

Nr. 50 · 1996



Grønmel til slagtesvin og drægtige søer

*Dried grass meal for finishing pigs
and pregnant sows*

Ellen-Margrethe Vestergaard¹, Viggo Danielsen², Anders Eklundh Larsen³
& Camilla Bejerholm⁴

¹Afdeling for Sundhed og Velfærd, Statens Husdyrbrugsforsøg

²Afdeling for Ernæring, Statens Husdyrbrugsforsøg

³Afdeling for Stalddrift, Statens Husdyrbrugsforsøg

⁴Slagteriernes Forskningsinstitut

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Forskningscenter Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele • Tlf. 89 99 19 00 • Fax 89 99 19 19

Forskningscenter Bygholm, Postboks 536, 8700 Horsens • Tlf. 75 60 22 11 • Fax 75 62 48 80

Statens Husdyrbrugsforsøg har til formål at gennemføre forskning samt indsamle og opbygge viden af betydning for erhvervsmæssigt husdyrbrug og jordbrugsteknik i Danmark. I forskningen skal der lægges vægt på ressourceudnyttelse, dyrevelfærd, internt og eksternt miljø, produkternes kvalitet og konkurrenceevne samt en hurtig og sikker formidling af resultaterne.

Institutionen omfatter følgende forskningsafdelinger: Afdeling for Ernæring, Afdeling for Råvarekvalitet, Afdeling for Avl og Genetik, Afdeling for Sundhed og Velfærd, Afdeling for Jordbrugsteknik og Produktionssystemer samt Centrallaboratorium. Servicefunktionerne varetages af Afdeling for Landbrugsdrift, Afdeling for

Stalldrift samt af Statens Husdyrbrugsforsøgs Sekretariat.

Husdyrforskningen finder fortrinsvis sted på Forskningscenter Foulum, mens den jordbrugstekniske forskning udføres på Forskningscenter Bygholm. Herudover har institutionen adgang til en række privat-/organisationsejede forsøgsstationer m.m.

Forskningsresultaterne publiceres i internationale, videnskabelige tidsskrifter samt i publikationer udgivet af Statens Husdyrbrugsforsøg. Abonnement på årsrapporter, forskningsrapporter, beretninger og informationsblad kan tegnes ved henvendelse til ovenstående adresse.

DANISH 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

Research Centre Bygholm, P.O. Box 536, DK-8700 Horsens • Tel +45 75 60 22 11 • Fax +45 75 62 48 80

The aim of the Danish Institute of Animal Science is to carry out research and accumulate knowledge of importance to animal husbandry and agricultural engineering. In the research, great importance is attached to the utilization of resources, environment, animal welfare, and to the quality and competitiveness of the agricultural products along with a rapid and efficient dissemination of the results.

The institute comprises six research departments: Dept. for Nutrition, Dept. for Product Quality, Dept. for Breeding and Genetics, Dept. for Animal Health and Welfare, Dept. for Agricultural Engineering and Production Systems, and a Cen-

tral Laboratory. Service departments include Dept. for Farm Management and Services, Dept. for Livestock Management, and a Secretariat.

The research departments for animal science together with management and service departments are located at Research Centre Foulum. The technical research takes place at Research Centre Bygholm.

Research results are published in international scientific journals and in publications from the Danish Institute of Animal Science. For subscription to reports and other publications please contact the above address.

Grønmel til slagtesvin og drægtige søer

*Dried grass meal for finishing pigs
and pregnant sows*

Ellen-Margrethe Vestergaard¹, Viggo Danielsen², Anders Eklundh Larsen³
& Camilla Bejerholm⁴

¹Afdeling for Sundhed og Velfærd, Statens Husdyrbrugsforsøg

²Afdeling for Ernæring, Statens Husdyrbrugsforsøg

³Afdeling for Stalddrift, Statens Husdyrbrugsforsøg

⁴Slagteriernes Forskningsinstitut

Indholdsfortegnelse

Sammendrag	5
Summary	6
1 Indledning	7
2 Beskrivelse af anvendte grøntafgrøder	8
2.1 MATERIALER OG METODER	8
2.2 ANALYSERESULTATER	8
3 Fordøjelighedsforsøg med grønmel til slagtesvin og søer	15
3.1 MATERIALER OG METODER	15
3.2 RESULTATER OG DISKUSSION	16
4 Fodringsforsøg med græsgrønmel til slagtesvin	19
4.1 MATERIALER OG METODER	19
4.2 RESULTATER OG DISKUSSION	20
5 Fodringsforsøg og adfærdsundersøgelser med græsgrønmel til søer	23
5.1 MATERIALER OG METODER	23
5.2 RESULTATER OG DISKUSSION	25
6 Generel diskussion og konklusion	30
Litteratur	33
Anerkendelser	35
Appendiks	36

Contents

Summary in Danish	5
Summary in English	6
1 Introduction	7
2 Description of the used soiling crop	8
2.1 MATERIALS AND METHODS	8
2.2 RESULTS OF ANALYSIS	8
3 Digestibility experiments with dried grass meal for finishing pigs and sows	15
3.1 MATERIALS AND METHODS	15
3.2 RESULTS AND DISCUSSION	16
4 Feeding experiment with dried grass meal for finishing pigs	19
4.1 MATERIALS AND METHODS	19
4.2 RESULTS AND DISCUSSION	20
5 Feeding experiment and behaviour studies with dried grass meal for sows	23
5.1 MATERIALS AND METHODS	23
5.2 RESULTS AND DISCUSSION	25
6 General discussion and conclusion	30
Literature	33
Acknowledgements	35
Appendix	36

Sammendrag

Grønmel bestående af henholdsvis tørret kløvergræs og lucerne er anvendt til slagtesvin og søer i fordøjeligheds- og fodringsforsøg. Det primære mål med forsøgene var at undersøge variationen i foderværdien af grønmel på baggrund af slættidspunkt. Andre mål omfattede detaljerede beskrivelser af kulhydrat- og fiberfraktionen af grønmel, samt fastlæggelse af dyrenes foderoptagelse og produktionsresultater ved stigende tildeling af grønmel i foderet. Der blev endvidere gennemført et pilotprojekt med henblik på indarbejdning af en metode til registrering af dyrenes adfærd i forbindelse med fodringssituationen.

Dyrematerialet omfattede: 54 slagtesvin og 24 udvoksede søer anvendt i fordøjelighedsforsøg med tre partier af græsgrønmel og et parti lucernegrønmel; 300 slagtesvin anvendt i fodringsforsøg med stigende mængde græsgrønmel (0, 5, 10, 15% og stigende fra 5 til 15% i vækstperioden); 72 søer, der fik tildelt stigende mængde græsgrønmel i drægtighedsfoderet (0, 10, 20 og 30%).

Resultaterne viste en betydelig variation i plantemateriaterialets kemiske sammensætning under indflydelse af græssernes udviklingsgrad og afhøstningstidspunkt på året. Næringsværdien til både slagtesvin og søer var negativt influeret ved udskydelse af planternes afhøstningstidspunkt. Reduktionen var hovedsagelig forårsaget af en faldende fordøjelighed af kvælstoffrie ekstraktstoffer (NFE). Fodringsforsøgene med slagtesvin

viste, at den daglige foderoptagelse ved ad libitum fodring blev begrænset ved tilsætning af græsgrønmel. Desuden blev mængden af intramuskulært fedt reduceret og spækkets farve blev negativt påvirket. Fodringsforsøgene med søer viste, at foderoptagelsen blev reduceret ved 30% græsgrønmel i drægtighedsfoderet. Der kunne ikke påvises specifikke effekter af grønmel på søernes reproduktionsforhold. Det var muligt med anvendelse af minutvise adfærdsregistreringer hos søer i fodringssituationen at spore fodringsbetingede adfærdsændringer, men metoden bør videreudvikles.

På baggrund af forsøgene kunne konkluderes, at den kemiske sammensætning og fordøjelighed af næringsstoffer i græsgrønmel var meget varierende afhængig af planternes udviklingstrin og slættidspunkt. Med et stigende indhold af vanskeligt tilgængelige strukturkulhydrater i grønmel blev fordøjeligheden og energiværdien reduceret. Græs- og lucernegrønmel blev fordøjet og udnyttet bedre af søer end af slagtesvin, hvilket især gjorde sig gældende ved et højt fiberindhold i grønmelet. Græsgrønmel til slagtesvin kunne anvendes med op til 5% af foderet uden problemer, hvorimod 10-15% havde negativ effekt især på spækkets farve. Til drægtige søer kunne op til 20% græsgrønmel anvendes uden negativ effekt på foderoptagelsen. Lucernegrønmel havde en bedre proteinværdi end græsgrønmel. Det antages at kunne anvendes i samme omfang som græsgrønmel.

Nøgleord: Grønmel, næringsværdi, søer, slagtesvin

Summary

Dried grass meal consisting of dried grass-clover and alfalfa has been used for finishing pigs and sows in digestibility and feeding experiments. The primary purpose of the experiments was to study the feeding value variation of dried grass meal based on mowing time. Other objectives comprised detailed descriptions of the carbohydrate and fibre fraction of dried grass meal plus determination of the animals' feed intake and performance at increasing amounts of dried grass meal in the diets. Furthermore, a pilot study aiming at the development of a method for registration of animal behaviour in connection with the feeding was carried through.

The experimental material consisted of: 54 female growing pigs and 24 sows used in connection with digestibility studies including three cuts of dried grass meal and one cut of alfalfa meal, 300 finishing pigs used in feeding experiments with increasing levels of dried grass meal (0, 5, 10, 15% and increasing from 5 to 15% during the fattening period); 72 sows fed increasing amounts of dried grass meal in the diet for pregnant sows (0, 10, 20, and 30%).

The results showed a considerable variation in the chemical composition of the plant material dependent on the level of development and mowing time. The nutritional value of both finishing pigs and sows was negatively influenced by the plants' mowing time. The reduction was mainly caused by a declining digestibility of nitrogen-free ex-

tracts (NFE). The feeding experiments with finishing pigs showed that the daily feed intake at ad libitum feeding was limited when adding dried grass meal. Additionally, the amount of intramuscular fat was reduced and the colour of the fat was negatively affected. The feeding experiments with sows showed that the feed intake was reduced by 30% dried grass meal in the pregnancy diet. By means of registrations every minute of the behaviour of post feeding sows it was possible to point out feeding conditioned changes of behaviour; although the method must be subjected to further developments.

In conclusion, based on the experiments the chemical composition and digestibility of dried grass meal nutrients differed much dependent on the plants' point of development at mowing. With increasing levels of the not very available structural carbohydrates in dried grass meal, the digestibility and energy value was reduced. Sows had a better digestibility and utilization of dried grass and alfalfa meal than finishing pigs, especially with a high fibrous content in the dried grass meal. Dried grass meal for finishing pigs could be used with 5% of the feed without problems, whereas 10-15% had negative effects especially on the colour of the fat at slaughter. For pregnant sows 20% dried grass meal could be used without negative effect on feed intake. The protein value of alfalfa meal was higher than the value from grass meal. It is assumed, that alfalfa meal can be used in the same extent as grass meal.

