

Landbrugsministeriet
Statens Planteavlsforsøg



24 FEB. 1992

Helsæd, græs og kløvergræs

Landbrugscentrets Planteavlskonference 1991

V. Jørgensen (red.)
Afd. f. Grovfoder og Kartofler
Landbrugscentret
Forskningscenter Foulum

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

Beretning nr. S 2158 - 1991



Helsæd, græs og kløvergræs

Landbrugscentrets Planteavlskonference 1991

V. Jørgensen (red.)
Afd. f. Grovfoder og Kartoffler
Landbrugscentret
Forskningscenter Foulum

FORORD

Temaet for Planteavlskonferencen 1991 er "Grovfoder". Emnerne vedrører helsød, især af vinterhvede samt græs og kløvergræs. Økologisk grovfoder bliver også omtalt.

Der er lagt vægt på en tværgående behandling af emnerne fra dyrkning, kvalitetsforhold, ensilering og til fodring og økonomi.

Konferencen er tilrettelagt af Afdeling for Grovfoder og Kartoffler, men for at sikre den tværgående behandling af emnerne er der også foredragsholdere fra Statens Husdyrbrugsforsøg, Landbrugets Rådgivningscenter og Statens Jordbrugsøkonomiske Institut.

Villy Jørgensen

Statens Planteavlsvforsøg

Beretning nr. S 2158

Afdeling for Grovfoder og Kartofler

Forskningscenter Foulum

Postboks 21

8830 Tjele

Tlf. 86 65 25 00

PLANTEAVLSKONFERENCE 1991

HELSÆD, GRÆS OG KLØVERGRÆS

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
<u>HELSÆD, GRÆS OG ØKOLOGISK GROVFODER</u>	
Kvalitet af helsød, <i>Nils Koefoed</i>	4
Vårbyg og ærter til helsød, <i>Sv. B. Hostrup</i>	13
Styring af produktionen i græs og kløvergræs, <i>Karen Søegaard</i> .	27
Kvalitetsforhold i græs/kløver gennem vækstsæsonen, <i>Karen Søegaard</i>	39
Økologisk grovfoderproduktion, <i>A. Lisbeth Nielsen og Gunnar Mikkelsen</i>	49
 <u>VINTERHVEDE TIL HELSÆD</u>	
Anvendelse af melasse og urea ved ensilering, <i>Norman Witt</i>	63
Dyrkning, kvalitet og udnyttelse, <i>E. Bülow Skovborg</i>	74
Fodring. Nedbrydning og omsætning i vommen, <i>V. Friis Kristensen</i>	86
Helsød set i relation til malkekoens krav, <i>E. Skovbo Nielsen</i> .	97
 <u>ØKONOMI OG FREMTID</u>	
Økonomi og udviklingstendenser i grovfoderproduktionen, <i>Johs. Christensen</i>	105
Fremtidig grovfoderforskning, <i>Villy Jørgensen</i>	115
 <u>APPENDIKS</u> . Brug af detergentanalyser (NDF, ADF).....	120

KVALITET AF HELSÆD

Nils Koefoed

INDLEDNING

I en helsædsafgrøde af korn er der som bekendt en ret tungtfordøjelig halmkomponent, hvilket medfører en relativ lav fordøjelighed samt et lavt indhold af fordøjelige cellevægge i afgrøden som helhed. I bestræbelserne på en yderligere udvikling af helsædssystemer vil det være naturligt at undersøge mulighederne for at forbedre fordøjeligheden af halmkomponenten.

De foreliggende muligheder synes at kunne findes indenfor følgende fire områder:

1. Dyrkningsfaktorer.
2. Anvendelse af bælplanter.
3. Kemisk og/eller enzymatisk oplukning
4. Planteforædling.

DYRKNINGSFAKTORER

Det er velkendt, at høsttidspunktet kan have betydelig indflydelse på fordøjeligheden af helsæd. I de senere år er man endvidere blevet opmærksom på faktorer som sortsvalg og svampebekæmpelse.

I et forsøg ved Afdeling for Grovfoder og Kartoffler var formålet at undersøge virkningen af kvælstofmængde, samt af sengødskning med kvælstof til vårbygghelsæd. Forsøget blev udført på Foulumgård. Jorden er en lerblandet sandjord (JB 4) med dybt muldrag og god vandholdende evne.

Forsøgsbehandlingerne var følgende:

- A. 90 kg N/ha v. såning
- B. 90 kg N/ha v. såning + 40 kg N/ha v. begyndende skridning
- C. 130 kg N/ha v. såning
- D. 130 kg N/ha v. såning + 40 kg N/ha v. begyndende skridning
- E. 170 kg N/ha v. såning

- 1. Høst ved mælketdejede kerner
- 2. Høst ved blødtdejede kerner (optimalt høsttidspunkt)
- 3. Høst ved hårdtdejede kerner

Den anvendte sort, "Sewa", blev sået med 100 kg/ha. Der blev ikke sået udlæg. Alt kvælstof blev tildelt som kalkammonsalpeter, og der blev gødet optimalt med P og K. Sygdomme og skadedyr blev bekæmpet efter behov.

Kvælstof tilført ved begyndende skridning blev opløst ved vanding med ca. 10 mm dagen efter udbringning. Herudover blev forsøget vandet moderat ved stærk udtørring.

Samtidig med høst af parcellerne blev der afklippet prøver til bestemmelse af aks/halm-forhold og halmkvalitet. Dette blev endvidere foretaget inden kernefyldningens begyndelse, ca. 2 uger efter skridning.

