



Majsensilage suppleret med urea eller sojaskrå sammenlignet med kraftfoder til ungtyre

*Effects of maize silage plus urea or soyabean meal
versus concentrate on performance, carcass and
meat quality of young bulls*

H. Refsgaard Andersen, B. Bech Andersen, Per Madsen og P. Stisen Varnum
Afd. for Forsøg med Kvæg og Får

L. Ramsgaard Jensen
Slagteriernes Forskningsinstitut

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG
Forskningscenter Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele
Tlf.: 89 99 19 00. Fax: 89 99 19 19

Statens Husdyrbrugsforsøg, oprettet 1883, er en institution under Landbruksministeriet.

Institutionen har til formål at gennemføre forskning og forsøg og opbygge viden af betydning for erhvervsmæssigt husdyrbrug i Danmark og bidrage til en hurtig og sikker formidling af resultater til brugerne.

Der skal i forsknings- og forsøgsarbejdet lægges vægt på ressourceudnyttelse, miljø og dyrevelfærd samt husdyrprodukternes kvalitet og konkurrenceevne.

Institutionen er opdelt i fem forskningsafdelinger, et Centrallaboratorium, en Afdeling for Landbrugdrift og et Sekretariat. Forskningsafdelingerne omfatter Afd. for Dyrefysiologi og Biokemi samt fire dyreartsorienterede afdelinger: Afd. for Forsøg med Kvæg og Får, Afd. for Forsøg med Svin og Heste, Afd. for Forsøg med Fjerkræ og Kaniner samt Afd. for Forsøg med Pelsdyr.

Abonnement på Statens Husdyrbrugsforsøgs Forskningsrapporter, Beretninger og Informationsblad kan tegnes ved direkte henvendelse til Statens Husdyrbrugsforsøg på ovenstående adresse.

NATIONAL INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE
Research Centre Foulum, P.O. Box 39, DK-8830 Tjele
Tel: +45 89 99 19 00. Fax: +45 89 99 19 19

The National Institute of Animal Science was founded in 1883 and is a governmental research institute under the Ministry of Agriculture.

The aim of the institute is to carry out research and accumulate knowledge of importance to Danish animal husbandry and to contribute to an efficient implementation of the results to the producers.

In the research great importance is attached to the utilization of resources, environment and animal welfare and to the quality and competitiveness of the agricultural products.

The National Institute of Animal Science comprises five research departments, a Central Laboratory, a Department for Farm Management and Services, and a Secretariat. The research departments comprise: Dept. for Animal Physiology and Biochemistry, Dept. for Research in Cattle and Sheep, Dept. for Research in Pigs and Horses, Dept. for Research in Poultry and Rabbits, and Dept. for Research in Fur Animals.

For subscription to reports and other publications please apply directly to the above address.

Forskningsrapport nr. 5/1993
fra Statens Husdyrbrugsforsøg

*Report No. 5/1993
from the National Institute of Animal Science, Denmark*

Majsensilage suppleret med urea eller sojaskrå
sammenlignet med kraftfoder til ungtyre

*Effects of maize silage plus urea or soyabean meal versus
concentrate on performance, carcass and meat quality of
young bulls*

With English summary and subtitles

H. Refsgaard Andersen, B. Bech Andersen, Per Madsen og P. Stisen Varnum
Afd. for Forsøg med Kvæg og Får

L. Ramsgaard Jensen
Slagteriernes Forskningsinstitut

Forskningscenter Foulum 1993

Manuskriptet afleveret februar 1993

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri a.s 1993

Indholdsfortegnelse

Sammendrag	5
Summary	6
1 Indledning	7
2 Materiale og metoder	7
2.1 Forsøgssdyr, forsøgsplanskitse m.v.	7
2.2 Fodring	7
2.3 Foderets kemiske sammensætning og foderværdi m.v.	8
2.4 Statistiske metoder	8
3 Resultater og diskussion	10
3.1 Sundhedstilstand	10
3.2 Tilvækst og foderforbrug	10
3.2.1 Kraftfoder contra majsensilage	10
3.2.2 Suppleringsprotein	10
3.3 Slagte- og kødkvalitet	13
3.3.1 Kraftfoder contra majsensilage	13
3.3.2 Suppleringsprotein	13
3.4 Kødkvalitet	13
3.4.1 Kraftfoder contra majsensilage	13
3.4.2 Suppleringsprotein	13
4 Konklusion	15
Anerkendelser	16
Litteratur	17

Contents

Summary in Danish	5
Summary	6
1 Introduction	7
2 Material and methods	7
2.1 Treatment, experimental animals etc.	7
2.2 Feeding	7
2.3 Chemical content in feeds and their feeding value etc.	8
2.4 Statistical methods	8
3 Results and discussions	10
3.1 Health	10
3.2 Feed intake and growth	10
3.2.1 Concentrate versus maize silage	10
3.2.2 Protein source	10
3.3 Carcass quality	13
3.3.1 Concentrate versus maize silage	13
3.3.2 Protein source	13
3.4 Meat quality	13
3.4.1 Concentrate versus maize silage	13
3.4.2 Protein source	13
4 Conclusions	15
Preface	16
References	17

Sammendrag

Forsøget er gennemført med 110 SDM tyrekalve fordelt på 5 hold i perioden fra 3½ til 11 mdr. alderen. Et hold blev fodret med overvejende kraftfoder (hold K), mens de øvrige 4 hold alle blev fodret med 1,5 kg kraftfoder + majsensilage efter ædelyst i hele forsøgsperioden. Til de tre af grovfoderholdene bestod kraftfoderet af byg, og de fik henholdsvis intet suppleringsprotein (hold GM), 45 g urea (hold GU) eller 90 g urea per dyr daglig (hold GUU). Det fjerde grovfoderhold (hold GS) fik suppleringsprotein i form af sojaskrå, idet 0,5 kg byg blev erstattet med 0,5 kg sojaskrå.