Key words: Dried grass meal, nutritional value, sows, finishing pigs

1 Indledning

Hos størstedelen af de danske svineproducenter, der har sohold, tildeles de drægtige søer et foder, der er meget koncentreret, og derfor særdeles beskedent med hensyn til både vægt og volumen. Foderniveauet i drægtighedsperioden er tilpasset dyrenes vedligeholdelsesbehov, behov til fostervækst og behov til maternel tilvækst. Normalt er sidstnævnte niveau meget tæt på vedligeholdelsesbehovet, mens drægtige søer under ad libitum fodringsbetingelser kan optage mere end tre gange så meget foder, som er nødvendigt til opfyldelse af vedligeholdelsesbehovet.

I løbet af laktationsperioden skal søerne imidlertid optage store mængder energirigt foder for at kunne dække behovet til optimal mælkeproduktion. Hvis søerne tærer for meget på deres fedtdepoter i diegivningsperioden, vil de vanskeligt komme i brunst, ligesom en efterfølgende drægtighed vil kunne føre til reduceret kuldstørrelse. Det kan derfor være af interesse at undersøge, om søer, fodret med et mindre energirigt og derfor mere voluminøst foder i drægtighedsperioden, er villige til at optage mere foder i diegivningsperioden end normalt fodrede søer.

Et øget dagligt fodervolumen i drægtighedsperioden må forventes at medføre en forbedret udfyldning af mave-tarmsystemet, hvilket eventuelt kan forbedre søernes mæthedsfølelse. Den kemisk styrede sult/mæthedsregulering må ligeledes forventes at kunne påvirkes ved anvendelse af foderkomponenter, hvorfra omdannelse og frigørelse af næringsstofferne i tarmen foregår lang-

sommere end fra eksempelvis hvede. Til slagtesvin kan det eventuelt være økonomisk favorabelt at reducere foderets energikoncentration i den sidste del af vækstperioden, når dyrene fodres efter ædelyst.

Græsgrønmel og lucernegrønmel er eksempler på fodermidler, der kan anvendes til at nedbringe energikoncentrationen i blandinger til søer og slagtesvin. I henhold til cirkulære fra Statens Foderstofkontrol (1987) indeholder græsgrønmel med 91% tørstof og et træstofindhold på 24% af tørstof 58 FEs pr. 100 kg. For lucernegrønmel med samme træstofindhold angives indholdet af træstof til 29% af tørstof, og energiværdien pr. 100 kg angives til 36 FEs. Ovennævnte cirkulæreværdier er bestemt ved fordøjelighedsforsøg med anvendelse af voksende grise som modeldyr.

Formålet med nedennævnte soforsøg var at undersøge anvendelsen af grønmel i foder, herunder at beskrive foderværdien til søer på baggrund af slættidspunkt. Desuden var det et mål at studere effekten af grønmel på drægtige søers ædelyst, ædetid og adfærd efter fodringen, samt at registrere produktionsresultaterne. Endelig var det målet, at analysere og beskrive kulhydrat- og fiberfraktionen af grønmel afhængigt af slættidspunkt.

For slagtesvinforsøgenes vedkommende var det målet at undersøge foderværdien af grønmel, dels anvendt på forskellige niveauer uanset grisenes vægt, dels givet i stigende mængder gennem opfodringsperioden.

2 Beskrivelse af anvendte grøntafgrøder

2.1 MATERIALER OG METODER

Dyrkning, gødskning og høst af grøntafgrøderne som blev anvendt til grønmelsproduktion (henholdsvis overvintret, kløverblandet græs og lucerne) blev varetaget som et samarbejde mellem Kunsttøringsindustriens Sammenslutning (KISAM), Landbrugets Rådgivningscenter og Biotechnisk Institut. For nærmere gennemgang af gødskningsforhold m.m. henvises til Møller & Hvelplund (1991).

Kløvergræsset var sammensat af 5 sorter rajgræs og af rødkløver (Dæhnfeldt græs-blanding nr. 23/88). Afgrøden blev høstet og tørret på 3 forskellige tidspunkter ved hvert slæt. Tidlig slæt blev høstet ca. 10 dage før normal slættidspunkt. Middel slæt blev høstet til "normal" slættidspunkt, og sen slæt blev stående til ca. 10 dage efter det normale afhøstningstidspunkt. Der blev ialt høstet 3 forskellige slæt i løbet af vækstsæsonen svarende til 9 græsgrønmelspartier. I forbindelse med fremstillingen af græsgrønmelet blev græsset skårlagt og forvejret i 1 døgn, hvorefter tørring foregik uden saftafpresning. Det færdige produkt blev pelleteret og opbevaret i lufttætte sække indtil anvendelsen.

Lucernen stammede fra første brugsår på et areal, hvorfra plantemateriale blev anvendt i forsøgsøjemed til kvæg. Lucernen blev iøvrigt som gældende for kløvergræsset afhøstet med 3 slæt i løbet af vækstsæsonen. I forbindelse med svineforsøgene blev kun afprøvet lucernepiller fremstillet fra 2. slæt.

De 9 græsgrønmelspartier og det ene lucernegrønmelsparti blev analyseret ved forsøgets begyndelse. Som det fremgår af de efterfølgende tabeller blev der udført almindelig foderstofanalyse samt mere specifikke analy-

ser til karakterisering af kulhydrater, mineraler og aminosyrer.

Indholdet af tørstof og aske blev bestemt efter EF-analysemetode (Anon, 1971). Råproteinindholdet blev bestemt efter AOAC-metode (Anon, 1984). HCl-fedt blev bestemt efter metode af Stoldt (1952). Træstofindholdet blev bestemt efter Tecator-metode (Anon, 1978), og NFE-indholdet beregnet som differens.

Analyse for indholdet af opløselige og uopløselige fibre blev foretaget efter en enzymatisk, gravimetrisk metode beskrevet af Asp (1983). Ligninindholdet blev bestemt ved hjælp af metode beskrevet af Van Soest (1963). Xylose- og celluloseindhold samt detailstudier for øvrige ikke-stivelses-poly-sakkarider blev foretaget ved gaskromatografi som beskrevet af Bach Knudsen et al. (1995).

Mineralanalyserne for calcium, magnesium, natrium, kalium, jern, mangan, zink og kobber blev udført efter metode af Milner og Whiteside (1981). Fosforindholdet blev bestemt efter Stuffins metode (1967). Selen blev analyseret efter metode beskrevet af Michie et al. (1978). Aminosyreanalyser (undtagen tryptofan) blev udført efter metode beskrevet af Mason et al. (1980). Tryptofanindholdet blev bestemt efter metode af Bech-Andersen (1991).

2.2 ANALYSERESULTATER

Resultaterne af den almindelige foderstofanalyse for alle grønmelspartierne er vist i tabel 1.

Det fremgår af tabel 1, at tørstofindholdet lå nogenlunde konstant mellem 90% og 93% for alle de analyserede partier. Askeindholdet var højest i det tidlige forårsslæt samt i partierne fra 3. slæt. Indholdet af råprotein og fedt var faldende i græsgrønmelsprøverne med fremskridende udvikling af det høstede græs inden for de enkelte slæt. Sideløbende var træstofindholdet stigende inden for slættene, når tidlig, middel og sen afhøstning blev sammenlignet. Det gennemsnitlige indhold af kvælstoffrie ekstraktstoffer (NFE) var

højest i græsset, der blev høstet i forbindelse med 1. slæt (499 g/kg tørstof).

Indholdet var derefter faldende via 2. slæt (444 g/kg tørstof) til 3. slæt (412 g/kg tørstof). Analyseresultaterne for lucernegrønmeal viste i sammenligning med græsgrønmeal et højt indhold af råprotein, et træstofindhold, der svarede til græsset i fremskreden udvikling, og et NFE-indhold, der var lavere end i græspartierne.

Tabel 1. Kemisk sammensætning og indhold af bruttoenergi i græsgrønmeal og lucernegrønmeal ved forskelligt slæt og høsttidspunkt

Chemical composition and content of gross energy in dried grass meal and alfalfa meal at different cut and harvest time

Afgrøde/crop	Gram pr. kg tørstof/ grammes per kg dry matter						MJ pr. kg tørstof MJ per kg dry matter
	Tørstof/ dry matter, %	Aske/ ash	Råprotein/ crude protein	Fedt/ fat	Træstof/ crude fibre	NFE/ NFE	Bruttoenergi gross energy
Græsgrønmeal, 1. slæt/dried grass meal, 1 st cut							
Høst tidl. (19.5)/harvest early	92	101	188	47	193	471	18,79
Høst midt (31.5)/harvest medium	93	85	136	33	231	514	18,44
Høst sent (10.6)/harvest late	91	79	119	30	259	513	18,43
Græsgrønmeal, 2. slæt/dried grass meal, 2 nd cut							
Høst tidl. (26.6)/harvest early	93	89	175	48	257	431	18,87
Høst midt (7.7)/harvest medium	92	94	152	39	275	440	18,54
Høst sent (17.7)/harvest late	90	80	125	37	297	461	18,41
Græsgrønmeal, 3. slæt/dried grass meal, 3 rd cut							
Høst tidl. (10.8)/harvest early	91	107	213	56	216	408	18,83
Høst midt (26.8)/harvest medium	90	108	179	40	286	387	18,67
Høst sent (8.9)/harvest late	90	101	144	41	273	441	18,46
Lucernegrønmeal, 2. slæt/alfalfa meal, 2 nd cut							
Høst (14.7)/harvest	91	86	211	44	265	394	19,25

Bruttoenergiindholdet var i overensstemmelse med resultaterne fra tabel 1 faldende med stigende udviklingsgrad af det høstede græs inden for de enkelte slæt. Lucernegrønmelet indeholdt sammenlignet med græsgrønmelet mere bruttoenergi (19,25 MJ/kg tørstof for lucernemel mod 18,60 MJ/kg tørstof som gennemsnit i græsmel).

En nærmere analyse af kulhydratfraktionens sammensætning er vist i tabel 2.

Det fremgår af tabel 2, at sukkerindholdet i græsset var højest om foråret (130-140 g/kg tørstof), mens indholdet af stivelse var lavt (ca. 5 g/kg tørstof) i alle de analyserede partier. Græsmelets indhold af opløselige og

uopløselige fibre viste, at de opløselige fibre kun udgjorde en beskedent del af fiberindholdet (28-53 g/kg tørstof). Indholdet af uopløselige fibre var stigende inden for det enkelte slæt, sideløbende med græssets udviklingsgrad. Det absolut laveste niveau (395 g/kg tørstof) blev fundet i græsset, der blev høstet tidligt om foråret, og det højeste indhold (570 g/kg tørstof) blev fundet i græs høstet sent i 2. slæt, midt i juli måned. Det totale indhold af kostfibre (summen af opløselige og uopløselige fibre) steg således inden for slæt med stigende udvikling af græsafgrøden. Variationen på baggrund af analyserne fra alle 9 partier var fra 448 g/kg tørstof i det tidlige forårsslæt til 616 g/kg tørstof i det sent høstede sommerslæt.

