large variation in chemical composition. It is noted that manure from hen on net wire normally is lying in the hen-coop much longer than the cage layer manure. Therefore a great loss of organic matter may take place so that the ash content becomes high.

The results from the experiments showed that the animal health was not affected by including Urimix in the ration, and the daily intake of dry matter increased with increasing amount in the ration (table 8 and 9).

Because of a low energy content in the manure the daily gain decreased by including Urimix in the ration. The decrease in daily gain was highest in K 43 where a relative bad quality of Urimix was used. In this trial the daily live-

weight gain and carcass gain decreased 49 g and 30 g respectively for every 10% units Urimix included in the ration (fig. 1). In K 33 the daily live-weight gain and carcass gain only decreased 36 g and 26 g respectively by including 25% Urimix in the concentrate mixture, but the quality of Urimix was better than can be expected from a product produced on bases of 90% manure from hens on net wire.

The feeding value of hen manure and of Urimix with different content of ash in the dry matter is shown in table 13. It is expected that Scand. f.u. per 100 kg organic dry matter in manure ranges from 55 to 65 dependent on the content of ash. It corresponds to 40–60 Scand. f.u. per 100 kg Urimix with 90% dry matter.

With increasing content of Urimix in the concentrate mixture there was a tendency to decreasing dressing percentage with increasing amount of Urimix in the ration in experiment K 43 ($0.03 < P < 0.04$).

The meat quality examined by analyses and panel tests was not affected by including Urimix in the ration (table 10 and 12).

It is concluded that only a very low price can be paid for Urimix used to intensive fed bull calves from dairy herds, unless it is possible to produce a product with a high uniform protein content and alternative protein sources are expensive.

VI. Litteratur

- Andersen, H. Refsgaard og K. Kousgaard, 1975. Slagtevægtens og foderstyrkens indflydelse på vækst, foderudnyttelse samt slagte- og kødkvalitet hos RDM-ungtyre. II. Slagteekvalitet. Medd. nr. 38 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Andersen, P. E., S. Klausen og M. Sørensen, 1970. Tabeller over fodermidlers sammensætning m.m. 5. udg. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København. 40 pp.
- Andersen, P. E., J. Brolund Larsen, M. Sørensen og V. Østergaard, 1973. Optimal proteinforsyning til kvæg. 11. medd. fra Landøkonomisk Forsøgslaboratorium. 34 pp.
- Bhattacharya, A. N. and J. C. Taylor, 1975. Recycling animal waste as a feedstuff (review). *J. Anim. Sci.*, 41, 1438–1457.
- Breirem, K. og T. Homb, 1970. Føremidler og førkonservering. Forlag: Buskap og Avdrått. A. S., Gjøvik. 459 pp.
- Bucholtz, H. F., H. E. Henderson, 1971. Dried poultry waste as a protein source for feedlot cattle. *Mich. Agr. Exp. St.*, 152, 28–31.
- Cullison A. E., H. C. McCambell and E. P. Warren, 1973. Use of dried broiler feces in steer rations. *J. Anim. Sci.*, 32, 218 (abstr.)

- Drake, C. L., W. H. McClure and J. P. Fontenot, 1965. Effect of level and kind of broiler litter for fattening steers (abstr.) *J. Anim. Sci.*, 24, 879.
- El-Sabban, F. F., T. A. Long, R. F. Gentry and D. E. H. Frear, 1969. The influence of various factors on poultry litter composition. *Animal Waste Management*, Cornell University. 340-346.
- El-Sabban, F. F., J. W. Bratzler, T. A. Long, D. E. H. Frear and R. F. Gentry, 1970. Value of processed poultry waste as a feed for ruminants. *J. Anim. Sci.*, 31, 107-111.
- Jarl, F., 1949. Ensileringsförsök och utfodringsförsök med ensilage. III. Kungl. Landbrukshögskolan och Statens Landbruksförsök. Statens Husdjursförsök. Medd. nr. 40, 76 pp.
- Kousgaard, K., 1973. Tørret fjerkrægødning som foder til fedekalve. Rapport nr. 01.441 (12. april, Kalve - Kødkvalitet). Slakteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.
- Köttbranchen, 1974. Hönsgödsel i kraftfodret - et af Landbrukshögskolans proteinförsök. 2: 6-8.
- Lowman, B. G. and D. W. Knight, 1970. A note on the apparent digestibility of energy and protein in dried poultry excreta. *Anim. Prod.*, 12, 525-528.
- Oliphant, J. M., 1974. Feeding dried poultry waste for intensive beef production. *Anim. Prod.*, 18, 211-217.
- Petersen, V., 1975. Bilag til møde i arbejdsgruppen vedrørende anvendelse af tørret hønsegødning i foder.
- Preston, T. R., M. B. Willes and A. Elias, 1970. The performance of two breeds given different amount and sources of protein in a high molasses diet. *Anim. Prod.*, 12, 457-467.
- Rhodes, D. W., 1971. Flavour of beef fed on dried poultry waste. *J. Sci. Fd. Agric.* 22: 436.
- Smith, L. W., 1974. Dehydrated poultry excreta as a crude protein supplement for ruminants. *World Anim. Rev.* 11: 6-11.
- Thomsen, K. Vestergaard, 1973. Undersøgelse af fordøjeligheden i foderblandning indeholdende tørret fjerkrægødning. Årbog Landøk. Forsøgslab., København. 416-422.
- Wejåker, P.-E., 1974. Torkad burhönsgödsel som råproteinkälla för nötkreatur. Inst. för husdjurens utfodring och vård. 23 pp.
- Westhuizen, A. A. van der and J. M. Hugo, 1973a. Litter from battery hens in winter rations for young cattle. *Nutr. Abstr. Review*, 43, 76.
- Westhuizen, A. A. van der and J. M. Hugo, 1973b. Litter from battery hens in growing rations for young cattle. *Nutr. Abstr. Review*, 43, 76.