I forhold til fodring med overvejende kraftfoder (hold K), resulterede fodring med store mængder majsensilage (68% af ialt FE) suppleret med sojaskrå (hold GS) i en 1,6 FE lavere daglig foderoptagelse og en reduktion i tilvæksten på ca. 200 g om dagen. Samtidig reduceredes slagteprocenten 1,1% enhed, klassificeringen blev 0,9 enhed lavere, og fedningsgraden reduceredes væsentlig. En stor del af forskellen i især slagtekvaliteten skyldes, at ungtyrene på hold GS vejede godt 50 kg mindre ved slagning end hold K.

Også suppleringsproteinets art til grovfoderholdene påvirkede produktionsresultatet. I forhold til mangelholdet (GM) var der dog ikke nogen sikker effekt på hverken foderoptagelse eller tilvækst af at give suppleringsprotein i form af

foderurea (holdene GU og GUU), selv om proteinindholdet på hold GM var lav i hele vækstperioden. Derimod bevirke ombytning af 0,5 kg byg med 0,5 kg sojaskrå (hold GS kontra GM), der øgede proteinindholdet fra 82 til 110 g ford. råprotein/FE, en forbedring af den gennemsnitlige tilvækst og nettotilvækst på henholdsvis 126 g og 89 g om dagen, mens foderforbruget tilsvarende faldt med henholdsvis 0,4 FE/kg tilvækst og 1,2 FE/kg nettotilvækst. Forskellene til gunst for sojaskrå var især markant i den første del af vækstperioden (før 250 kg legemsvægt), mens forskellen mellem de fire ensilagehold i perioden fra 250 kg til slagning ikke var statistisk sikker. Der var kun små forskelle i slagtekvaliteten mellem de fire grovfoderhold.

Sammenfattende viser resultaterne, at der til ungtyre fodret med store mængder majsensilage + begrænsede mængder byg, især i den første del af vækstperioden, kan forventes en betydelig mertilvækst og bedre foderudnyttelse ved at give suppleringsprotein i form af sojaskrå fremfor urea.

Ligeledes bekræfter forsøget, at fodring med store mængder majsensilage fremfor overvejende kraftfoder bevirker en væsentlig reduktion i foderoptagelsen og dermed i tilvæksten. Slagtes ungtyrene ved samme alder, vil slagtekvaliteten ligeledes forringes ved fodring med store mængder ensilage fremfor med overvejende kraftfoder.

Nøgleord: Ungtyre, majsensilage, kraftfoder, suppleringsprotein, urea, sojaskrå, AAT/ PBV, foderoptagelse, tilvækst, foderudnyttelse, slagtekvalitet, kødkvalitet

Summary

The aim of this experiment was to examine the effects using true protein versus non-protein-nitrogen in a high roughage ration on feed intake, growth rate as well as carcass and meat quality. High maize silage rations were also compared with feeding mainly concentrate.

One hundred and ten SDM bull calves were allotted to following five groups in a feeding trial at 112 days of age:

- Group K: Concentrate ad libitum + barley straw
- Group GM: Maize silage ad libitum + 1,5 kg barley
- Group GU: Maize silage ad libitum + 1,5 kg barley + 45 g urea
- Group GUU: Maize silage ad libitum + 1,5 kg barley + 90 g urea
- Group GS: Maize silage ad libitum + 1,0 kg barley + 0,5 kg soyabean meal

The bulls were housed in tie stalls and fed individually. They were slaughtered at about 11 months of age.

Compared to concentrate ad libitum (Group K)

restricted amounts of concentrate (Group GS) reduced feed intake 1,6 SFU per day, daily gain 200g, dressing percentage 1,1 per cent units, and EUROP conformation score 0,5 points. Also the fatness including intramuscular fat was reduced. The main cause of the difference carcass quality is that group GS weighed about 50 kg less at slaughter than group K.

Comparing the four groups fed maize silage urea supplementation (Group GU and GUU) of the low protein content ration (group GM) did not significantly affect neither feed intake nor growth rate. However, by substitution of 0,5 kg barley by 0,5 kg soybean meal (Group GS versus GM) daily gain and daily carcass gain was increased by 126g and 89g, respectively. Furthermore feed conversion was improved 0,4 SFU per kg gain and 1,2 SFU per kg carcass gain. The differences in favour of group GS were largest in the period up to 250 kg liveweight. The differences in carcass and meat quality between the four roughage groups were not significant.