Tabel 2. Indhold af kulhydrater og kostfibre i græsgrønmelet og lucernegrønmelet ved forskelligt slæt og høsttidspunkt, g/kg tørstof

Contents of carbohydrates and dietary fibre in dried grass meal and alfalfa meal, g/kg dry matter

Afgrøde/ crop	Sukker/ sugar	Stivelse/ starch	Opløselige fibre/so- luble fibre	Uopløselige fibre/inso- luble fibre	Total DF*/ Total DF
Græsgrønmelet, 1. slæt/dried grass meal, 1st cut					
Tidlig (19.5)/early	133	3	53	395	448
Midt (31.5)/medium	141	7	44	456	500
Sent (10.6)/late	143	3	43	505	548
Græsgrønmelet, 2. slæt/dried grass meal, 2nd cut					
Tidlig (26.6)/early	106	5	33	500	533
Midt (7.7)/medium	99	5	32	518	550
Sent (17.7)/late	106	6	46	570	616
Græsgrønmelet, 3. slæt/dried grass meal, 3rd cut					
Tidlig (10.8)/early	96	6	30	473	503
Midt (26.8)/medium	57	4	36	546	582
Sent (8.9)/late	100	6	28	532	560
Lucernegrønmelet, 2. slæt/alfalfa meal, 2nd cut					
Høst (14.7)/harvest	51	24	56	433	489

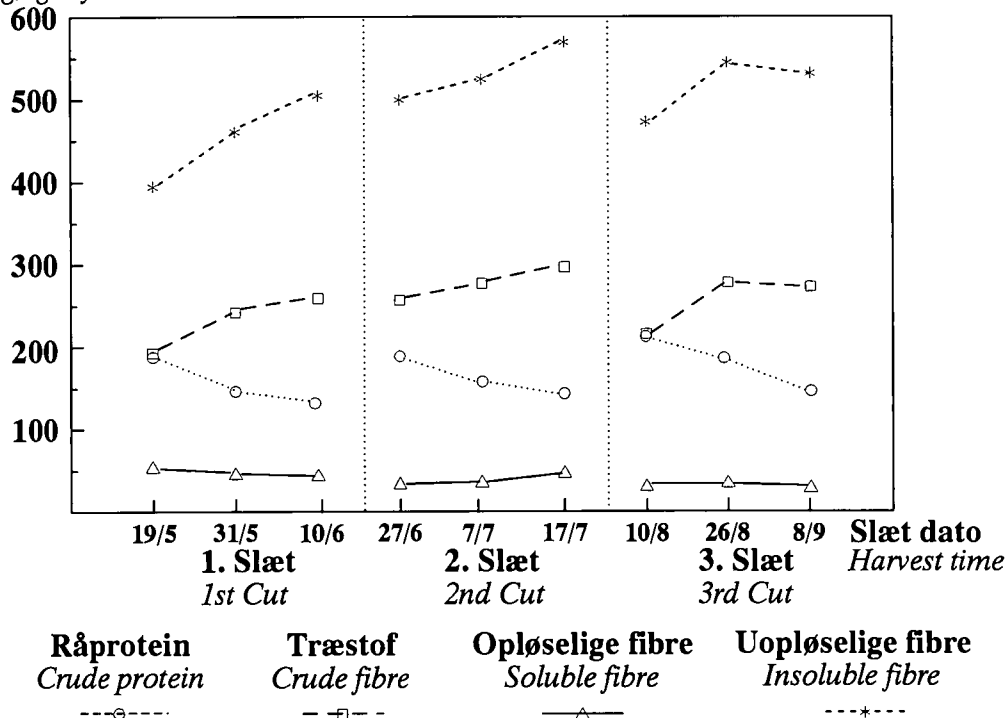
* DF, totale kostfibre (inkl. lignin)
DF, total dietary fibre (incl. lignin)

For lucernegrønmelets vedkommende var sukkerindholdet lavt med 51 g mod 109 g/kg tørstof i gennemsnit for græsmelet, mens indholdet af stivelse i lucernen var højere (24 g/kg tørstof) end indholdet i græs (5 g/kg tørstof). Niveauet af opløselige fibre i lucernen var 56 g mod 38 g/kg tørstof i gennemsnit for græssets vedkommende. Indholdet af uopløselige fibre var på 433 g mod 499 g/kg tørstof i gennemsnit for græsset. Indeholdt i

analysen for uopløselige fibre udgjorde lignin 65 g af lucernetørstoffet, mens ligninniveauet i græsset i gennemsnit udgjorde 41 g/kg tørstof.

En samlet præsentation af variationen i analyseværdierne for råprotein, træstof, opløselige og uopløselige fibre indenfor og mellem græsslæt er vist i figur 1.

g/kg tørstof
g/kg dry matter



Figur 1. Indhold af råprotein, træstof og kostfibre i græsgrønmelet ved forskelligt slæt og høsttidspunkt, g/kg tørstof

Content of crude protein, crude fibre and dietary fibre in dried grass meal at different cut number and harvest time

Det fremgår af figur 1, at træstofanalysen kun beskrev ca. halvdelen af indholdet af uopløselige fibre, men at trenden i de to analyser var den samme over tid. Desuden ses, at faldet i råproteinindhold havde samme forløb i de tre slæt. Grønmelspartiernes indhold af de mikrobielt vanskeligt nedbry-

delige kulhydratforbindelser xylose, cellulose og lignin, som indgår i de uopløselige fibre, er vist i tabel 3. En detaljeret fortegnelse over alle indgående kulhydrater og monomersammensætningen i partierne er vist i appendix 1.

Tabel 3. Indhold af xylose, cellulose og lignin i græs- og lucernegrønmel, g/kg tørstof
Content of xylose, cellulose and lignin in dried grass meal and alfalfa meal, g/kg dry matter

Høsttidspunkt/time of harvest	Xylose/ xylose	Cellulose/ cellulose	Lignin/ Lignin
Græsgrønmel/dried grass meal			
1. slæt, tidligt/1 st cut, early	65	137	27
1. slæt, middel/1 st cut, medium	83	165	38
1. slæt, sent/1 st cut, late	108	186	41
2. slæt, tidligt/2 nd cut, early	102	197	42
2. slæt, middel/2 nd cut, medium	111	208	45
2. slæt, sent/2 nd cut, late	128	228	56
3. slæt, tidligt/3 rd cut, early	83	178	31
3. slæt, middel/3 rd cut, medium	97	212	41
3. slæt, sent/3 rd cut, late	102	195	45
Lucernegrønmel/alfalfa meal			
2. slæt/2 nd cut	52	139	65

Det fremgår, at der med fremadskridende udvikling af græsset inden for de enkelte slæt skete en stigning i indholdet af strukturlulhydraterne. Det højeste indhold af xylose, cellulose og lignin blev fundet i det sent afhøstede græs fra midten af juli måned.

I forbindelse med fordøjelighedsforsøgene, som er beskrevet under afsnit 3, blev der foretaget udvidede analyser af de indgående partier. Analyserne, der omfattede mineral- og aminosyreindholdet i grønmel, er vist i tabel 4 og 5.

Tabel 4. Indhold af mineraler i grønmel anvendt til fordøjelighedsforsøg
Content of minerals in dried grass meal used for digestibility experiments

	Græsgrønmel/ dried grass meal			Lucernegrønmel/ alfalfa meal
	Slæt/cut			Slæt/cut
	1./1 st	2./2 nd	3./3 rd	2./2 nd
Høsttidspunkt/time of mowing	Midt/medium			-
Makromineraler, g/kg tørstof/macro minerals, g/kg dry matter				
Calcium/calcium	6,8	7,4	9,2	17,2
Fosfor/phosphorus	2,8	3,8	4,4	2,6
Magnesium/magnesium	1,4	2,3	2,6	1,8
Natrium/sodium	0,9	2,8	4,6	1,0
Kalium/potassium	29,7	25,9	30,7	15,0
Mikromineraler, mg/kg tørstof/micro minerals, mg/kg dry matter				
Jern/iron	138	191	197	107
Mangan/manganese	58	109	137	27
Kobber/copper	5	8	8	8
Zink/zinc	29	42	41	20
Selen/selenium	0,1	0,1	0,1	0,2

Indholdet af makromineraler var generelt stigende fra 1. til 3. slæt græsgrønmel, dog var kaliumniveauerne en undtagelse, idet det laveste indhold blev fundet i 2. slæt. Mikro-mineralindholdet steg ligeledes generelt fra 1. til 3. slæt, dog var seleniveauet konstant på 0,1 mg/kg tørstof for alle tre slæts vedkommende. Lucernen indeholdt sammenlignet med græs dobbelt så meget calcium, men kun halvt så meget kalium pr. kg tørstof.

Jern-, mangan- og zink-niveauerne var lavere i lucerne end i græs, mens kobberindholdet svarede til indholdet i græs fra 2. og 3. slæt.

Aminosyreindholdet i lucernen var højere end i græs, hvilket især skyldtes et højere indhold af lysin. Mellem de tre græsslæt var der ikke nogen tydelig forskel på aminosyreindholdet og dermed proteinkvaliteten.

Tabel 5. Aminosyreindhold i grønmel anvendt til fordøjelighedsforsøg

Content of amino acids in dried grass meal used for digestibility experiments

	Græsgrønmel/ dried grass meal			Lucernegrønmel/ alfalfa meal
	Slæt/cut			Slæt/cut
	1./1 st	2./2 nd	3./3 rd	2./2 nd
Høsttidspunkt/time of mowing	Midt/medium			-
Aminosyreindhold, g pr. 16 g N/amino acids content, g per 16 g N				
Alanin/alanine	5,5	5,7	5,7	4,7
Arginin/arginine	3,9	3,8	3,8	4,3
Asparaginsyre/aspartic acid	8,8	8,2	8,7	10,4
Cystin/cystine	0,8	0,7	0,8	0,9
Glutaminsyre/glutamic acid	9,3	8,8	8,6	8,2
Glycin/glycine	4,5	4,5	4,4	4,3
Histidin/histidine	1,9	1,7	1,6	2,1
Isoleucin/isoleucine	3,9	3,8	3,8	4,0
Leucin/leucine	6,8	6,8	6,4	6,7
Lysin/lysine	2,9	3,2	3,1	4,6
Methionin/methionine	1,3	1,3	1,2	1,3
Phenylalanin/phenylalanine	4,2	4,3	4,1	4,6
Prolin/proline	5,3	4,5	6,1	4,4
Serin/serine	4,0	3,9	3,7	4,2
Threonin/threonine	3,9	3,8	3,7	3,9
Tryptofan/tryptophan	1,5	1,4	1,4	1,3
Tyrosin/tyrosine	2,5	2,6	2,4	3,3
Valin/valine	5,2	5,2	5,1	4,9

3 Fordøjelighedsforsøg med grønmel til slagtesvin og søer

3.1 MATERIALER OG METODER

Fordøjelighedsforsøgene blev udført med græsgrønmel fra midten af henholdsvis 1., 2. og 3. slæt samt lucernegrønmel. Forsøgene blev gennemført sideløbende med voksende grise (i vægtintervallet 40-60 kg) og søer (ca. 200 kg levende vægt).

3 x 3 kuld à 6 sogrise blev brugt til græsgrønmelsforsøget med slagtesvin, heraf indgik tre kuld i hvert slæt. Tre kuld à 6 sogrise blev brugt til fordøjelighedsforsøget med lucernegrønmel. For begge typer grønmel blev første kuld indsat ved en vægt på 40 kg,

andet kuld ved en vægt på 50 kg og tredje kuld ved 60 kg. Kuld 1 fik 1,4 kg foder pr. dag, kuld 2 fik 1,7 kg foder pr. dag og kuld 3 fik 2,0 kg. foder pr. dag. De 6 sogrise inden for et kuld fik stigende mængde grønmel fra 5-30% af det daglige foder, sammen med et grundfoder, hvor byg udgjorde hovedbestanddelen. 3 x 6 udvoksede søer indgik i græsgrønmelsforsøget og 6 søer i lucernegrønmelsforsøget. Søerne fik ligeledes stigende mængde grønmel fra 5-30% sammen med et grundfoder, hovedsageligt bestående af byg.