Med stigende kvælstofmængde var der tale om en tydelig forringelse af halmens fordøjelighed (fig. 1 og tabel 1). En tendens til faldende fordøjelighed af moden halm med stigende N-mængde er ligeledes nævnt af Ravn (1987). Som mulig årsag til kvælstoffets negative virkning på fordøjeligheden kan der peges på indholdet af polymere phenoliske stoffer (lignin). Disse stoffer, der menes at være en afgørende begrænsende faktor for foderudnyttelsen, syntetiseres med udgangspunkt i aminosyrerne phenylalanin og tyrosin. En øget N-optagelse vil antagelig medføre et øget indhold af disse frie aminosyrer, og dermed eventuelt forøge dannelsen af lignin (Kaltøfen, 1988).

Delt tilførsel af 130 og 170 kg N med 40 kg N tilført ved begyndende skridning medførte en tydelig forøgelse af halmens fordøjelighed i forhold til en samlet tilførsel ved såning (tabel 1). Denne virkning kan tænkes forklaret enten ved dannelse af grønskud med høj fordøjelighed, eller ved den ovenfor omtalte påvirkning af ligninsyntesen i de eksisterende skud. Der sås imidlertid ingen tendens til grønskud i forsøget.

Tabel 1. Halmens in vitro opløselighed. Gns. 1989-90.

Behandling	Høsttid (kerneconsistens)				Gns.
	før kerneudv. (26/6)	Mælket-dejet (5/7)	Blødt-dejet (12/7)	Hårdt-dejet (22/7)	
A. 90N	64,6	61,5	54,7	45,9	56,7
B. 90N+40N	62,9	60,5	53,8	45,7	55,7
C. 130N	62,3	59,6	51,8	43,5	54,3
D. 130N+40N	64,3	59,5	51,0	45,0	54,9
E. 170N	61,8	58,0	50,9	42,1	53,2

Signifikansniveau: N-mængde $P < 0,001^{***}$, N-delning $P < 0,001^{***}$.

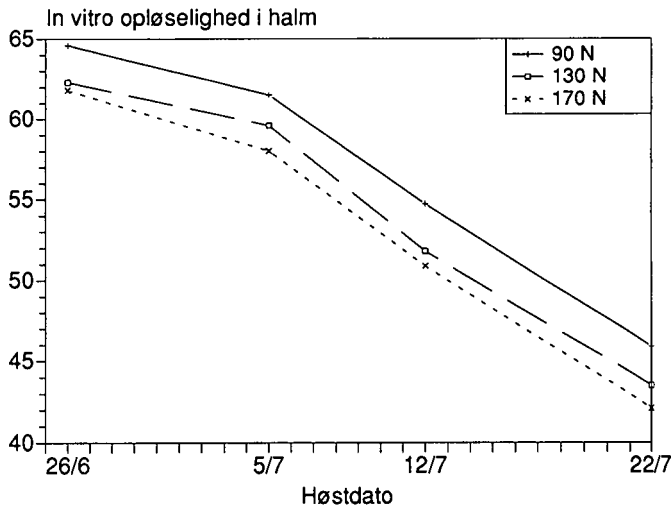


Fig. 1. In vitro opløselighed i halmen ved stigende N-mængde tildelt ad én gang.

Aksets andel af afgrøden faldt svagt med stigende N-mængde (tabel 2). Da akset er den del af planten med langt den højeste fordøjelighed, vil også dette forhold kunne bidrage til en forringet fordøjelighed af helsæden.

Tabel 2. Aksandel. Pct. aks på tørstofbasis. Gns. 1989-90.

Behandling	Høsttid (kerneconsistens)				Gns.
	før kerneudv. (26/6)	Mælket- dejet (5/7)	Blødt- dejet (12/7)	Hårdt- dejet (22/7)	
A. 90N	28,2	41,1	52,8	64,4	46,6
B. 90N+40N	28,6	41,4	53,3	63,8	46,8
C. 130N	27,2	38,6	53,4	62,7	45,5
D. 130N+40N	27,2	39,6	50,0	62,2	44,7
E. 170N	26,9	38,5	50,4	61,9	44,4

Signifikansniveau: N-mængde: $P=0,003^{**}$, N-delning: $P=0,22$.

For den samlede helsædsafgrøde var kvælstoffets virkninger knap så tydelige som for halmen alene (tabel 3). I gennemsnit over høsttider er billedet dog det samme.

Tabel 3. Afgrødens fordøjelighed. Pct. af organisk stof*. Gns. 1989-90.

Behandling	Høsttid (kerneconsistens)				Gns.
	før kerneudv. (26/6)	Mælket- dejet (5/7)	Blødt- dejet (12/7)	Hårdt- dejet (22/7)	
A. 90N	-	69,3	67,7	68,9	68,6
B. 90N+40N	-	68,9	69,1	67,5	68,5
C. 130N	-	66,5	68,2	67,8	67,5
D. 130N+40N	-	65,7	68,3	69,3	67,8
E. 170N	-	67,2	68,5	65,8	67,2

* in vitro korrigeret til in vivo fordøjelighed.

Signifikansniveau: N-mængde: $P=0,10$, N-delning: $P=0,17$.

Det kan konkluderes, at såvel kvælstofmængde som tidspunktet for dets optagelse kan have indflydelse på fordøjeligheden af halmen i helsæd af vårbyg.

Stigningen i afgrødens råproteinindhold med stigende N-mængde var på niveau med tilsvarende undersøgelser (tabel 4). Delt tilførsel af 130 og 170 kg N medførte et lidt højere råproteinindhold end tilførsel ad én gang.

Tabel 4. Afgrødens råproteinindhold. Pct. af tørstof.
Gns. 1989-90.

Behandling	Høsttid (kerneconsistens)				Gns.
	før kerneudv. (26/6)	Mælket- dejet (5/7)	Blødt- dejet (12/7)	Hårdt- dejet (22/7)	
A. 90N	-	9,2	8,2	7,8	8,4
B. 90N+40N	-	11,1	10,0	8,8	9,9
C. 130N	-	9,7	9,3	8,7	9,2
D. 130N+40N	-	11,1	11,0	10,0	10,7
E. 170N	-	11,4	10,5	9,4	10,4

Signifikansniveau: N-mængde: $P < 0,001^{***}$, N-delning: $P = 0,002^{**}$.