Key words: Young bulls, maize silage, concentrate, urea, soyabean meal, feed intake, gain, growth, feed conversion, carcass quality, meat quality

1 Indledning

Flere undersøgelser antyder, at foderrationens sammensætning spiller en væsentlig rolle for ungtypes udnyttelse af urea som suppleringsprotein. Således er det vist, at når der fodres med overvejende kraftfoder, kan sojaskrå erstattes af tilsvarende mængder ford. råprotein og energi fra urea + byg uden, at dette påvirker produktionsresultatet (Sørensen & Lykkeaa, 1977). Indgår der derimod overvejende ensilage i rationen, har ombytning af sojaskrå med tilsvarende mængder urea + byg bevirket en nedsat foderoptagelse og

lavere tilvækst (Andersen et al., 1986 & 1993).

Formålet med nærværende forsøg har primært været at sammenligne sojaskrå og urea som suppleringsprotein til ungtyre fodret med overvejende majssilage. Endvidere indgår forsøget som led i en forsøgsrække til nærmere at belyse AAT/PBV proteininvurderingssystemets anvendelighed til ungdyr. Endelig giver forsøget mulighed for at sammenligne fodring med store mængder majssilage contra kraftfoder.

2 Materiale og metoder

2.1 Forsøgsdyr, forsøgsskitse m.v.

Forsøgene indgik i de kombinerede avls- og fodringsforsøg på "Egtved" og "Ammitsbøl Skovgård". Der blev til Egtved indkøbt i alt 112 tyrekalve, som fordeles på 5 forsøgshold (tabel 1). Et af holdene tildeltes kraftfoder efter ædelyst (K), mens de øvrige fire hold blev fodret med 1,5 kg kraftfoder og majssilage efter ædelyst. Som suppleringsprotein fik grovfoderholdene henholdsvis intet tilskud (hold G), 45 g urea (hold GU), 90 g urea (hold GUU) eller 0,5 kg sojaskrå (hold GS), som erstattede tilsvarende mængder byg (tabel 1).

Kalvene var efter 14 forskellige fødre (7 RDM og 7 SDM) á 8 kalve. Og de blev fordelt på de fem forsøgsbehandlinger således, at der - efter hver genotype - blev indsat 4 kalve på hold K og een kalv på hver af de fire grovfoderhold. Forde-

lingen på hold blev foretaget efter en tilfældig hedsfordeling.

Kalvene, der blev indkøbt ved ca. 42 dages alderen, indgik i forsøget når de var 112 dage gamle, og de blev slagtet når de var godt 11 måneder.

2.2 Fodring

Forud for forsøgsperiodens begyndelse (42-112 dages alderen) blev kraftfoderholdet fodret med maksimalt 6 kg skummetmælk, 0,3 kg hø og 0,3 kg NH₃-behandlet halm samt kraftfoder efter ædelyst. Grovfoderholdene blev alle tildelt maksimalt 6 kg skummetmælk, 1,0 kg kraftfoder samt fuldfoder efter ædelyst. Fuldfoderet bestod af 9,0% sojaskrå, 13,5% byg, 25,0% roemelasse, 50,0% NH₃-behandlet halm samt 2,5% mineralvitaminblanding.

Tabel 1 Forsøgsskitse
Experimental plan

Hold Group	Antal dyr Number of animals	Fodring Feeding
K	56	Kraftfoder ad lib. <i>Concentrate ad lib.</i>
GM	14	Majsensilage ad lib. + 1,5 kg byg <i>Maize silage ad lib. + 1.5 kg barley</i>
GU	14	Majsensilage ad lib. + 1,5 kg byg + 45 g urea <i>Maize silage ad lib. + 1.5 kg barley + 45 g urea</i>
GUU	14	Majsensilage ad lib. + 1,5 kg byg + 90 g urea <i>Maize silage ad lib. + 1.5 kg barley + 90 g urea</i>
GS	14	Majsensilage ad lib. + 1,0 kg byg + 0,5 kg sojaskrå <i>Maize silage ad lib. + 1.0 kg barley + 0.5 kg soyabean meal</i>

I forsøgsperioden fik K-holdet 0,3 kg hø, 0,4-0,5 kg NH₃-behandlet halm samt kraftfoder efter ædelyst fra automater. Den anvendte kraftfoderblanding var pilleteret og indeholdt 16,0% sojaskrå, 70,8% byg, 5% hvedeklid, 5% roemelasse samt 3,2% mineral-vitaminblanding. Grovfoderholdene fik de i tabel 1 angivne fodermængder. Derudover blev der givet 3 kg syrnet skummet-mælk pr. dag i perioden fra 112-139 dage samt 300 g mineral-vitaminblanding (DLG mikro D-piller) i hele forsøgsperioden. Urinstoftilskuddet til holdene GU og GUU blev givet i form af en 20% urinstofopløsning på ensilagen ved morgen- og aftenfodringen. Opløsningen bestod af urinstof, natriumsulfat anhydrid (kalcineret natriumsulfat: 22,5% S) og vand i vægtforholdet 1,0:0,2:3,8. De 0,5 kg sojaskrå til hold GS blev tildelt én gang daglig sammen med byggen. Dydrene stod opbundne og blev fodret individuelt.