Tabel 6. Fordøjelighed (% af indtag) af næringsstoffer i græsgrønmel og lucernegrønmel målt i forsøg med voksende grise

Digestibility (% of intake) of nutrients in dried grass meal and alfalfa meal measured in experiments with growing pigs

Fordøjelighed i % af det indtagne/ digestibility in % of intake	Græsgrønmel/ dried grass meal						Lucernegrønmel/ alfalfa meal	
	1. slæt/ 1 st cut		2. slæt/ 2 nd cut		3. slæt/ 3 rd cut		2. slæt/ 2 nd cut	
	FK	SEE	FK	SEE	FK	SEE	FK	SEE
Tørstof/dry matter	58 ± 3		45 ± 3		40 ± 3		43 ± 5	
Protein/protein	13 ± 7		17 ± 6		11 ± 5		43 ± 7	
Fedt/fat	29 ± 8		38 ± 8		21 ± 7		0 ± 12	
Træstof/crude fibre	48 ± 4		29 ± 3		38 ± 3		18 ± 9	
NFE/NFE	77 ± 4		65 ± 4		55 ± 5		64 ± 5	
Total kostfibre/total dietary fibre	50 ± 4		37 ± 4		38 ± 3		35 ± 9	
FEs pr. kg tørstof/								
FUp per kg dry matter	0,69 ± 0,04		0,47 ± 0,04		0,37 ± 0,04		0,44 ± 0,06	

FK angiver fordøjelighedskoefficienten, svarende til hældningskoefficienten for regressionslinien x 100. SEE angiver standardfejlen på estimatet/FK indicates the digestibility coefficient, responding to the regression coefficient x 100. SEE indicates the standard error of the estimate.

For hvert af de tre slæt blev fordøjelighedsforsøget udført med 3 gentagelser, hvor søerne i den ene blev fodret med 1,6 kg foder pr. dag, i den anden gentagelse fik de 2,4 kg foder pr. dag og i den tredje fik søerne 2,0 kg foder pr. dag. Dyrene var anbragt i fordøjelighedsbure gennem en forsøgsperiode

på i alt 12 dage, heraf 5 dages forperiode og 7 dages opsamlingsperiode. Gødningen blev opsamlet 2 gange dagligt, hvorefter den blev vejjet og opbevaret i lufttætte plasticspande ved 4°C. Ved afslutningen af fordøjelighedsforsøget blev gødningen hakket og blandet, hvorefter materiale blev udtaget til analyse.

Tabel 7. Resultater fra fordøjelighedsforsøg med grønmel til søer
Results from digestibility experiments with dried grass meal for sows

Fordøjelighed i % af det indtagne/ digestibility in % of intake	Græsgrønmel/ dried grass meal				Lucernegrønmel/ alfalfa meal	
	1. slæt/ 1 st cut		2. slæt/ 2 nd cut		3. slæt/ 3 rd cut	
	FK	SEE	FK	SEE	FK	SEE
Tørstof/dry matter	62 ± 3		53 ± 3		50 ± 3	
Protein/protein	39 ± 5		39 ± 5		36 ± 4	
Fedt/fat	26 ± 10		28 ± 9		37 ± 9	
Træstof/crude fibre	55 ± 5		44 ± 4		48 ± 4	
NFE/NFE	75 ± 3		67 ± 3		60 ± 4	
Fibre totalt/fibres totally	54 ± 5		49 ± 4		48 ± 4	
FEs pr. kg tørstof/ FUp per kg dry matter	0,74 ± 0,04		0,61 ± 0,04		0,56 ± 0,04	
					0,71 ± 0,05	

FK angiver fordøjelighedskoefficienten, svarende til hældningskoefficienten for regressionslinien x 100. SEE angiver standardfejlen på estimatet/FK indicates the digestibility coefficient, responding to the regression coefficient x 100. SEE indicates the standard error of the estimate.

Urinen blev opsamlet ved hjælp af ballonkatre og ledt til plasticbeholdere indeholdende 40 ml svovlsyre (12,4 mol/l). Den daglige udskilte urinmængde blev vejjet, og en proportional volumenprøve udtaget. De daglige urinprøver blev opbevaret i lufttætte flasker ved 4°C. Ved afslutningen af opsamlingsperi-

oden blev urinen analyseret for kvælstofindhold.

Fordøjeligheden af de forskellige næringskomponenter i grønmel blev udregnet efter regressionsmetoden som beskrevet af Just et al. (1983).

3.2 RESULTATER OG DISKUSSION

Resultaterne af fordøjelighedsforsøget med anvendelse af slagtesvin respektivt søer er vist i tabel 6 og 7. Det fremgår af de to tabeller, at næringsværdien af græsgrønmel var faldende fra 1. til 3. slæt. Dette var især forårsaget af en faldende fordøjelighed af NFE-fraktionen. Desuden viste forsøget, at søerne generelt fordøjede græs- og lucernegrønmelet bedre end slagtesvinene, og at forskellen i fordøjelighed voksede fra 1. via 2. til 3. slæt-græsgrønmel. Endvidere viste forsøget, at

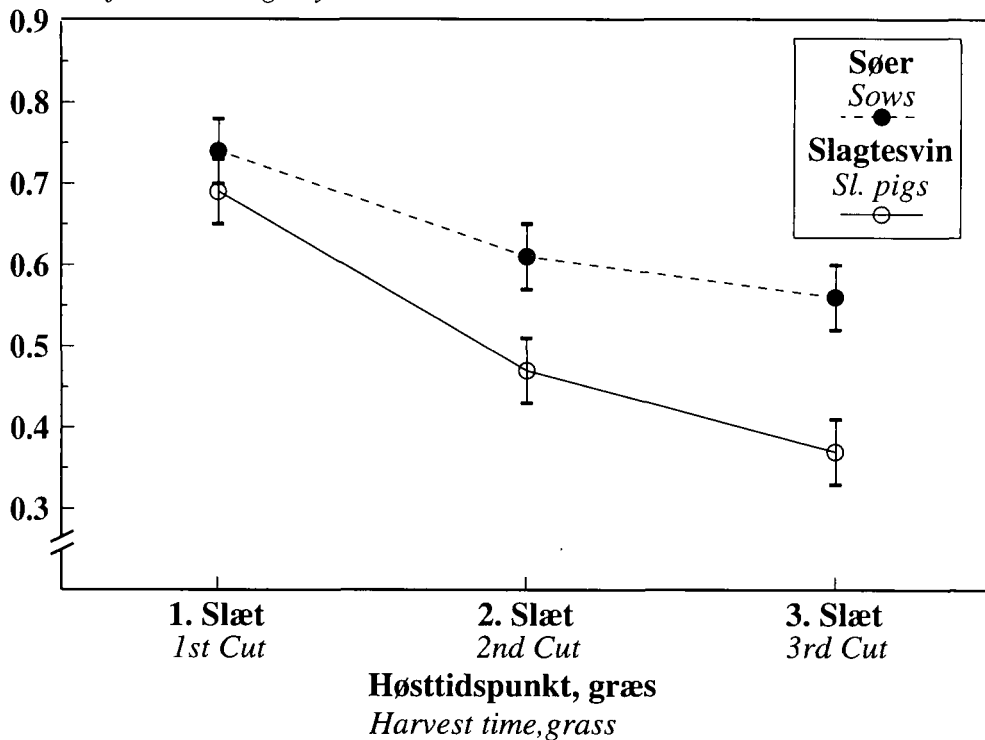
fordøjeligheden af protein generelt var højere hos søerne end hos slagtesvinene.

Fordøjeligheden af total kostfibre (beregnet på basis af analyseret indtag og udskillelse af total kostfibre) viste et svagt faldende niveau over slæt.

Den beregnede energiværdi af græsgrønmel i FE/kg tørstof er sammenlignet for slagtesvin og søer i figur 2.

FEs/kg tørstof

Danish feed units/kg dry matter



Figur 2. Beregnet næringsværdi af græsgrønmel (FEs/kg tørstof) til slagtesvin og søer
Calculated energy value of dried grass meal (Danish feed units/kg dry matter) for finishing pigs and sows

Det ses, at energiværdien ikke adskilte sig sikkert mellem slagtesvin og søer fra 1. slæt græsgrønmel, selv om søerne udnyttede slættet bedst. Derimod var energiværdien af 2. og

3. slæt højere til søerne end til slagtesvinene. Den generelt faldende energiværdi var mest udtalt for slagtesvinenes vedkommende.

4 Fodringsforsøg med græsgrønmel til slagtesvin

4.1 MATERIALE OG METODE

Græsgrønmel fra 1., 2. og 3. slæt blev anvendt i fire foderblandinger med stigende mængde henholdsvis 0, 5, 10 og 15% til slagtesvin (alternerende LY-krydsninger) i hele vækstperioden. Et femte hold fik stigende mængde græsgrønmel fra 5-15% gennem opvækstperioden. For hvert slæt blev forsøgene gennemført med anvendelse af 10

kuld à 5 sogrise og 10 kuld à 5 galte, dog blev der i 3. slæt anvendt hangrise i stedet for galte, for at teste, om grønmel påvirkede skatolniveauet i rygspæk. Den gennemsnitlige indsættelsesvægt var 25 kg for alle hold, og slagtevægten var i gennemsnit 98 kg levendevægt. Forsøgsplanen er vist i tabel 8.

Tabel 8. Forsøgsplan for græsgrønmel til slagtesvin

Experimental design for dried grass meal for finishing pigs

Hold/group	1	2	3	4	5
Antal sogrise/no. of females	30	30	30	30	30
Antal galte*/no. of males*	30	30	30	30	30
% græsgrønmel/% dried grass meal					
25-95 kg	0	5	10	15	
25-50 kg					5
50-75 kg					10
75-95 kg					15

*) Til 3. slæt anvendtes hangrise i stedet for galte/For 3rd cut entire male pigs were used instead of castrates.

De tre forsøg blev gennemført med individuelt opstaldede grise, der blev fodret efter ædelyst med pelleteret foder i foderautomater, og snittet halm blev givet som strøelse. Foderblandingerne var baserede på byg og sojaskrå, men indeholdt desuden 3% melasse for at ensrette smagen samt forbedre pillekvaliteten. Kontrolblandingen indeholdt 24% sojaskrå indtil grisene vejede 50 kg og derefter 18% til slagtning. Proteinindholdet svarede til 18,6% før 50 kg og 16% efter 50 kg. Blandingerne indeholdende grønmel blev

proteinmæssigt afstemt ved regulering af korn og sojaskrå. Kontrolblandingen havde det højeste energiindhold med 1,05 FEs pr. kg, mens blandingen indeholdende 15% græsgrønmel af 3. slæt kun indeholdt 0,95 FEs pr. kg.