Der var ikke fuld udbyttedmæssig virkning af N tilført ved begyndende skridning (tabel 5 og 6), hvilket også kendes ved dyrkning af korn til modenhed. Målt i foderenheder har udbyttetabet ved at dele N-mængden dog ikke været stort.

Tabel 5. Tørstofudbytter. Hkg/ha. Gns. 1989-90.

Behandling	Høsttid (kerneconsistens)				Gns.
	før kerneudv. (26/6)	Mælket- dejet (5/7)	Blødt- dejet (12/7)	Hårdt- dejet (22/7)	
A. 90N	-	78,1	84,8	92,4	85,1
B. 90N+40N	-	79,8	88,7	97,5	88,7
C. 130N	-	82,5	91,2	99,1	90,9
D. 130N+40N	-	80,3	89,9	101,2	90,5
E. 170N	-	88,2	95,9	97,8	94,0

Signifikansniveau: N-mængde: $P = 0,01^{**}$, N-delning: $P = 0,16$.

Tabel 6. Udbytte af FE_K. 100 FE/ha. Gns. 1989-90.

Behandling	Høsttid (kerneconsistens)				Gns.
	før kerneudv. (26/6)	Mælket- dejet (5/7)	Blødt- dejet (12/7)	Hårdt- dejet (22/7)	
A. 90N	-	58,0	61,3	68,7	62,7
B. 90N+40N	-	59,4	66,8	70,9	65,7
C. 130N	-	57,3	67,3	72,8	65,8
D. 130N+40N	-	55,0	66,8	77,3	66,4
E. 170N	-	63,0	70,6	68,7	67,4

Signifikansniveau: N-mængde: P=0,07, N-delning: P=0,70.

ANVENDELSE AF BÆLGPLANTER

En effektiv måde at forøge fordøjeligheden i helsædsfoderet på, er naturligvis ved anvendelse af bælplanter, specielt ært, i blanding eller i renbestand, se *Hostrup* side 13. Her skal blot opridses nogle kvalitetsmæssige sammenligninger mellem på den ene side bælplanter og på den anden side korn og græs (tabel 7).

Råproteinindholdet i ært og hestebønne er omtrent på niveau med indholdet i slætgræs. Bælplanterne har et lavere indhold af cellevægge (NDF) end korn og græsser, hvilket giver basis for en høj fordøjelighed af organisk stof. Forskellen i ærters og hestebønners foderværdi skyldes antageligt overvejende den højere fordøjelighed af cellevægge (NDF) i ærter.

Ved anvendelse af bælplanter til helsæd er det således muligt at forøge råproteinindhold og fordøjelighed. Som følge af det lave indhold af cellevægge, opnås der derimod ikke et højere indhold af fordøjelige cellevægskulhydrater.

Tabel 7. Kvalitet af bælglplanter, vårbyg og slætgræs.

	Ært	Heste- bønne	Vårbyg	Rent græs (1,3 kg TS/FE)
tørstofpct.	20-25	20-28	30-35	20-25
<u>pct. af tørstof</u>				
aske	5-7 ^{a,b}	5-7 ^{b,d}	6	10
råprotein	13-17 ^{a,b}	13-17 ^{b,d}	9	16
træstof	18-22 ^{a,b}	27-37 ^{b,d}	23-28	26
råfedt	3,3 ^b	2,7 ^b	2	4
sukker (frisk afg.)	5-15 ^c	5-15 ^d	5-15	10-15
stivelse	15-20 ^{b,c}	10-15 ^{b,d}	15-25	-
Pektin	ca. 5 ^c	-	nær 0	nær 0
NDF (cellevægge)	38-42 ^{a,b}	38-42 ^{b,d}	60 ^b	59 ^e
Cellulose	26 ^e	25 ^e	27 ^e	29 ^e
Hemicellulose	14 ^e	16 ^e	27 ^e	26 ^e
Lignin	5 ^e	6 ^e	4 ^e	4 ^e
fordøj.				
org.stof, pct.	78-82 ^{a,b}	70-74 ^{b,d}	67-71	72
fordøj. NDF, pct.	68 ^b	57 ^b	58-65 ^b	72
kg tørstof/FE	1,08 ^b	1,22 ^b	1,3	1,3

^a Skovborg, 1990.^b Skovborg & Kristensen, 1989.^c Åman & Graham, 1987.^d igangværende forsøg.^e Zink, 1987.

Tal uden henvisninger er "typiske" værdier.

KEMISK/ENSYMATISK OPLUKNING

Tilførsel af natriumhydroxid, ammoniak eller andre baser til halm eller stråafgrøder med lav fordøjelighed er i stand til at forøge fordøjeligheden væsentligt. Virkningen antages især at bero på:

- brydning af esterbindinger mellem lignin og hemicellulose,
- brydning af visse indre bindinger i ligninen.

En række forskellige midler har været forsøgt. Til de enkelte midler knytter sig dog større eller mindre håndteringsmæssige og/eller fodringsmæssige problemer. Yderligere nedbrydning af lignin kan kun ske ved oxidation.

Behandling af helsæd og andre afgrøder med lav fordøjelighed med cellevægsnedbrydende enzymer er taget op i orienterende forsøg. På baggrund heraf, samt af udenlandske forsøg med græsensilage, kan det foreløbigt konkluderes: !

- Enzymerne er i stand til at nedbryde en del af cellevæggene, og dermed reducere træstofindholdet.
- Virkningen er størst i ungt, ikke for stærkt lignificeret materiale. Virkningen er endvidere størst ved lavt tørstofindhold i afgrøden.
- In vitro opløseligheden bliver sjældent forbedret.
- Nedbrydningens begyndelseshastighed kan forøges, men efter 12-24 timer er forskellen udlignet.