2.3 Foderets kemiske sammensætning og foderværdi m.v.

De anvendte fodermidlers kemiske sammensætning og foderværdi er vist i tabel 2. Ved foderværdiberegningerne i kraftfoder er der regnet med fordøjelighedskoefficienter og værdital efter Andersen og Just (1983). Foderværdien af majsensilage er beregnet på grundlag af fordøjelighedsforsøg med får, i hvilke fordøjeligheden af organisk stof blev bestemt til 71,5%. Fordøjeligheden af råprotein i majsensilage var kun 54%, hvilket er 14 enheder lavere end beregnet efter den traditio-

nelle formel (Thomsen, 1979). Proteinnedbrydningsgraden er bestemt i nylonpose (Kristensen et al., 1982). Værdierne for hø og halm er dog tabelværdier.

Fodermidernes sammensætning og næringsværdi svarer stort set til det forventede, men proteinnedbrydningsgraden er højere end forventet i byg og især i majsensilage. Ligeledes er det overraskende, at proteinnedbrydeligheden i bl. 16, der hovedsagelig består af byg og sojaskrå, er højere end i begge disse fodermidler. Dette skyldes formodentlig pelleteringen, som kan give anledning til et partikkeltab fra nylonposerne (Weisbjerg et al., 1990) på grund af den behænding fodermidlerne udsættes for under pelleteringsprocessen.

2.4 Statistiske metoder

De statistiske metoder er gennemført ved hjælp af standardprogrammer (SAS, 1985a & 1985b), og resultaterne er analyseret efter følgende model:

$$Y = \mu + R + F(R) + B + e$$

hvor Y = den undersøgte egenskab

μ = mindste kvadraters gennemsnit

R = effekt af race

$F(R)$ = effekt af tyrefader inden for race

B = effekt af forsøgsbehandling

e = restvariation

Resultaterne er angivet som mindste kvadraters gennemsnit

Tabel 2 Fodermidernes kemiske sammensætning og beregnede foderværdi

Composition and feeding value of the feeds

	Byg Barley	Sojaskrå Soyabean meal	Bl. 16 Mix. 16	Urin- stof Urea	Majsen- silage Maize silage	Hø Hay	NH ₃ -beh. halm NH ₃ -treated barley straw
Antal analyser - No. analysis	4	4	4	4	4	4	4
Tørstof% - Dry matter, %	85,65	86,83	86,99	23,19	21,94	85,08	87,54
Tørstoffets sammensætning, % - Composition of dry matter, %:							
Råprotein - Crude protein	12,66	49,57	17,83	260,89	10,59	12,15	10,18
Råfedt - Crude fat	2,35	1,57	2,87	-	3,08	1,94	1,74
N-fri ekstr. - N-free extr.	77,30	33,89	68,06	-	54,04	42,53	40,55
Træstof - Crude fiber	5,28	7,66	5,41	-	27,27	36,12	43,70
Aske - Ash	2,40	7,30	5,82	-	5,01	7,26	3,83
Ford. kulhydrat pr. kg tørstof, g - Dig. carbohydrate per kg DM, g	753	358	662	0	607	488	842
Proteinnedbrydelighed, % - Protein degradability, %	77	71	79	100	81	57	78
Indhold pr. kg tørstof - Content per kg feed:							
FE - SFU	1,15	1,29	1,13	-	0,719	0,507	0,537
Ford. råprotein - Dig. crude protein	90	431	139	2609	57	83	43
PBV, g - PBV, g	-37	288	23	2609	-23	-18	-71
AAT, g - AAT, g	100	138	97	-	75	80	90

3 Resultater og diskussion

3.1 Sundhedstilstand

Ét af de i alt 112 dyr blev utsat på grund af spastisk parese (hold K), mens ét dyr (hold GU) blev utsat allerede i forperioden, på grund af tarmbetændelse. Bortset fra enkelte tilfælde af luftvejsinfektioner har der ikke været nogen sundhedsproblemer.

3.2 Tilvækst og foderforbrug

3.2.1 Kraftfoder contra majsensilage

Grovfoderholdene, der optog 68% af foderenhederne i majsensilage, har haft lige så høj daglig tørstofoptagelse som kraftfoderholdet (tabel 3). Foderenhedsoptagelsen og dermed tilvæksten var imidlertid lavest på grovfoderholdene. I forhold til hold K havde grovfoderholdet, der fik sojaskrå som proteinkilde (hold GS) således 1,6 FE lavere daglig foderoptagelse, 201 g lavere daglig tilvækst og en foderudnyttelse, der var 0,5 FE/kg tilvækst bedre. Det skal imidlertid bemærkes, at dyrene (i modsætning til de fleste tidlige forsøg) er slagtet ved konstant alder, hvilket har bevirket en forskel i slagtevægten på 52 kg mellem de to hold. Korrigeres til samme afgangsvægt (ca. 400 kg) vil forskellen i foderenhedsoptagelsen mellem de to hold reduceres til ca 1,2 FE om dagen, forskellen i tilvæksten øges til 230 g/dag mens foderudnyttelsen vil være næsten ens. Resultaterne er således i forholdsvis god overensstemmelse med tidlige forsøg med store mængder majsensilage (Andersen et al., 1979 & 1981). I de tidlige forsøg var foderenhedsoptagelsen dog forholdsvis noget lavere og foderudnyttelsen bedre, når der blev fodret med store mængder ensilage fremfor med overvejende kraftfoder. Jævnfør Andersen et al., (1981) må det forventes, at fodring med store mængder ensilage ville have klaret sig forholdsvis bedre, hvis afgangsvægten havde været højere end i nærværende forsøg.