På alle 100 grise fra 3. slæt blev der foretaget kødkvalitetsmålinger og smagsbedømmelse i forbindelse med slagtning. Undersøgelserne blev udført af Slagteriernes Forskningsinstitut og omfattede: fedt i kam; farvemålinger og

skatol i nakkespæk samt smagsbedømmelse af slaget.

De statistiske analyser blev foretaget ved hjælp af PROC GLM i SAS (SAS, 1989). Forsøget blev analyseret som et nested design med køn nested inden for slæt og kuld nested indenfor slæt samt køn. Der blev foretaget variansanalyse på produktionsresultaterne fra hold 1-4, desuden kontrastanalyse på resultaterne fra hold 1 og 5 ved anvendelse af PDIFF-metoden i SAS. Den anvendte model var:

(1) $Y_{ijkl} = \mu + A_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_l + \epsilon_{ijkl}$

hvor Y_{ijkl} er den enkelte observation af egenskaben for det j'te hold fra det i'te kuld og det k'te køn fra det l'te slæt; μ er gennemsnit; A_i er den tilfældige effekt af kuld,

$N(0,\sigma^2_A)$; β_j er den systematiske effekt af hold; γ_k er den systematiske effekt køn; δ_l er den systematiske effekt af slæt; ϵ_{ijkl} er den tilfældige restvariation, $N(0,\sigma^2)$.

Kødkvalitetssegenskaberne for grisene fra 3. slæt græsgrønmel blev analyseret på Slagteriernes Forskningsinstitut efter følgende model, hvor kuld var nested indenfor køn:

(2) $Y_{ijk} = \mu + A_i + \beta_j + \gamma_k + \epsilon_{ijk}$

hvor Y_{ijk} er den enkelte observation af egenskaben fra det j'te hold på det i'te kuld hos det k'te køn; μ er gennemsnit; A_i er den tilfældige effekt af kuld, $N(0,\sigma^2_A)$; β_j er den systematiske effekt af hold; γ_k er den systematiske effekt af køn; ϵ_{ijk} er den tilfældige restvariation, $N(0,\sigma^2)$.

Tabel 9. Produktionsresultater ved anvendelse af græsgrønmel til slagtesvin
Results of performance using dried grass meals for finishing pigs

Hold/group	1		2		3		4		5		Signifikans/ significance	
% grønmel/% dried grass meal	0		5		10		15		5-15		Hold 1-4/ 1 vs. 5/ group 1-4 1 vs. 5	
Antal grise/no. of pigs	58		60		59		59		60		P-værdi/P-value	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM		
Foderoptagelse/feed intake												
FES/gris/dag/FUp/pig/day	2,59	0,03	2,53	0,03	2,53	0,03	2,45	0,03	2,48	0,03	0,005	0,006
FES/kg tilvækst/FUp/kg gain	2,81	0,04	2,85	0,04	2,89	0,04	2,85	0,04	2,82	0,04	0,54	0,87
FES ialt/gris/FUp totally/pig	207	3,2	209	3,1	210	3,2	207	3,2	207	3,1	0,86	0,95
Foderdage/diet days	80	1,1	83	1,1	83	1,1	85	1,1	84	1,1	0,03	0,02
Tilvækst/gain												
Daglig tilvækst, g/daily gain, g	926	10,7	897	10,5	883	10,6	865	10,6	888	10,5	0,005	0,01
Slagteresultater/results of slaughter												
Slagtesvind, %/loss at slaughter, %	25,3	0,2	25,8	0,2	26,0	0,2	26,2	0,2	26,4	0,2	0,004	0,0001
Kodprocent/meat percentage	57,5	2,1	57,7	2,1	57,8	2,1	58,2	2,1	57,8	2,1	0,11	0,37

LSM = mindste kvadraters middelværdi, SEM = standardfejlen på middelværdien/LSM = Least Squares Means, SEM = Standard Error of Means

4.2 RESULTATER OG DISKUSSION

Der kunne ikke afsløres nogen entydige forskelle mellem slæt græsgrønmel. Endvidere fandtes ingen vekselvirkninger for de undersøgte egenskaber mellem slættene. De gennemsnitlige resultater for alle tre slæt er derfor samlet og vist i tabel 9. Det fremgår af tabel 9, at den daglige foderoptagelse var faldende med stigende indhold af græsgrønmel i foderet. Den reducerede foderoptagelse medførte en faldende daglig tilvækst og et øget antal foderdage. Foderudnyttelsen (FEs/kg tilvækst) og det totale antal optagne foderenheder pr. gris var dog upåvirket.

Hold 5, der fik stigende mængder grønmel i løbet af vækstperioden, havde resultater for foderoptagelse og tilvækst, som var tæt på hold 4 med 10% grønmel konstant.

Slagtesvindet var størst på de to hold, der fik 15% græsgrønmel op til slagtingen, og der var en beskeden stigning i kødprocenten for holdet, der fik 15% græsgrønmel i hele vækstperioden.

Resultaterne af kødkvalitetsmålingerne, der er angivet i tabel 10, viste, at det intramuskulære fedtindhold i kammen faldt med stigende mængder grønmel i foderet, hvorimod de andre kødkvalitetsegenskaber var upåvirkede. Smagsbedømmelsen viste, at konsistensen var påvirket i negativ retning af stigende mængder græsgrønmel. Ændringen var dog så beskeden, at den næppe vil have praktisk betydning. Der var en tendens til dårligere smag, men udslaget var ikke signifikant. Farvebedømmelsen af spæk viste, at stigende mængder grønmel gav en mere gul farve. For de her omtalte egenskaber var der næsten samfaldende resultater for holdene 4 og 5. Som ventet fandtes en forskel på skatolniveau i spæk fra sogrise (0,09 ppm) og hangrise (0,17 ppm), men der blev ikke fundet nogen effekt af grønmel på skatolniveauet (hold 1 = 0,12 ppm; hold 2 = 0,15 ppm; hold 3 = 0,14 ppm; hold 4 = 0,10 ppm; hold 5 = 0,14 ppm). Den samlede vurdering af kvalitetsmålingerne tydede på, at der ikke burde anvendes mere end 5-10% græsgrønmel i foderet til slagtesvin.

Tabel 10. Udvalgte kødkvalitetsegenskaber for slagtesvin ved fodring med stigende mængder græsgrønmel

Selected meat quality traits for finishing pigs when feeding increasing amounts of dried grass meal

Hold/group	1	2	3	4	5	Signifikans/ significance	
% grønmel/% dried grass meal	0	5	10	15	5-15	Hold 1-4/ 1 vs. 5/ group 1-4 1 vs. 5	
Antal grise/no. of pigs	17	20	19	18	19	P-værdi/P-value	
	LSM SEM	LSM SEM	LSM SEM	LSM SEM	LSM SEM		
% fedt i kam/% fat in loin	1,76 0,08	1,75 0,07	1,69 0,08	1,48 0,08	1,41 0,08	0,04	0,0025
Smagsbedømmelse/sensory evaluation							
Konsistens/consistency	7,64 0,07	7,39 0,06	7,38 0,07	7,25 0,07	7,28 0,07	0,002	0,0003
Smag/flavour	6,4 0,4	5,8 0,3	5,4 0,3	5,5 0,4	5,2 0,3	0,32	0,024
Refleksionsmåling af nakkespæk/reflection measurements of neckfat							
Gulhed/yellowish	8,1 0,1	8,3 0,1	8,5 0,1	8,8 0,1	8,9 0,1	0,002	0,0001
Farvestyrke/colour intensity	8,4 0,1	8,5 0,1	8,7 0,1	9,1 0,1	9,1 0,1	0,0004	0,0003

LSM = mindste kvadraters middelværdi, SEM = standardfejlen på middelværdien/LSM = Least Squares Means, SEM = Standard Error of Means

5 Fodringsforsøg og adfærdsundersøgelser hos søer

5.1 MATERIALER OG METODER

Med hvert af de tre partier græsgrønmel blev der udført et mindre fodringsforsøg med søer. Formålet hermed var primært at studere effekten af grønmel på søernes foderoptagelse og tilvækst i drægtighedsperioden. Desuden var det målet at indarbejde en metode til registrering af dyrenes adfærd i forbindelse med fodringssituationen.

For hvert grønmelsparti blev der fremstillet fire foderblandinger, indeholdende henholdsvis 0, 10, 20 eller 30% grønmel. Foderblandingerens procentvise sammensætning er vist i tabel 11. Ved inkludering af stigende mængder græsgrønmel indgik det som erstatning for byg.

Tabel 11. Sammensætning af foderblandinger med græsgrønmel til søer
Composition of diets with dried grass meal for sows

Drægtighedsblanding/pregnancy diet	1	2	3	4
Sammensætning i %/composition in %				
Græsgrønmel/dried grass meal	0,0	10,0	20,0	30,0
Byg/barley	87,5	78,0	68,5	59,0
Sojaskrå/soyabean meal	5,0	5,0	5,0	5,0
Animalsk fedt/animal fat	2,0	2,0	2,0	2,0
Melasse/molasses	2,0	2,0	2,0	2,0
Calciumcarbonat/calcium carbonate	1,3	0,8	0,4	-
Monocalciumfosfat/monocalcium phosphate	1,4	1,4	1,3	1,2
Salt/sodium chloride	0,3	0,3	0,3	0,3
Mineral/vitaminblanding/mineral/vitamin mixture	0,5	0,5	0,5	0,5

Hvert delforsøg blev gennemført med 24 dyr. For hvert grønmelsparti blev indsat 12 gylte og 12 søer. Gyltene blev indsat i blokke à 4 kuldsøskende, som blev tildelt hver sin af de fire foderblandinger. For søernes vedkommende blev de indsat i blokke à 4 med samme kulddnummer, som ligeledes blev tildelt hver sin af de respektive foderblandinger.

Gyltene startede på fodring med forsøgsblandingerne ved 7 måneders alderen (inden løbning), mens søerne startede på fravænningsdagen. Forsøgsbehandlingen fortsatte gennem drægtigheden indtil 2 dage før forventet faring, hvorefter alle blev fodret med den samme diegivningsblanding uden grønmel indtil fravænnning ved 28 dage. Diegivnings-

blandingen indeholdt 1,12 FEs pr. kg og 131 gram fordøjeligt råprotein pr. FEs.

I gold- og drægtighedsperioden blev det tilstræbt, at alle dyr blev fodret på samme energiniveau pr. dag efter følgende skema:

FEs daglig

Goldperioden (gylte ved løbning)	3,5
Drægtighedsdag 1-28	2,0
Drægtighedsdag 29-84	2,2
Drægtighedsdag 85-112	3,0

To dage før forventet faring blev dagsrationen i forbindelse med skift til diegivningsblanding reduceret til 2,5 FEs/dag. Fra dagen

efter faring og i resten af diegivningsperioden blev alle fodret efter ædelyst med tørfoeder i foderautomater og fri adgang til drikkevand.

I gold- og drægtighedsperioden blev der ikke anvendt strøelse. I diegivningsperioden tildeles alle søer og pattegrise moderate mængder af snittet halm som strøelse. I hele forsøgsperioden blev der foretaget individuelle registreringer af dyrenes foderoptagelse og vægt. Endvidere blev søernes kuldstørrelse og pattegrisenes vægt registreret. Herudover blev gennemført registreringer med henblik på at fastlægge gyltes og søers ædetid samt gyltenes adfærd i perioden efter fodring.