De i øjeblikket tilgængelige enzymprodukter synes således ikke at være i stand til at nedbryde strukturer, som ikke kan nedbrydes i vommen.

PLANTEFØRÆDLING

Såvel danske (Møller et al., 1987; Ravn, 1987, 1988) som udenlandske (Russell et al., 1989) undersøgelser peger på betydelige sortsforskelle, når det gælder foderværdien af moden halm. På trods af en vis sted- og årsvariation er der tydeligvis sorter, der skiller sig ud som bedre eller ringere end gennemsnittet. Der synes ikke at være konflikt mellem god halmkvalitet og stråstivhed.

KONKLUSION

Udviklingen fremover indenfor de nævnte områder vil antageligt medføre stadig bedre muligheder for at forene helsædssystemer med høj foderkvalitet. I denne forbindelse vil en øget viden om cellevæggenes kemiske egenskaber, samt mulighederne for at påvirke disse, blive af afgørende betydning. Disse emner er i dag et meget aktivt forskningsområde mange steder i verden.

LITTERATUR

- Kaltofen, H. 1988. Warum steigert Stickstoffdüngung oft den Ligningehalt von Gräsern? Arch. Acker- Pflanzenbau Bodenk., Berlin 32, 255-260.
- Møller, E., Witt, N., Thellesen, H.Z. & Hesselholt, M. 1987. Halm til foder. VIII. Fordøjelighed og foderværdi. Tidsskr. Planteavl 91, 201-213.
- Ravn, T. 1987. Halmens brugsværdi 1987. I: Meddelelser fra Biotechnisk Institut. A.T.V. 1987, nr. 1-4.
- Ravn, T. 1988. Halmens brugsværdi 1988. I: Meddelelser fra Biotechnisk Institut, A.T.V. 1988, nr. 1-4.
- Russell, J.D., Murray, I. & Fraser, A.R. 1989. Near- and midinfrared studies of the cell wall structure of cereal straw in relation to its rumen degradability. I: Chesson, A. & Ørskov, E.R. (red.) Physico-chemical characterization of plant residues for industrial and feed use. Elsevier, 170 pp.
- Skovborg, E.B. 1990. Høsttider for ærter til helsæd. Tidsskr. Planteavl 94, 160. Beretning nr. S 2059, 27 pp.
- Skovborg, E.B. & Kristensen, V.F. 1989. Byg, ærter og hestebønner som helsædsafgrøder til malkekøer. 12. beretning fra Fællesudvalget for Statens Planteavls- og Statens Husdyrbrugsforsøg, 30 pp.
- Zink, A.M. 1987. Anvendelse af helsædsensilage af bælgssæd (ært, hestebønne og lupin) til malkekøer. Hovedopgave i kvæggets fodring og pasning, KVL.
- Åman, P. & Graham, H. 1987. Whole-crop peas. I. Changes in botanical and chemical composition and rumen in-vitro degradability during maturation. Anim. Feed Sci. Techn. 17, 15-31.

VÅRBYG OG ÆRTER TIL HELSÆD

Svend B. Hostrup, Borris Forsøgsstation

INDLEDNING

Bestræbelserne på at reducere forbruget af kvælstofgødning og forbedre afgrødekvaliteten har vedligeholdt interessen for anvendelse af bælplanter i grovfoderavlen.

Ved Statens Planteavlsvforsøg er der over en årrække (1983-1988) lavet 3 forsøgsserier med ærter og byg i renbestand og i blanding til helsæd. I afgrøderne var der isået ital. rajgræs, rødkløvergræs eller hvidkløvergræs.

Formålet var at belyse blandingsforholdet af ærter og byg samt N-gødskningens virkning på en blandingsafgrøde til ensilering og på etablering af en rimelig god græs- og kløverbestand.

FORSØGENES GENNEMFØRELSE

Afgrødeoversigt

Afgrøderne, der indgik i forsøgene, er vist i tabel 1.

I 1991 er også lavet forsøg med blandinger af ærter og hestebønner med udlæg af kløvergræs og lucerne.

Tabel 1. Oversigt over forsøgene 1983-88.

1983-85,	6 fs.	Bodil-ært og byg (Ida el. Sune) uden og med ital. rajgræs
1985-87,	14 fs.	Bodil-ært og byg (Jenny el. Jarl) med kløvergr.
1986-88,	18 fs.	Solara-ært og byg (Jenny el. Jarl) med kløvergr.
1991,	1 fs.	Solaraært og hestebønne med kløvergr. og lucerne.

Etablering af afgrøderne

Udsædsmængder

Ved at regulere såmængderne vil der være mulighed for at regulere blandingens afgrødesammensætning. De anvendte udsædsmængder er vist i tabel 2. I renbestand blev byg udsået med 100 kg/ha. Bodil-ært med 100 frø/m² og Solara-ært med 75 frø/m². De anførte procentsatser for udsæden i blandinger henfører således til andele af ovennævnte mængder af henholdsvis ærter og byg i renbestand.

Italiensk rajgræs blev udsået med 25 kg/ha. I forsøgene med kløvergræs blev rød- og hvidkløvergræs udsået med henholdsvis 23 og 21 kg/ha.

Tabel 2. Udsædsmængder

pct. af ud- sædsmængden i renbestand		Ært		Byg kg/ha
ært	byg	frø/m ²	kg/ha	
1983-85, Bodil-ært/byg m. ital. rajgræs				
1985-86, Bodil-ært/byg m. kløvergræs				
0	100	0	0	100
20	80	20	70	80
40	60	40	140	60
60	40	60	210	40
100	0	100	350	0
1986-88, Solara-ært/byg m. kløvergræs				
0	100	0	0	100
60	40	45	155	40
80	20	60	207	20
100	0	75	259	0

Kvælstofgødsning

Forskellig N-gødsning vil også ændre blandingsafgrødernes sammensætning og dermed udbytte og kvalitet.