3.2.2 Suppleringsprotein

Som gennemsnit for hele forsøgsperioden har tilskud af foderurea øget rationernes indhold af ford. råprotein fra 82 g/FE (hold GM) til henholdsvis 110 g/FE (hold GU) og 138 g/FE (hold

SUU, GUU) uden, at dette hverken har påvirket den daglige foderenhedsoptagelse, tilvækst eller foderudnyttelse (tabel 3).

Derimod er der opnået en statistisk sikker mærtiltrækst på i gennemsnit 126 g om dagen og en forbedret foderudnyttelse på 0,4 FE/kg tilvækst ved at ombytte 0,5 kg byg med 0,5 kg sojaskrå, svarende til at proteinmængden er øget fra 82 til 110 g ford. råprotein/FE. Den tilsvarende forbedring i daglige nettotilvækst og nettofoderudnyttelse var henholdsvis 89 g om dagen og 1,2 FE/kg nettotilvækst. Også i tidlige forsøg, hvor der er fodret med store mængder byghelsædsensilage og begrænsede mængder byg, viser, at urea ikke kan erstatte sojaskrå som proteinkilde, uden at dette påvirker produktionsresultatet negativt (Andersen et al., 1986 & 1993). Forskellen til gunst for sojaskrå i forsøget af Andersen et al., 1986 var dog især udalt i perioden før 250 kg levende vægt. At dette også var tilfældet i nærværende forsøg ses i tabel 4, der viser proteinforsyningen (udtrykt i ford. råprotein, AAT og PBV) foderoptagelsen, tilvæksten og foderudnyttelsen i perioderne fra henholdsvis indsættelse til ca. 250 kg og fra 250 kg til slagtning. I den første periode har effekten af at give suppleringsprotein i form af sojaskrå fremfor intet tilskud eller urea været markant, idet tilvæksten øgedes næsten 200 g om dagen, mens foderudnyttelsen forbedredes med ca. 0,5 FE/kg tilvækst. Det skal dog også bemærkes, at en proteintilførsel på 82 g ford. råprotein/FE på mangelholdet er væsentlig under den danske proteinnorm (Sørensen & Kousgaard, 1976). I perioden efter 250 kg er der ingen signifikant ($P \geq 0,05$) forskel i hverken foderoptagelse, tilvækst eller foderudnyttelse mellem de fire grovfoderhold. Dog er der tendens til lavest tilvækst og dårligst foderudnyttelse på holdet uden protein tilskud (hold GM). En proteintilførsel på 81 g ford. råprotein / FE på hold GM i perioden fra 250-350 kg er dog også noget lavere end proteinnormen.

AAT/PBV proteinvurderingssystemet i dets nuværende form vil ikke kunne forklare hvorfor sojaskrå klarer sig bedre end urinstof i perioden før 250 kg. Således er AAT mængden på alle

Tabel 3 Tilvækst og foderforbrug for hele forsøgsperioden

Growth rate and feed consumption for the whole experimental period

	Hold - Group					
	K	GM	GU	GUU	GS	Sign.
Antal dyr - Number of animals	55	14	13	14	14	
Alder v. beg., dage - Age at beginning, days	112	112	112	112	112	
Alder v. slagtn., dage - Age at slaughter, days	339 ^a	344 ^b	341 ^b	345 ^b	345 ^b	*
Vægt v. 112 dage, kg - Live weight at 112 days, kg	137 ^a	130 ^b	129 ^b	124 ^b	124 ^b	***
Vægt v. slagtn., kg - Live weight at slaughter, kg	449 ^a	372 ^c	373 ^c	372 ^c	397 ^c	***
Dgl. tilvækst, g - Daily gain, g	1374 ^a	1047 ^c	1068 ^c	1066 ^c	1173 ^b	***
Dgl. nettotilvækst, g - Daily carcass gain, g	744 ^a	521 ^c	559 ^c	541 ^c	610 ^c	***
Foderforbrug, FE - Feed consumption, Scand FU						
Skummetmælk - Skimmilk	-	13	13	13	13	
Kraftfoderbl. - Concentrate mix.	1511	-	-	-	-	
Sojaskrå - Soyabean meal	-	-	-	-	131	
Byg - Barley	-	344	336	345	231	
Majsensilage - Maize silage	-	818	792	813	846	
Stråfoder - Barley straw	74	-	-	-	-	
Mineral-vitaminbl. - Mineral-vitamin mix.	-	30	31	31	31	
I alt - Total	1585 ^a	1205 ^b	1172 ^b	1202 ^b	1252 ^b	***
Tørstof/dag, kg - Dry matter per day, kg	6,52	6,48	6,43	6,55	6,65	NS
FE/dag - SFU per day	7,00 ^a	5,20 ^b	5,11 ^b	5,16 ^b	5,37 ^b	***
FE/kg tilvækst - SFU per kg gain	5,11 ^a	4,99 ^{ac}	4,81 ^{bc}	4,87 ^{abc}	4,59 ^b	**
FE/kg nettotilvækst - SFU per kg carcass gain	9,47 ^a	10,07 ^c	9,17 ^{ab}	9,64 ^{ac}	8,84 ^b	*
Ford. råprot./FE - Dig. crude protein per SFU	122	82	110	138	110	
% ford. råp. i ts - Dig. crude protein in dry matter, %	13,1	6,6	8,7	10,9	8,9	