Tabel 12. Kemisk sammensætning og beregnet indhold af energi i fodrblandinger

Chemical composition and calculated content of energy in diets

Foderblanding/Diet	1	2	3	4
% græsgrønmel/% dried grass meal	1	10	20	30
Græsgrønmel, 1. slæt/dried grass meal, 1st cut				
% tørstof/% dry matter	89	89	89	89
% råprotein/% crude protein	13,0	13,3	13,3	13,3
% træstof/% crude fibre	3,9	5,7	7,3	9,1
FEs pr. kg/FUp per kg	1,05	1,03	1,00	0,97
Græsgrønmel, 2. slæt/dried grass meal, 2nd cut				
% tørstof/% dry matter	90	89	89	90
% råprotein/% crude protein	12,8	12,9	13,0	13,5
% træstof/% crude fibre	4,7	6,4	8,5	10,6
FEs pr. kg/FUp per kg	1,04	1,00	0,96	0,92
Græsgrønmel, 3. slæt/dried grass meal, 3rd cut				
% tørstof/% dry matter	89	90	90	90
% råprotein/% crude protein	12,3	12,8	13,6	14,2
% træstof/% crude fibre	4,5	6,6	8,5	10,6
FEs pr. kg/FUp per kg	1,05	1,00	0,95	0,90

Gyltene var opstaldet i stier med 4 kuldsøskende pr. sti. I stierne var indrettet fodringsbokse (lavet af tremmer) med en låge i bagfladen, således at dyrene stod i deres separate fodringsbokse gennem hele ædeperioden. Lågerne blev åbnet og lukket manuelt ved start og afslutning af den enkelte fodring. I stierne var gulvet fast på 2/3 af arealet, mens der var spalter på den 1/3, der vendte bort fra foderområdet. Gyltene havde drikkepipler over fodertrugene samt over spalteområdet på fællesarealet. Søerne var opstaldet i bokse med spaltegulv i den bageste del. De havde ligeledes adgang til drikkepipler over fodertrugene. Vand var tilgængeligt for søerne i 2 timer i forbindelse med morgen- og aftenfodringen samt i 1/2 time midt på dagen.

Adfærdsregistreringer blev foretaget som en pilotundersøgelse, manuelt med minutvise optegnelser. Ædetiden blev iagttaget for alle dyr på de 4 hold (0%, 10%, 20% og 30% grønmel), mens registrering af adfærden efter fodringen blev foretaget hos gyltene på hold 1 og 4 (0% og 30% grønmel). Observationerne blev foretaget dels i drægtighedsperiodens første del (dag 28-84) dels i den sidste del (dag 85-111).

I forbindelse med registrering af ædetiden blev tidspunktet nedskrevet, hvor det første dyr begyndte at æde. Derefter blev alle efterfølgende dyr registreret med start på samme minut, indtil minuttet var gået. De dyr, der stadigvæk ikke var fodret, blev derefter registreret med start i minut nr. 2. Der var således en usikkerhed i registrering af ædetidslængden på op til 1 minut. Alle dyr blev fodret indenfor de første 2 minutter af observationsperioden. Registrering af adfærden efter fodring startede så snart den sidste gylt havde ædt op. Gyltene blev lukket ud af den foderboks, de havde befundet sig i, mens de åd. I løbet af de næste 30 minutter blev aktiviteterne som de enkelte gylte foretog nedskrevet som minutvise punktobservationer. De forskellige betegnelser, der blev anvendt

omfattede følgende: 1. Roden efter foder i trug; 2. Roden efter foder på boksgulv; 3. Roden på gulv i stien; 4. Går i stien; 5. Driker; 6. Ligger.

De statistiske analyser af produktionsresultaterne blev foretaget ved hjælp af PROC GLM i SAS (SAS, 1989). Den anvendte model var:

$$(1) Y_{ijk} = \mu + A_i + \beta_j + \gamma_k + \varepsilon_{ijk}$$

hvor Y_{ijk} er den enkelte observation af egenskaben på det j 'te hold og den i 'te blok; μ er gennemsnit; A_i er den tilfældige effekt af blok, $N(0, \sigma^2_A)$; β_j er den systematiske effekt af hold; γ_k er den systematiske effekt af slæt; ε_{ijk} er den tilfældige restvariation, $N(0, \sigma^2)$.

Da der ikke fandtes signifikante vekselvirkninger mellem hold, blok eller slæt, kunne produktionsresultaterne anføres som hovedeffekter.

5.2 RESULTATER OG DISKUSSION

Nogle analyseresultater og det på grundlag af analyser beregnede indhold af energi i alle de anvendte foderblandinger er vist i tabel 12. Som grundlag for energiberegningen er anvendt aktuelle fordøjelighedskoefficienter som fundet for hvert enkelt grønmelsparti i fordøjelighedsforsøgene med søer. Foderblandingerne beregnede indhold af FEs pr. kg faldt med stigende indhold af græsgrønmel.

Med 30% grønmel i blandingerne faldt indholdet af FEs pr. kg fra 1,05 til henholdsvis 0,97, 0,92 og 0,90 for 1., 2. og 3. slæt. Blandingerne analyserede indhold af henholdsvis opløselige og uopløselige kostfibre er angivet i figur 3.

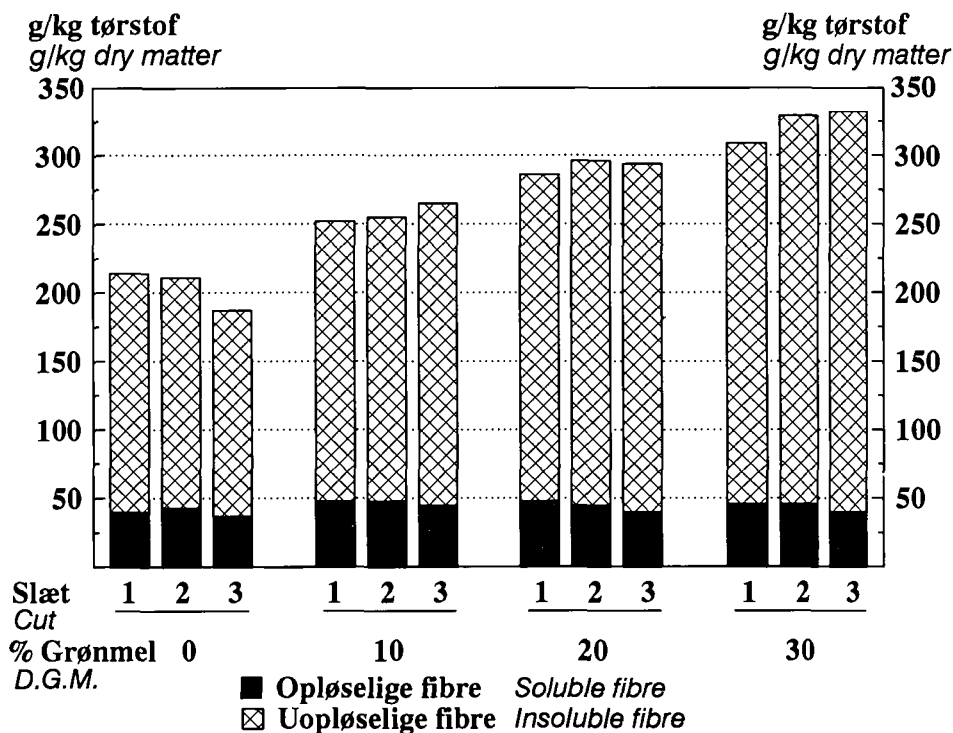
Det fremgår af figuren, at blandingerne indhold af opløselige fibre ikke var påvirket af hverken mængde eller parti af grønmel, idet niveauet var ret konstant mellem 4 og 5% af tørstof. Blandingerne indhold af uopløselige fibre steg derimod betragteligt ved

tilsætning af grønmel. I overensstemmelse med analyserne på partierne af græsgrønmel (jf. tabel 2) steg blandingernes indhold af uopløselige fibre ved tilsætning fra 1. til 3. slæt. For slættene i rækkefølge fra 1 til 3 udgjorde stigningen ved tilsætning af 30% grønmel henholdsvis fra 17 til 26, fra 17 til 28 og fra 15 til 29% af tørstof. Blandingernes samlede indhold af kostfibre varierede således fra 19-21% uden grønmel til 31-33% af tørstof ved tilsætning af 30% græsgrønmel. I tabel 13 vises nogle produktionsresultater omfattende alle gylte og søer på de tre partier af græsgrønmel.

Den gennemsnitlige foderoptagelse i drægtighedsperioden var påvirket i negativ retning

ved de største mængder af grønmel. Det skyldtes især, at enkelte gylte, som fik 30% grønmel ikke var i stand til optage de planlagte mængder. Ved blandinger indeholdende 20% grønmel var reduktionen i den samlede foderoptagelse uden betydning. Den gennemsnitlige foderoptagelse for holdene i diegivningsperioden varierede fra 162 til 176 FEs. Selvom resultaterne viser en tendens til forøget ædelyst ved de gylte/søer, der havde fået grønmel i foderet i drægtighedsperioden, var der på grund af den store standardafvigelse ikke signifikant forskel på holdene.

Søernes tilvækst i drægtighedsperioden var ikke påvirket af foderblandingerne sammensætning.



Figur 3. Analyseret indhold af opløselige- og uopløselige fibre i foderblandingerne. Analysed content of soluble and insoluble fibres in the feed mixtures.

Den moderate reduktion i foderoptagelsen ved de største mængder af grønmel var således uden betydning for tilvæksten. Gyltenes og søernes vægttab i diegivningsperioden var heller ikke forskelligt for holdene.

Den gennemsnitlige kuldstørrelse af levende-fødte og fravænnede grise var lidt større for holdene på grønmel end for kontrolholdet,

men forsøget var ikke dimensioneret til at påvise et signifikant udslag på kuldstørrelsen af denne størrelsesorden. På grisenes gennemsnitsvægt ved henholdsvis fødsel og fravænning kunne der ikke konstateres signifikante forskelle.

Resultaterne af ædetidsregistreringerne for gylte og søer er vist i tabel 14.

Tabel 13. Produktionsresultater ved anvendelse af græsgrønmel til gylte og søer
Production results using dried grass meal for gilts and sows

Hold/group	1		2		3		4		
% græsgrønmel/% dried grass meal	0		10		20		30		Signifikans/
Antal gylte og søer/no. of gilts and sows	18		18		17		18		Significance
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM	P-værdi/P-value
Foderoptagelse, FEs/Feed intake, FUp									
I drægtighedsperioden/during pregnancy	287	1,0	287	1,0	285	1,0	276	1,0	0,0001
I diegivningsperioden/during lactation	162	7,6	176	7,6	172	7,2	176	7,6	0,52
Vægtændringer/weight alterations									
Tilvækst i drægtighed, kg/ gain during pregnancy, kg	65	2,1	69	2,1	68	2,1	68	2,1	0,53
Vægttab i diegivningsperioden, kg/ weight loss during lactation, kg	8	2,9	7	2,9	4	3,0	5	2,9	0,79
Kuldstørrelse/litter size									
Levendefødte grise/liveborn piglets	9,2	0,6	10,0	0,6	9,7	0,6	9,1	0,6	0,69
Fravænnede grise/weaned piglets	7,9	0,6	9,3	0,6	8,9	0,6	8,6	0,6	0,36
Vægt af grise, gns. kg/weight of pigs, av., kg									
Ved fødsel/at birth	1,66	0,05	1,76	0,05	1,63	0,05	1,65	0,05	0,22
Ved fravænning/at weaning	8,2	0,3	8,4	0,3	8,0	0,3	8,2	0,3	0,90

LSM = mindste kvadraters middelværdi, SEM = standardfejlen på middelværdien/LSM = Least Squares Means, SEM = Standard Error of Means

Det fremgår af tabellen, at gyltene og søerne anvendte mellem 6 og 9 minutter pr. fodring til at æde deres ration i drægtighedsperioden fra dag 28-84. I denne periode omfattede dagsrationen fra 2,2 til 2,4 kg foderpiller, afhængigt af hvilket hold dyrene indgik på. Fra dag 85 til 111 brugte gyltene fra 7 til 12

minutter pr. fodring på at æde deres foder. Søerne brugte på samme stadium i drægtighedsperioden mellem 7 og 9 minutter pr. fodring. Resultater fra registrering af adfærden hos gyltene efter fodring er vist i tabel 15.