Helsædsafgrøderne fik derfor tilført forskellige kvælstofmængder om foråret, som anført i tabel 3. Om foråret blev der grundgødet med 20 kg P og 100-125 kg K/ha.

Tabel 3. N-mængder til helsød, kg/ha.

1983-85	1985-87			1986-88	
ært, byg ært+byg	ært	byg	ært+byg	ært	byg, ært+byg
0	0	80	0	0	0
40	-	100	20	-	40
80	-	120	40	-	60
120	-	140	60	-	80
-	-	160	80	-	120
-	-	200	-	-	-

Afgrødernes udvikling ved høst

Helsæden (1. slæt) blev høstet sidst i juli. Bygkernen var blødt-dejet-dejet og ærteplanterne var grønne med de fleste bælg veludviklede. Efter helsædhøst blev der taget 2 slæt af græs og 1 slæt af kløvergræs.

RESULTATER

Styring af udbytte og kvalitet m.m.

1983-85. Bodil-ært/byg uden udlæg (Hostrup, 1986-87)

Ærteandelen i blandingsafgrøden ved høst er illustreret i fig. 1.

A. Ærteandelen aftog med stigende N-tilførsel.

Tørstofindholdet ses i fig. 1B. Det var højest i ren korn. I blandingen aftog det med stigende ærteiblanding, mest i afgrøden uden N. Er tørstofindholdet på over 30 pct., vil saftafløb ved ensilering

være minimal. Dette niveau blev bl.a. nået i blandingen med ca. 40 pct. ærter tilført N.

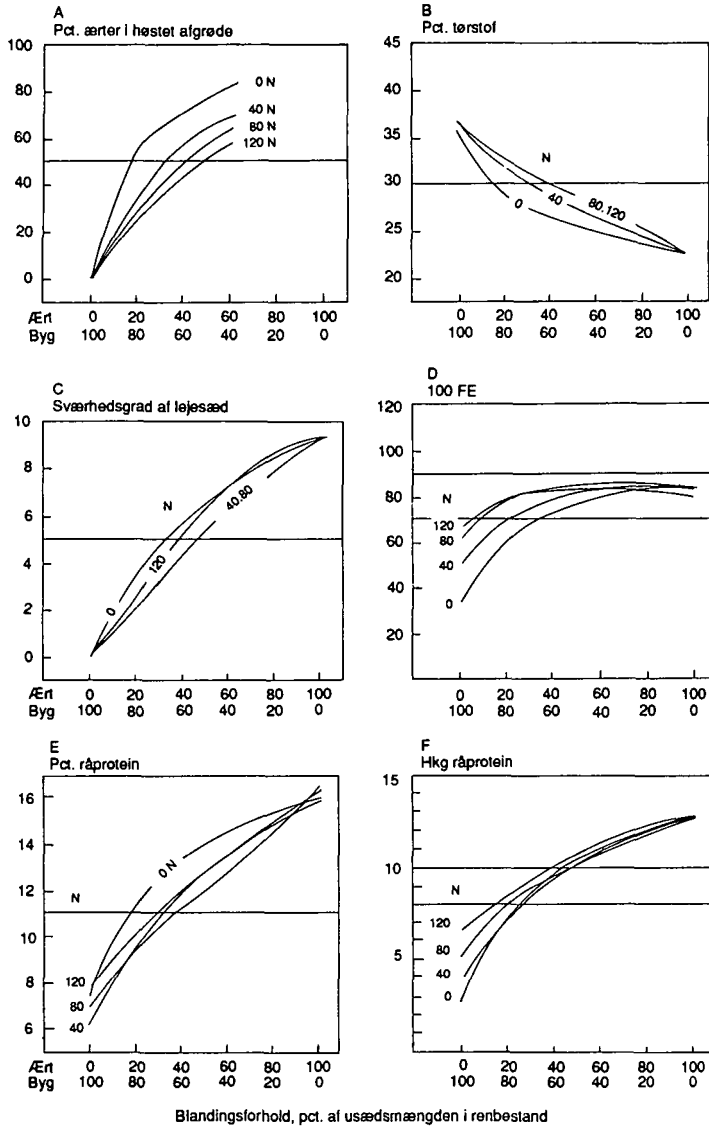


Fig. 1. A. Afgrødernes ærteindhold v. høst (tørstof). B. Tørstofindhold. C. Lejesæd, kar. 0-10, 10 = helt i leje. D. Udbytte af foderenheder. E. Proteinindhold. F. Udbytte af råprotein. Gns. 6 forsøg 1983-85.

Lejesæd (fig. 1C) forøges med stigende ærteiblanding. Moderat N-gødsning vil mindske risiko for lejesæd.

Udbytte af FE ses i fig. 1D. Det steg med stigende ærteiblanding og N-tilførsel. Ved 80 N, der må anses for den største tilrådelige N-mængde til blandingen af hensyn til risiko for lejesæd, opnåedes det maksimale udbytte på ca. 8.200 FE/ha i ærte/byg blandingen 40/60. Dette svarer til 140 kg ærte- og 60 kg bygudsæd.

Indhold og udbytte af råprotein ses i fig. 1E og F.

I blandingsafgrøden steg råproteinindholdet med 1-3 enheder for hver 20 pct. ærteiblanding, og udbyttet af råprotein steg derved stærkt. I ærte/byg blandingen 40/60 tilført 80 kg N/ha lå råproteinindholdet på ca 11 pct. og udbyttet var i gns. ca. 950 kg råprotein/ha.

Indhold af FE i blandingsafgrøden steg med stigende ærteiblanding og aftog med stigende N-tilførsel. I tabel 4 er foderværdien anført for ren ært og byg samt for ærte/byg blandingen 40/60 tilført 80 kg N.

Tabel 4. Indhold af FE.