NS: P≥0.05, **: P≤0.01, ***: P≤0.001

^{a,b,c} Tal uden fælles bogstav er signifikant forskellige (P≤0.05) - Numbers without a common letter are statistically different (P≤0.05)

Tabel 4 Proteinforsyning, foderoptagelse og tilvækst fra henholdsvis indsættelse til ca. 250 kg og fra 250 kg til slagtning
Protein supply, feed intake and growth rate from the beginning to about 250 kg liveweight and from 250 kg liveweight to slaughter

	Hold - Group					
	K	GM	GU	GUU	GS	Sign.
Fra indsættelse til ca. 250 kg: - From the beginning to about 250 kg liveweight:						
Alder beg., dage - Age at beginning, days	112	112	112	112	112	
Alder slut, dage - Age at final, days	196	224	224	224	224	
Vægt beg, kg - Liveweight at beginning, kg	137	130	129	124	124	
Vægt slut, kg - Final liveweight, kg	261	248	244	244	263	
AAT/dag, g - AAT per day, g	494	450	434	441	479	
PBV/FE, g - PBV per SFU, g	14	-31	2	38	0	
Ford. råprot./FE, g - Dig. crude protein per SFU, g	122	82	114	146	114	
% ford. råprot. i tørstof - Dig. crude protein in dry matter, %	12,9	6,8	9,3	11,8	9,5	
Tørstof/dag, kg - Dry matter per day, kg	5,19	5,39	5,26	5,41	5,56	NS
FE/dag - SFU per day	5,49 ^b	4,45 ^a	4,30 ^a	4,38 ^a	4,63 ^a	***
Daglig tilvækst, g - Daily gain, g	1475 ^c	1054 ^a	1028 ^a	1072 ^a	1235 ^b	***
FE/kg tilvækst - SFU per kg gain	3,74 ^{ac}	4,26 ^b	4,20 ^b	4,16 ^{bc}	3,76 ^a	**
Fra ca. 250 kg til slagtning: - From about 250 kg liveweight to slaughter:						
Alder beg., dage - Age at beginning, days	196	224	224	224	224	
Alder slut, dage - Age at final, days	339	344	342	345	345	
Vægt beg, kg - Liveweight at beginning, kg	261	248	244	244	263	
Vægt slut, kg - Final liveweight, kg	449	372	373	372	397	
AAT/dag, g - AAT per day, g	699	591	596	589	619	
PBV/FE, g - PBV per SFU, g	15	-32	-8	18	-8	
Ford. råprot./FE, g - Dig. crude protein per SFU, g	121	81	105	131	105	
% ford. råprot. i tørstof - Dig. crude protein in dry matter, %	13,1	6,4	8,2	10,2	8,4	
Tørstof/dag, kg - Dry matter per day, kg	7,32	7,49	7,61	7,58	7,64 ^a	NS
FE/dag - SFU per day	7,89 ^a	5,91 ^a	5,96 ^a	5,90 ^b	6,09 ^b	***
Daglig tilvækst, g - Daily gain, g	1314 ^a	1041 ^b	1109 ^b	1055 ^b	1115 ^b	***
FE/kg tilvækst - SFU per kg gain	6,05 ^a	5,73 ^b	5,42 ^b	5,62 ^b	5,49 ^b	***

NS: P≥0,05, *: P≤0,05, **: P≤0,01, ***: P≤0,001

^{abc} Tal uden fælles bogstav er signifikant forskellige (P≤0,05) - Numbers without a common letter are statistically different (P≤0,05)

grovfoderhold beregnet til godt 100 g/FE, hvilket er betydelig mere end behovet for at opnå maksimal tilvækst ved fodring med overvejende kraftfoder (Andersen et al., 1981). Såfremt den negative proteinbalance på hold GM skulle være den begrænsende faktor, måtte der forventes en positiv effekt af urea, hvilket imidlertid ikke var tilfældet. Resultaterne tyder således ikke på, at der vil kunne opstilles entydige normer for AAT og PBV til ungtyre.

En sandsynlig forklaring på den positive effekt af sojaskrå fremfor urea kan være, at vommens mikroorganismer har behov for en vis mængde aminosyrer for optimal proteinsyntese, og at den mikrobielle proteinsyntese har været lavere end beregnet. Således er der i udenlandske undersøgelser (Cottrill et al., 1982) fundet, at den mikrobielle proteinsyntese øgedes væsentlig ved tilskud af fiskemel fremfor urea, og især når der blev fodret med overvejende majsensilage.

3.3 Slagtekvalitet

3.3.1 Kraftfoder contra majsensilage

I forhold til kraftfoderholdet er ungtyrene på grovfoderholdene ikke nået at blive "slagtefærdige" inden slagtning ved godt 11 mdrs. alderen, hvilket kommer til udtryk ved en dårligere klassificering, lavere slagteprocent samt en lavere fedningsgrad (tabel 5). Forskellene kan dog for en dels vedkommende forklares ved grovfoderholdenes lavere vægt ved slagtning. Således er det på grundlag af en række tidligere forsøg konkluderet, at slagteprocenten ved en given fodring kan forventes at øges med ca. 1,1 % enhed per 100 kg's stigning i afgangsvægten mens klassificerin-

gen forventes forbedret med 0,5 point per 100 kg's stigning i afgangsvægten (Andersen et al., 1983). Var majsensilageholdene således blevet slaget ved samme vægt som kraftfoderholdet, ville forskellen i slagtekvaliteten have været minimal. I tidligere forsøg, hvor store mængder majsensilage erstattede kraftfoder i rationen til ungtyre slaget ved samme vægt, var der også kun små forskelle i slagtekvaliteten (Andersen et al., 1981). Ved fodring med så store mængder ensilage som i nærværende forsøg, ville en slutfedning sandsynligvis kunne forbedre slagtekvaliteten på majsensilageholdene (Andersen et al. 1983).