Tabel 14. Ædetidsregistrering for gylte og søer
Registration of eating time for gilts and sows

Hold/group	1	2	3	4
% grønmel i foder/% dried grass meal in diet	0	10	20	30
Drægtighedsperiode, dag 28-84/pregnancy period, day 28-84				
Kg foder pr. fodring/kg feed per feeding	1,10	1,15	1,20	1,20
Ædetid pr. fodring, gns., min./eating time per feeding, av., min.				
For gylte/for gilts	6	7	8	8
For søer/for sows	6	8	9	9
Drægtighedsperiode, dag 85-111/pregnancy period, day 85-111				
Kg foder pr. fodring/kg feed per feeding	1,50	1,55	1,60	1,65
Ædetid pr. fodring, gns., min./eating time per feeding, av., min.				
For gylte/for gilts	7	9	9	12
For søer/for sows	7	7	7	9

Tabel 15. Adfærdsregistrering for gylte i de første 30 minutter efter fodring
Registration of behaviour for gilts during the first 30 minutes after feeding

Periode i drægtigheden, dage/ period in pregnancy, days	28-84		85-111	
Foderniveau, FEs pr. dag/ feeding intensity, FUP per day	2,2		3,0	
Anvendt tid i %/ used time, %	Kontrol/ control	30% grønmel/ d.g.m.*	Kontrol/ control	30% grønmel/ d.g.m.*
Roden efter foder i trug/ rooting after feed in trough	29	19	27	7
Roden efter foder på gulv/ rooting after feed on floor	33	30	30	1
Roden på gulvet i sti/ rooting on pen floor	3	3	13	1
Går/walking	24	26	12	6
Drikker/drinking	0	3	3	2
Ligger/laying	11	19	15	83
Anvendt tid ialt, %/ timed used totally, %	100	100	100	100

* d.g.m.: dried grass meal

Det fremgår af tabel 15, at de to grupper af gylte i den første del af drægtigheden (dag 28-84) anvendte perioden efter fodring til nogenlunde samme aktiviteter. Kontrolgruppen rodede lidt længere tid efter foder i truget, mens gruppen, der fik 30% grønmel drak en smule mere vand og havde en lidt længere liggetid end kontrolgruppen. Der var dog ikke store forskelle mellem adfærden hos de to grupper i perioden fra 28 til 84 dages drægtighed. Tabellen viser endvidere, at der

på det sene stadium i drægtigheden (dag 85-111) var stor forskel på de aktiviteter, kontroldyrene og "grønmelsdyrene" foretog efter fodring. Mens gyltene på kontrolholdet stort set havde den samme adfærd, som i første del af drægtigheden, havde gyltene, der fik grønmel, radikalt ændret adfærd. De anvendte størstedelen af deres tid til hvile, og kun en beskedne del af tiden til roden i trug eller på gulv.

Generel diskussion og konklusion

I det beskrevne materiale blev der registreret store variationer i analyseresultaterne for græsgrønmel inden for de enkelte slæt. Dette er i overensstemmelse med resultater beskrevet af Jones (1970). Forfatteren analyserede kulhydratindholdet i relation til forskellige græssorters udviklingsgrad. Han fandt, at modningen af græsset medførte et stigende forhold mellem stængel og blade, ligesom der skete en sekundær fortykkelse og lignificering af cellevæggene. Dette resulterede i et højere indhold af strukturpolysakkarider, hovedsagelig bestående af cellulose og xylaner, samt et højere ligninindhold. Samtidig resulterede modningsprocesserne i et lavere indhold af ekstraherbare, opløselige kulhydrater og råprotein.

Cherney et al. (1993) fandt i in-vitro fordøjelighedsforsøg, at betydningen af græssets udviklingsgrad generelt var mere afgørende end artsforskelle mellem græsser for bestemmelse af afgrødens kvalitet. Forfatterne konkluderede, at størrelsen og hastigheden af kvalitetsreduktionen med modning af græsserne betød langt mere end individuelle kvalitetsforskelle mellem græsarter. For at producere god kvalitet af græs til kvægfoder, skulle græsset afhøstes før længdevæksten af stænglerne var tilendebragt. I danske kvægforsøg (Kristensen & Skovborg, 1990) fandtes ligeledes negativ indflydelse på græssets foderværdi til malkekøer med stigende udviklingsgrad af afgrøderne. Ved iblanding af kløver til græs fandt Møller & Hvelplund (1991), at der skete et mindre markant fald i foderværdien, fordi kløveren bevarede sin værdi længere end græs ved stigende udviklingsstrin.

For lucernens vedkommende må man i dette forsøg ikke udtale sig om generelle effekter, idet resultaterne kun omfatter analyser af et parti. Andre forsøg med lucerne har imidlertid vist, at forholdet mellem blade og stængel også her er afgørende for fordøjeligheden (Christian et al., 1979; Lindberg & Cortova, 1995).

I det aktuelle forsøg afspejlede ændringerne i plantematerialets kemiske sammensætning i løbet af vækstsæsonen mellem slæt sig i de udførte fordøjelighedsforsøg med slagtesvin og søer. Resultaterne viste, at næringsværdien til begge kategorier af grise var influeret i væsentlig grad af planteudviklingen. Slagtesvinenes fordøjelighedsresultater var mest negativt påvirkede, hvilket kan henføres til den manglende udvikling af blind- og tyktarmsafsnittene hos disse dyr. Den mikrobielle fermentering forløber først optimalt ved fuld udvikling af disse tarmafsnit, som først er tilendebragt ved ca. 100 kg levende vægt.

Fordøjelighedsforsøgene med de tre partier græsgrønmel til slagtesvin viste, at FEs pr. kg tørstof varierede fra 0,69 til 0,37. Til sammenligning angives i cirkulære fra Statens Foderstofkontrol (1987) 0,63 FEs pr. kg tørstof i græsgrønmel. Det fremgår endvidere af samme cirkulære, at - der som fundet i dette forsøg - er stor spredning i grønmels indhold af træstof og kvælstoffrie ekstraktstoffer, hvilket også giver stor spredning i indholdet af nettoenergi. Lucernegrønmel, som i dette forsøg havde en energiværdi til slagtesvin på 0,44 FEs pr. kg tørstof, står i cirkulæret anført med 0,40 FEs pr. kg tørstof. 2. slæt af græsgrønmel og lucernegrønmel havde næsten samme energiværdi til slagtesvin med henholdsvis 0,47 og 0,44 FEs pr. kg tørstof. Der-

imod var både indhold og fordøjelighed af protein størst i lucernegrønmel. Udregnet som fordøjeligt protein pr. FEs svarede det til henholdsvis 55 og 206 gram for græs- respektivt lucernegrønmel. Vurderet på grundlag af fordøjelighedsforsøgene med grønmel til søer var fordøjeligheden af næringsstoffer i lucernegrønmel relativ høj. Dette resulterede i, at FEs pr. kg tørstof til søer i lucernegrønmel var på næsten samme niveau som det bedste parti af græsgrønmel (respektivt 0,71 og 0,74 FEs pr. kg tørstof). Mængden af fordøjeligt protein for de to partier svarede til 72 og 196 gram pr. FEs for henholdsvis græs- og lucernegrønmel.

De i fordøjelighedsforsøgene med slagtesvin og søer estimerede energiværdier for de forskellige grønmelspartier blev anvendt ved planlægning og opgørelse af de efterfølgende fodringsforsøg. Det måtte derfor forventes, at FEs pr. kg tilvækst for slagtesvin ville være upåvirket af tilsætning af grønmel, hvilket også var tilfældet. Tilsvarende gav stigende mængder grønmel til søerne heller ikke forskelle af betydning på deres tilvækst i drægtighedsperioden.

Fodringsforsøgene med slagtesvin viste, at den daglige foderoptagelse ved ad libitum fodring begrænses ved tilsætning af græsgrønmel. Grisene, der fik 15% grønmel i hele vækstperioden, havde den laveste daglige energioptagelse og tilvækst. Resultaterne for hold 5, som fik tildelt stigende mængder af græsgrønmel, henholdsvis 5, 10 og 15%, i løbet af vækstperioden, viste, at denne strategi ikke var bedre end konstant tildeling af 10 eller 15% græsgrønmel. Da både foderudnyttelsen (FEs/kg tilvækst) og grisenes kødprocent ikke var påvirket af grønmelsniveauet, må det antages, at estimering af grønmelpartiernes indhold af fordøjeligt protein/amino-syrer pr. FEs har været korrekt. Mængden af intramuskulært fedt i kammen blev reduceret ved stigende tildeling af græsgrønmel, hvilket sandsynligvis skyldes mindre daglig

energioptagelse. Den negative effekt af grønmel på spækkets farve tydede imidlertid på, at det maksimale indhold i foderet ikke bør ligge meget over 5%. I tidligere danske forsøg med slagtesvin blev det fundet, at spækfargen blev mørkere efter fodring med 5% grønmel i foderblandingen (Hansen, 1967).

Fodringsforsøgene med søer viste, at der med 30% græsgrønmel i foderet var problemer med foderoptagelsen hos nogle af dyrene (især gylte). Derimod var der ved anvendelse af op til 20% grønmel ikke problemer med, at de kunne fortære de planlagte mængder. På det foreliggende materiale kunne der ikke påvises specifikke effekter af grønmel på søernes reproduktionsforhold. I et tidligere forsøg, hvor der anvendtes op til 10% lucernegrønmel i foderet til søer i hele cyklus (Nielsen et al., 1969), blev der heller ikke fundet hverken positive eller negative effekter heraf.

I en nyere undersøgelse foretaget af Den Rullende Afprøvning (Landsudvalget for Svin, 1992) anvendtes 30% græsgrønmel til søer i drægtighedsperioden. Resultaterne viste, at grønmel ikke påvirkede søernes kuldstørrelse, brunst- og drægtighedsforhold. Derimod blev pattegrisenes levedygtighed trods ens fodring af søerne i diegivningsperioden, påvirket i negativ retning efter fodring med grønmel i drægtighedsperioden. I en anden undersøgelse ved Den Rullende Afprøvning (Landsudvalget for Svin, 1991) anvendtes 12% græsgrønmel i en enhedsblanding til både drægtige og diegivende søer. Græsgrønmel i denne undersøgelse var af samme parti som anvendtes i de her omtalte fordøjeligheds- og fodringsforsøg (1. slæt, midt, høst 31/5). Af hensyn til de diegivende søer blev der ved tilsætning af grønmel kompenseret for mindre energiværdi ved samtidig øgning af hvede- og fedtmængde i blandingen. Resultaterne af denne undersøgelse viste, at foderblandingen med 12% grønmel gav anledning til forøget dødelighed

af pattegrisene samt udsætning af flere søer på grund af manglende brunst.