	N-gødskn. til dæks. kg/ha	FE/kg tørstof	kg tørstof pr. FE
Bodil-ært	0.....	0,97	1,03
Vårbyg	80.....	0,80	1,25
Ært + byg	80.....	0,91	1,10

Optimal høsttid for ærter og byg

Resultater fra høsttidsforsøg med ærter (Skovborg, 1990) viste, at ærterne kan høstes i et interval fra 2 til 4 uger efter afblomstring, uden at det går ret meget ud over udbytte eller kvalitet. Det betyder, at der i en ært/byg blanding er god mulighed for at ramme

det rigtige høsttidspunkt også for bygafgrøden, hvis kerne helst skal være blødtdejet-dejet.

Med kløverudlæg er det dog vigtigt, at afgrøden ikke høstes for sent, og her er det af betydning, at der i blandingen anvendes en tidlig bygsort.

Ærter og ært/byg blandinger som dæksæd for udlæg

1983-85. Bodil-ært/byg med italiensk rajgræs

Et krav til en blandingsafgrøde er, at den må være egnet som dækafgrøde for græsudlæg.

I ærte/byg blandingerne blev der derfor isået italiensk rajgræs. Efter helsædshøst blev græsbestanden bedømt, og det viste sig, at der var en meget fin bestand af græs efter alle blandinger. Under gode vækstforhold kunne opnås to slæt af græsset efter helsædshøst. Efter helsædshøst (1. slæt) blev græsset gødet med 75 og 50 kg N/ha til henholdsvis 2. og 3. slæt.

Med to slæt gav græsset gns. ca. 3.400 FE og 600 kg råprotein/ha (tabel 5).

Tabel 5. Udbytte og kvalitet. Ært/byg blanding 40/60 tilført 80 kg N. Udbytte af italiensk rajgræs, 4 forsøg 1984-85.

	Byg/ært	Ital. rajgræs			Total
	1.slæt	2.slæt	3.slæt	2.+3.sl	1.-3.sl
N-gødskning, kg/ha	80 N	75 N	50 N	125 N	205 N
100 FE/ha.....	82,7	20,6	13,8	34,4	117,1
Hkg råprotein/ha...	9,8	3,4	2,7	6,1	15,9
Pct. råprotein.....	11	16	21	-	-
Pct. tørstof.....	25	16	14	-	-

Med helsæden blev vækstsæsonens udbytte ca. 12.000 FE og 1.600 kg råprotein/ha. Helsæden indeholdt 11 pct. råprotein.

1985-87. Bodil-ært/byg med kløvergræs (Hostrup, 1990a)

Et rimeligt krav til en kløvergræsmark i udlægsåret må være, at kløverbstanden ikke er under ca. 70 pct. af fuld bestand. Kløverbstanden vil afhænge af bl.a. dæksædens afgrødemasse og lejetilbøjelighed.

I disse forsøg var formålet at belyse indflydelsen af de forskellige ærte/byg blandinger og N-mængder på kløverbstanden. Efter helsædhøst blev taget et slæt af kløvergræsset.

Kløverbstanden blev bedømt både efterår og det følgende forår, hvor der også blev bestemt protein i 1. slæt. Kløvergræsset fik ingen kvælstofgødning.

I tabel 6 er sammenlignet ærter og byg i renbestand, samt den blanding af ærter og byg, efter hvilken der blev opnået en rimelig god bestand af kløver.

Tabel 6. Udbytte, kvalitet og kløverbestand. Udlægsår, 14 fs.

	N-gødn.		100 FE/ha		Pct. råprotein		Kløver bestand pct. af fuld bestand
	til dæks. kg/ha	Helsæd 1.slæt	Klgræs 2.slæt	Total 1.+2.sl	Helsæd 1.slæt	Klgræs 2.slæt	
Bodil-ært	0	77	8	85	15	19	41
Byg	80	55	8	63	7	22	75
Ært/byg*	40-60	68	9	77	9	21	75

* 70 kg ærter + 80 kg byg (27 pct. ærter i afgrødetørstoffet).

I disse forsøg var fordelene ved ært/byg blandingen lille, kun ca. 3 pct., men kløvergræssets udbytte var størst efter blandingen. Det bemærkes også af tabel 6, at bestanden af kløver efter ærter kun var ca. halvdelen af bestanden efter byg og blandingen, hvilket afspejler sig i et lavere proteinindhold i kløvergræsset.

I fig. 2 og 3 er illustreret virkningen af de forskellige blandingsforhold og N-mængder på henholdsvis kløverbestanden og kløvergræssets proteinindhold ved 1. slæt i 1. brugsår.

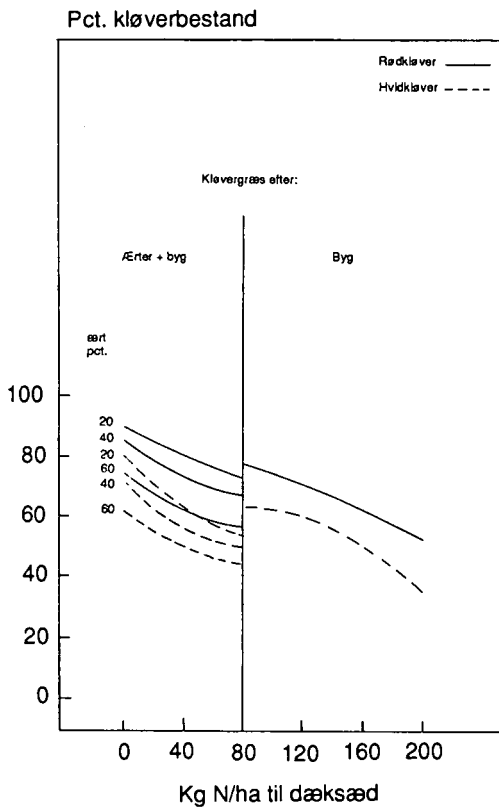


Fig. 2. Kløvergræssets kløverbestand.