3.3.2 Suppleringsprotein

Der er kun små forskelle i slagtekvaliteten mellem de fire grovfoderhold. Dog er der en tendens til lavere slagteprocent og dårligere formklassificering på mangelholdet (hold SM) end på de øvrige hold, der blev fodret med store mængder majsensilage.

3.4 Kødkvalitet

3.4.1 Kraftfoder contra majsensilage

Kødet var mere fedtmarmorert og havde en mørkere farve, når ungtyrene blev fodret med kraftfoder ad lib., end når de blev fodret med majsensilage ad lib. En stor del af forskellen skyldes dog, at ungtyrene på grovfoderholdene havde en lavere vægt ved slagtning.

3.4.2 Suppleringsprotein

Der var ingen væsentlige forskelle i kødkvaliteten mellem majsensilageholdene.

→ Tabel 5 Slagtekvalitet - Carcass quality

	Hold - Group					
	K	G	GU	GUU	GS	Sign.
Slagtekvalitet: - Carcass quality:						
Afregningsvægt, kg - Carcass weight, kg	235 ^a	186 ^b	192 ^{bc}	188 ^b	204 ^c	***
Slagteprocent - Dressing percentage	52,5 ^a	49,8 ^{bc}	51,6 ^{bc}	50,5 ^b	51,4 ^c	**
Klassificering, form ¹⁾ - EUROP classification, conformation ¹	5,8 ^a	4,1 ^b	5,4 ^{ac}	4,4 ^b	4,9 ^{bc}	***
Klassificering, fedme ²⁾ - EUROP classification, fatness ²	3,0 ^a	2,4 ^b	2,2 ^b	2,2 ^b	2,3 ^b	***
Klassificering, farve ³⁾ - EUROP classification, colour ³	2,6 ^a	2,1 ^b	2,1 ^b	2,2 ^b	2,2 ^b	***
Filétareal, cm ² - Area of LD., cm ²	60,1 ^a	49,4 ^b	51,8 ^{bc}	50,3 ^{bc}	53,6 ^c	***
Talgtykkelse, mm - Fat thickness, mm	5,4 ^a	3,4 ^b	3,1 ^b	3,0 ^b	3,0 ^b	***
Nyretalg, kg - Kidney fat, kg	6,1 ^a	4,6 ^b	4,3 ^b	4,6 ^b	3,8 ^b	***
Net, kg - Caul fat, kg	6,2 ^a	3,2 ^b	2,9 ^b	3,0 ^b	2,9 ^b	***
Opskæringsresultater: - Commercial cutting:						
% pistol - % pistol	46,6 ^a	47,9 ^b	48,0 ^b	47,8 ^b	47,2 ^b	***
1/2 slagtekrop: - 1/2 carcass:						
Udbytte% - Saleable meat, %	74,7	73,8	74,9	74,2	74,7	NS
Talgafpuds, % - Fat trim, %	6,7 ^a	6,2 ^b	6,2 ^b	6,1 ^b	5,8 ^b	**
Knogler, % - Bone, %	18,6 ^a	20,0 ^c	19,0 ^b	19,7 ^{bc}	19,5 ^{bc}	***
Højreb: - Dissection of loin:						
% kød i højreb - % lean	62,7 ^a	63,2 ^{ac}	65,1 ^b	63,4 ^{abc}	64,9 ^{bc}	**
% talg i højreb - % fat	17,6 ^a	15,8 ^b	14,4 ^b	15,3 ^b	14,2 ^b	***
% knogler i højreb - % bone	19,8 ^a	21,0 ^b	20,4 ^{ab}	21,3 ^b	21,0 ^b	**

¹⁾: 4 = O⁻, 5 = O, 6 = O⁺ osv. Jo højere tal desto bedre klassificering - High value is equal to improved conformation.

²⁾: 2 = tyndt talgdække, 3 = jævnt talgdække - 2 = thin fat cover, 3 = even fat cover.

³⁾: 2 = ret lys kød/talgfarve, 3 = normal kød/talgfarve - 2 = light lean/fat colour, 3 = normal lean/fat colour.

NS: P≥0,05, *: P≤0,05, ***: P≤0,001

^{abc} Tal uden fælles bogstav er signifikant forskellige (P≤0,05) - numbers without a common letter are statistically different (P≤0,05).

Tabel 6 Kødkvalitet - Meat quality

	Hold - Group					
	K	G	GU	GUU	GS	Sign.
Kødkvalitet: - Meat quality:						
Farvemål, lyshed ¹⁾ - Colour, lightness ¹⁾	36,7 ^a	38,8 ^b	39,1 ^b	38,7 ^b	37,7 ^b	***
% intramuskulær fedt - % intramuscular fat	2,37 ^a	1,81 ^b	1,58 ^b	1,62 ^b	1,64 ^b	***
Konsistens ²⁾ - Shear force value ²⁾	5,8	7,0	6,2	6,1	7,6	NS

¹⁾: lav lyshed betyder mørkt kød - low value of lightness means dark meat.