Adfærdsregistreringerne i dette grønmelsforsøg blev iværksat som en pilotundersøgelse, hvis formål var at se, om det var muligt at erkende forskelle i gyltes adfærd efter fodring, når fodervolumen blev forøget i drægtighedsperioden. Undersøgelsen viste, at registrering af dyrenes ædetid gav nogle, men ikke særligt markante forskelle mellem kontroldyr og dyr, der fik 30% grønmel i foderet. En registrering af gyltes adfærd efter fodring viste sig at være en anvendelig måleegenskab for påvirkning af dyrenes adfærd ved tildeling af grønmel. Gyltene ændrede adfærd i den sidste del af drægtigheden, når de fik det maksimale fodervolumen. Forsøget afklarede imidlertid ikke, om de adfærdsmæssige ændringer var betinget af øget mæthed. Denne problemstilling undersøges i efterfølgende forsøg ved SH i en mere detaljeret sammenhæng.

På grundlag af de her gennemførte forsøg og de omtalte referencer må det konkluderes, at den kemiske sammensætning og fordøjelig

hed af næringsstoffer i græsgrønmel er meget varierende, afhængig af plantematerialets udviklingstrin og slættidspunkt. Med stigende indhold af fibre i grønmel reduceres fordøjelighed og energiværdi. Græs- og lucernegrønmel fordøjes og udnyttes bedre af søer end af slagtesvin, hvilket især er tilfældet ved højt fiberindhold i grønmellet.

Til slagtesvin kan græsgrønmel anvendes med op til 5% af foderet uden problemer, hvorimod 10-15% har negativ effekt især på spækkets farve. Til drægtige søer kan op til 20% græsgrønmel anvendes uden negativ effekt på foderoptagelsen. Lucernegrønmel havde et højere indhold af fordøjeligt protein og aminosyrer end græsgrønmel. Det antages, at det kan anvendes i samme omfang som græsgrønmel. Et højt indhold af grønmel og dermed fibre, i foderet påvirker gyltes adfærd specielt i den sidste del af drægtigheden. Søernes reproduktion bliver tilsyneladende ikke påvirket af grønmel. Da der således på det foreliggende grundlag ikke kan konstateres nogle specifikke positive effekter af grønmel på hverken slagtesvin eller søer, må prisen pr. FEs i forhold til andre fodermidler være afgørende for dets anvendelse.

Litteratur

- Anonym, 1971. EF-analysemetode. De Europæiske Fællesskabers Tidende, nr. L 279/7. Kommissionens andet direktiv af 18. november 1971 om fastsættelse af fællesskabsanalysemetoder til den officielle kontrol af foderstoffer (71/393/EØF).
- Anonym, 1978. Tecator-metode. Determination of crude fibre in some feed and food samples by using the fibertec system and Weende method. Application Note 01. Tecator AB, Hoganäs, Sverige.
- Anonym, 1984. AOAC-metode. Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, Inc., USA.
- Asp, N.G. 1983. Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. J.Agric. Food Chem., 31, 476-482.
- Bach Knudsen, K.E., Eggum, B.O., Steenfeldt, S. & Børsting, C., 1995. The nutritive value of decorticated mill fractions of wheat. 1. Chemical composition of raw and enzyme treated fractions and balance experiments with rats. Animal Feed Sci. and Technol., 52, 205-225.
- Bech-Andersen, S., 1991. Determination of Tryptophan with HPLC after Alkaline Hydrolysis in Autoclave using α -methyl-tryptophane as Internal Standard. Acta Agric. Scand. 41, 305-309.
- Cherney, D.J.R., Cherney, J.H. & Lucey, R.F., 1993. In Vitro Digestion Kinetics and Quality of Perennial Grasses as Influenced by Forage Maturity. J.Dairy Sci., 76, 790-797.
- Christian, K.R., Jones, D.B. & Freer, M., 1979., Digestibility and chemical composition of fractions of lucerne during spring and summer. J. Agric. Sci. Camb., 75, 243-222.
- Hansen, V., 1967. Grønmel. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde, Årbog, 63-69.
- Jones, D.I.H., 1970. Cell-wall constituents of some grass species and varieties. J.Sci.Fd. Agric., 21, 559-562.
- Just, A., Jørgensen, H., Fernández, J.A. & Bech-Andersen, S., 1983. Forskellige foderstoffers kemiske sammensætning, fordøjelighed, energi- og proteinværdi til svin. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, nr. 556, 99 pp.
- Kristensen, V.F. & Skovborg, E.B., 1990. Bestyrdningen af tidspunktet for 1. slæt i græs for græsudbytte og kvalitet og for ensilageoptagelse og produktion hos malkekøer. Statens Planteavlsforsøg og Statens Husdyrbrugsforsøg, Fællesberetning, 15, 37 pp.
- Landsudvalget for Svin, 1991. Grønmel til søer. Den Rullende Afprøvning, Meddelelse, 208, 8 pp.
- Landsudvalget for Svin, 1992. Grønmel til drægtige søer. Den Rullende Afprøvning, Meddelelse, 222, 6 pp.
- Lindberg, J.E. & Cortova, Z., 1995. The effect of increasing inclusion of lucerne leaf meal in a barley-based diet on the partition of digestion and on nutrient utilization in pigs. Anim. Feed Sci. & Technol., 56, 11-20.

- Mason, V., Bech-Andersen, S. & Rudemo, M., 1980. Hydrolysate preparation for amino acid determinations in feed constituents. 8. Studies of oxidation conditions for streamlined procedures. *Z. Tierphysiol., Tierernährg. u. Futtermittelkde.*, 43, 146-164.
- Michie, N.D., Dixon, E.J. & Bunton, N.G., 1978. Critical review of AOAC fluorometric method for determining selenium in foods. *J. AOAC*, 61, 48-51.
- Milner, B.A. & Whiteside, P.J., 1981. Introduction to atomic absorption spectrophotometry. Pye Unicam Ltd., Cambridge, England.
- Møller E. & Hvelplund T., 1991. Græs og kløver i renbestand: II. Kvalitet og foderværdi. Statens Planteavlsvforsøg og Statens Husdyrbrugsforsøg, Fællesberetning, nr. 18, 23 pp.
- Nielsen, H.E., Højgaard-Olsen, N.J., Laursen, B. & Rasmussen, F.L., 1969. Tilskud af grøn mel i foderet til drægtige og diegivende søer. Forsøgslaboratoriets efterårsmøde, Årbog, 17-23.
- SAS Institute Inc., 1989. SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition. Cary, N.C: SAS Institute Inc.
- Statens Foderstofkontrol, 1987. Cirkulære: Beregning af handelsfoderstoffers energetiske værdi, 90 pp.
- Stoldt, W., 1952. Vorschlag zur Vereinheitlichung der Fettbestimmung in Lebensmitteln. *Fette u. Seifen*, 54, 206-207.
- Stuffins, C.B., 1967. Determination of Phosphate and Calcium in Feeding Stuffs. *Analyst*, 92, 107-111.
- Van Soest, P.J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. *J. AOAC* 46, 825-835.

Anerkendelser

Kunsttørringsindustriens Sammenslutning (KISAM) takkes for samarbejde ved forsøgenes gennemførelse samt fremstilling og leverance af grønpiller til forsøgene.

K.E. Bach Knudsen, Afd. for Ernæring, Statens Husdyrbrugsforsøg, takkes for udførelse af detaljerede kulhydratanalyser på de indgående grønmelspartier.

Kulhydrater og lignin (g/kg tørstof) i fodermidler/Carbohydrates and lignin (g/kg dry matter) in feedstuffs

Fodermiddel/feedstuff	Græsgrønmel/dried grass meal									Lucernemel/ alfalfa meal
Sort/slæt m.m./ strain/mowing a.o.	1. slæt/1 st cut			2. slæt/2 nd cut			3. slæt/3 rd cut			
	Tidl./ early	Middel/ medium	Sen/ late	Tidl./ early	Middel/ medium	Sen/ late	Tidl./ early	Middel/ medium	Sen/ late	
<u>Lavmolekylære sukre/low molecular sugars</u>										
Monosakkarider/monosaccharides	58	57	66	47	52	36	33	25	39	08
Sukrose/sucrose	23	30	12	21	14	22	17	07	15	13
Raffinose/raffinose	05	04	03	03	02	03	03	00	08	02
Staktyose/stackyose	04	04	03	03	03	03	02	02	03	00
Verbaskose/verbascose	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Raffinose oligosakkarider/raffinose oligosaccharides	09	08	05	06	05	05	05	02	11	02
Total sukre/sugars totally	90	95	84	74	70	63	55	33	66	23
<u>Polysakkarider/polysakkarides</u>										
Fruktan/fructans	56	77	47	29	18	38	27	10	07	06
Stivelse/starch	19	28	29	24	27	22	16	10	17	68
<u>Ikke-stivelses polysakkarider/non-starch polysaccharides</u>										
S-rhamnose/S-rhamnose	02	02	02	00	01	01	02	01	02	02
S-arabinose/S-arabinose	06	05	04	03	04	02	04	04	03	07
S-xylose/S-xylose	00	01	00	00	00	00	02	00	00	04
S-mannose/S-mannose	03	04	03	02	02	03	02	02	04	01
S-galaktose/S-galactose	05	00	04	03	04	02	03	04	03	05
S-glukose/S-glucose	02	03	00	00	03	00	08	07	00	11
S-uronsyre/S-uronic acids	27	24	17	13	15	09	16	15	12	47
S-NCP/S-NCP	45	38	30	22	29	18	37	32	23	77
I-rhamnose/I-rhamnose	00	00	00	01	00	00	00	01	00	01
I-arabinose/I-arabinose	20	21	22	22	20	23	23	25	24	18
I-xylose/I-xylose	65	83	108	102	111	128	83	97	102	52
I-mannose/I-mannose	03	03	02	02	02	02	02	02	02	06
I-galaktose/I-galactose	08	08	08	08	07	08	09	10	09	10
I-glukose/I-glucose	25	24	23	30	19	23	15	13	26	02
I-uronsyre/I-uronic acids	24	24	25	22	24	22	24	28	22	25
I-NCP/I-NCP	145	163	188	186	184	206	156	176	185	113
Cellulose/cellulose	137	165	186	197	208	228	178	212	195	139
NSP/NSP	327	367	403	405	420	451	371	420	403	329
Klason lignin/Klason lignin	156	157	172	157	168	183	140	149	170	128
Kostfibre/dietary fibre	483	524	575	563	588	634	511	568	573	457

NSP, ikke-stivelses polysakkarider; S-NCP, opløselig ikke-cellulose polysakkarider; I-NCP, uopløselig ikke-cellulose polysakkarider/NSP, non-stach polysakkarides; S-NCP, soluble non-cellulosic polysaccharides; I-NCP, insoluble non-cellulosic polysaccharides

50,- kr.