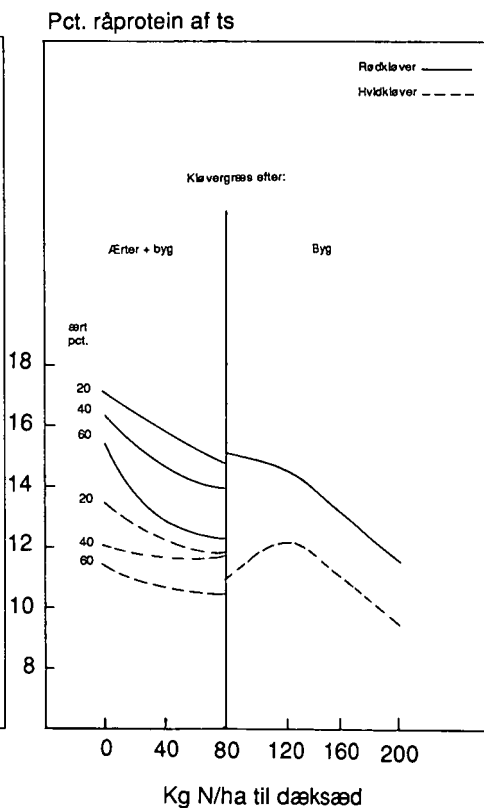


Fig. 3. Kløvergræssets indhold af råprotein.

1986-88. Solara-ært/byg med kløvergræs (Hostrup, 1990b)

Den halvt bladløse ærtetype synes at være særlig velegnet som en skånsom dækafrøde for udlæg pga. dens store evne til dels at holde sig oprejst længere end den fuldbladede type, og dels at der kan trænge mere lys ned til udlægget.

I tabel 7 er ærter og byg i renbestand sammenlignet med blandingerne af ærter og byg taget under ét. I disse forsøg sammenlignes med blandinger, hvor der ikke er tilført kvælstof.

Tabel 7. Udbytte, kvalitet og kløverbestand. Udlægsår, 18 fs.

	N-gødn. til dæks. kg/ha	100 FE/ha			Pct. råprotein		Kløver bestand pct. af fuld bestand
		Helsød 1.slæt	Klgræs 2.slæt	Total 1.+2.sl	Helsød 1.slæt	Klgræs 2.slæt	
Solara-ært	0	71	14	85	15	20	74
Byg	80	48	11	59	7	20	79
Ært/byg*	0	66	14	80	13	20	83

* begge blandinger (60/40 og 80/20). 62 pct. ærter i afgrødetørstoffet.

I tabel 7 bemærkes, at kløvergræsset gav samme udbytte efter ærter i renbestand som efter blandingen, og det fremgår også, at der er bibeholdt en god kløverbestand med den halvt bladløse ærtetype, endog i renbestand.

Ertesorters udbytte, kvalitet og egnethed som dækafgrøde i renbestand

I førnævnte høsttidsforsøg med ærter (Skovborg, 1990) er der fundet ret betydelige forskelle mellem sorterne mht. udbytte, foderværdi og udlægsbestand, som det ses af tabel 8.

Det blev her fundet, at Solara var blandt de højestydende, havde den bedste kvalitet og var mest skånsom over for kløveren.

Tabel 8. Udbytte og kvalitet af ærtesorter* og kløverbestand.
Foulum og Silstrup, gns. 6 fs 1987-89 (Skovborg, 1990).

Type	Sort	100 FE/ha	Kg tørstof pr. FE	Kløverbe- stand pct. af fuld bestand
Halvt bladløs ært	Fjord	74,5	1,10	63
	Solara	74,3	1,01	69
	Danto	70,2	1,03	68
	Progreta	65,6	1,11	52
Alm. kogeært	Bodil	63,4	1,07	60
Foder- ært	Salome	60,5	1,12	59
	Bondi	58,3	1,14	55

* Udsæd 75 frø/m²

Hvilken ærtetype giver i blandinger størst udbytte og er mest skånsom over for kløveren

Sammenligning af Bodil-ært og Solara-ært (Hostrup, 1990c)

Spørgsmålet om hvilken ærtetype, der var mest skånsom over for kløveren kunne belyses i ti af forsøgene. Her blev foretaget en sammenligning mellem de to ærtetyper, hvor udsædsmængden af ærterne i blandingen var 60 frø/m².

Udlægsår

Udbyttet af foderenheder er vist i tabel 9. Solara i renbestand gav det højeste udbytte, og her var der størst udbytte af kløvergræsset. I blandingerne var udbyttet af helsæd størst med Bodil-ært, men udbyttet af kløvergræs var entydigt højest efter blandingerne med Solara-ært. Byg gav det laveste udbytte.

Helsædsafgrødernes kvalitet og sammensætning er vist i tabel 10.

Bodil og Solara udgjorde næsten samme andel af blandingerne tørstofudbytte. Men der var ca. dobbelt så meget kløvergræs i blandingen med Solara, end i blandingen med Bodil. Den største andel

af kløvergræs fandtes i byghelsæden og Solara-blandingen med N-gødskning.

Tabel 9. Udbytte af FE i helsød og udlæg.

	N-gødn. til dæks. kg/ha	100 FE/ha		
		Helsød 1.slæt	Klgræs 2.slæt	Total 1.+2.slæt
Bodil-ært	0.....	76	7	83
Solara-ært	0.....	80	11	91
Vårbyg	80.....	52	7	59
Bodil + byg	0.....	75	8	83
Solara + byg	0.....	73	10	83
Bodil + byg	80.....	74	7	81
Solara + byg	80.....	71	8	79

Tabel 10. Helsædsafgrødens sammensætning og kvalitet. Kløverbestand og protein i kløvergræs.