²⁾: Jo højere tal desto sjæle kød - high value of shearforce means tough meat.

NS: $P \geq 0,05$, *: $P \leq 0,05$, ***: $P \leq 0,001$

^{abc} Tal uden fælles bogstav er signifikant forskellige ($P \leq 0,05$) - numbers without a common letter are statistically different ($P \leq 0,05$).

4 Konklusion

Ved fodring af ungtyre med overvejende majsensilage + begrænsede mængder byg kan der i den første del af vækstperioden forventes en betydelig mertilvækst og bedre foderudnyttelse ved at give suppleringsprotein i form af sojaskrå fremfor urea. Slagte- og kødkvaliteten vil derimod kun i mindre grad påvirkes af suppleringsproteinets art.

Fodring med store mængder majsensilage frem

for overvejende kraftfoder bevirker en væsentlig reduktion i foderenhedsoptagelsen og dermed i tilvæksten. Slagtes dyrene ved samme alder, vil der ligeledes ske en væsentlig forringelse af slagtekvaliteten. Slagtekvaliteten kan dog forbedres ved at lade dyrene blive tungere ved slagtning og evt. fodre med en relativ høj energikoncentration umiddelbart før slagtning (slutfedning).

Anerkendelse

Rapporten omfatter resultaterne fra et forsøg gennemført på "Egtved", og det er udført i samarbejde med Kødbranchens Fællesråd, Institutionen

Egtved og Slagteriernes Forskningsinstitut.

Alle medarbejdere, der har deltaget i forsøgsarbejdet takkes for et godt samarbejde.

Litteratur

- Andersen, P. E & Just, A. 1983. Tabeller over fodermidlers sammensætning mm. 8. udg. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København, 102 pp.
- Andersen, H. Refsgaard, Stenbæk, B., Andersen, B. Bech, Møller, E., Kousgaard, K. & Buchter, L. 1979. Majsensilage til ungtyre. Medd. nr. 264, Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Andersen, H. Refsgaard, Andersen, B. Bech, Møller, E., Kousgaard, K. & Klastrup, S. 1981. Kombineret avls- og fodringsforsøg på avlsstationen "Egtved". c. Fodring med majsensilage. Medd. nr. 366, Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Andersen, H. Refsgaard, Ingvartsen, K. Lønne, Buchter, L. Kousgaard, K. & Klastrup, S. 1983. Slagtevægtens og foderstyrkens betydning for vækst, foderudnyttelse, slagte- og kødkvalitet hos tyre og stude. Beretning nr. 544, Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 145 pp.
- Andersen, H. Refsgaard, Foldager, J., Varnum, P. Stisen, Hvelplund, T. & Klastrup, S., 1986. Forskellige proteinmængder og proteinkilder til ungtyre fodret med store mængder byghelsædsensilage. Medd. nr. 625, Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Andersen, H. Refsgaard & Foldager, J., 1991. AAT-PBV requirements of growing bulls. Proceedings. The 6th International Symposium on Protein Metabolism and Nutrition. EAAP-publication No. 59, 318-320.
- Andersen, H. Refsgaard, Foldager, J., Varnum, P. Stisen & Klastrup, S., 1993. Urea contra sojaskrå i forskellige mængder til ungtyre fodret med store mængder byghelsædsensilage. Forskningsrapport nr. 4/1993, Statens Husdyrbrugsforsøg, Foulum, 15 pp.
- Cottrill, B. R, Beever, D. E., Austin, A. R. & Osbourn, D. F. 1982. The effect of protein- and non-protein-nitrogen supplements to maize silage on total amino acid supply in young cattle.
- Hvelplund, T. & Madsen J. 1990. A study of the quantitative nitrogen metabolism in the gastrointestinal tract, and the resultant new protein evaluation system for ruminants. The AAT-PBV system. Institute of Animal Science, the Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, 215 pp.
- Kristensen, E. S., Møller, P. D. & Hvelplund, T. 1982. Estimation of the effective protein degradability in the rumen of the cows. Acta Agric. Scand. 32, 123-127.
- SAS Institute Inc. 1985a. SAS Users Guide: Statics. Version 5 edition. Cary, N. C.: SAS Institute Inc., 959 pp.
- SAS Institute Inc. 1985b. SAS Users Guide: Statics. Version 5 edition. Cary, N. C.: SAS Institute Inc., 1290 pp.
- Sørensen, M & Kousgaard, K. 1976. Proteinmængdens indflydelse på tilvækst, slagtekvalitet og kødkvalitet hos fedekalve og ungtyre. 437. beretning, Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 26 pp.
- Sørensen, M. & Lykkeaa, J. 1977. Urea til kalve og ungtyre. Medd. nr. 196. Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Thomsen, K. Vestergaard, 1979. Angivelse og beregning af fordøjeligt råprotein til kvæg og får. Medd. nr. 269, Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.
- Weisbjerg, M. R., Bhargava, P. K., Hvelplund, T. & Madsen, J. 1990. Anvendelse af nedbrydningsprofiler i fodermiddelvurderingen. Beretning nr. 679, Statens Husdyrbrugsforsøg, Foulum, 33 pp.