	N-gødn. til dæks. kg/ha	Pct.af høstet afgr. ts.		Pct. rå- prot.	Kg ts. pr.FE	Pct. kløver- best. efterår	Pct. rå- prot. i kløver- græs efterår
		Ærter	Kl.gr.				
Bodil-ært	0....	96	4	16	1,03	40	18
Solara-ært	0....	96	4	17	1,01	57	20
Vårbyg	80....	0	5	7	1,52	73	24
Bodil+byg	0....	75	2	14	1,08	60	21
Solara+byg	0....	72	4	15	1,06	65	20
Bodil+byg	80....	51	3	12	1,15	35	17
Solara+byg	80....	51	5	13	1,11	54	17

Det største proteinindhold havde Solara og blandingerne med denne ærtetype. Ligeledes havde Solara det højeste indhold af foderenheder. Kvaliteten i blandingerne aftager med stigende kvælstoftilførsel, hvilket kan ses af tabel 10.

Der var kun lidt lejesød i Solara selv i renbestand, medens Bodil praktisk taget lå trykket til jorden ved høst.

Dette påvirkede naturligvis kløverbestanden stærkt, ligesom kvælstofgødning også forringede kløverbestanden. Af tabel 10 ses, at kløverbestanden efter blandingerne med Bodil-ært var betydelig ringere end efter blandingerne med Solara-ært. I takt med reduktionen i kløverbestanden faldt kløvergræssets proteinindhold. Størst skånsomhed overfor kløveren havde bygdæksæden.

1. brugsår, 1. slæt

I det efterfølgende brugsår blev der bedømt kløverbestand og bestemt råprotein i 1. slæt af kløvergræsset. Resultaterne viser det samme billede som i udlægsåret.

KONKLUSION OG VEJLEDNING

- Kvaliteten og udbyttet af blandingsafgrøder kan styres med såmængden og N-gødskningen, men samtidig vil udlægget påvirkes, især kløveren.
- Høsttidspunktet for ærter kan falde fra 2 til 4 uger efter ærternes afblomstring. I dette interval kan ærterne høstes med næsten lige stort udbytte af foderenheder og samme foderenhedsindhold.
- I blandingsafgrøder skal dog også tages hensyn til bygkernens udvikling. Kernen må ikke være mere end blødtdejet-dejet. Det er derfor vigtigt, at der til blandinger anvendes sorter hvor det optimale høsttidspunkt er sammenfaldende.
- Med hensyn til helsædens tørstofindhold bør der ikke høstes for tidligt af hensyn til saftafløb ved ensileringen. Men samtidig skal man dog være opmærksom på, at hvis der høstes sent, kan det gå ud over det isåede udlæg, særlig kløveren. Er der særlig risiko herfor, f.eks. ved lejesød, bør der høstes noget tidligere og helsæden må om nødvendigt fortørres.

- Vårbyg er særdeles velegnet som dæksæd for kløvergræsudlæg.
- Bodil-ært i renbestand kan ikke anbefales som dæksæd for kløverudlæg.
- Solara-ært i renbestand er egnet som dæksæd for kløvergræs og kan under gunstige vækstforhold give en god kløverbestand.
- Bodil-ært og byg i blanding er velegnet som dæksæd for italiensk rajgræs. Men der bør ikke bruges flere arter end svarende til et blandingsforhold på 40/60 pct. af ærte/byg udsæden i renbestand. Dette har i gns. svaret til en udsæd på 140 kg ærter og 60 kg byg/ha. N-gødskning bør ikke overstige 80 kg N/ha.
- Bodil-ært i blanding med byg kan også bruges som dæksæd for kløvergræsudlæg. Når der kun bruges 70 kg ærter + 80 kg byg og gødes med højest 40-60 kg N, kan der opnås en lige så god kløverbestand som efter byg gødet med 80 kg N/ha.
- En blanding af Solara-ært og byg kan uden N-gødskning give lige så god bestand af kløver som byg tilført 80 kg N/ha.
- Halvt bladløs ært og byg kan også dyrkes i renbestand på hvert sit areal, hvilket kan aflaste sædskiftet.
De to afgrøder kan blandes sammen, enten under høstarbejdet i marken eller ved silofyldningen. Eller også kan afgrøderne ensileres i hver sin silo og blandes i krybben. Det sidste gør det muligt at sammensætte en defineret grovfoderblanding.

LITTERATUR

- Hostrup, Sv.B. 1983. Byg og ærter i blanding til helsæd. Statens Planteavlsvforsøg. Meddelelse nr. 1723.
- Hostrup, Sv.B. 1986. Vårbyg og alm. kogeært i blanding til helsædsfoder. Udlæg af italiensk rajgræs. 1983-1985. Statens Planteavlsvforsøg. Meddelelse nr. 1886.

- Hostrup, Sv.B.* 1987. Vårbyg og alm. kogeært i blanding til helsædsfoder. Udlæg af ital. rajgræs. 1983-1985. Tidsskr. Planteavl 91, 214. Beretning nr. S 1898, 31 pp.
- Hostrup, Sv.B.* 1990a. Kløvergræs i ærter og byg. I. Alm. kogeært og vårbyg til helsød. 1985-87. Tidsskr. Planteavl 94, 170. Beretning nr. S 2061, 30 pp.
- Hostrup, Sv.B.* 1990b. Kløvergræs i ærter og byg. II. Halvt bladløs ært og vårbyg til helsød 1986-1988. Tidsskr. Planteavl 94, 182. Beretning nr. S 2063, 27 pp.
- Hostrup, Sv.B.* 1990c. Kløvergræs i ærter og byg til helsød. Grøn Viden, Landbrug nr. 55.
- Skovborg, E.B.* 1990. Høsttider for ærter til helsød. Tidsskr. Planteavl 94, 160. Beretning nr. S 2059, 27 pp.

STYRING AF PRODUKTIONEN I GRÆS OG KLØVERGRÆS

Karen Søgaard

INDLEDNING

Græsmarkernes produktion er oftest størst i foråret/forsommeren, men når græsmarken bruges til afgræsning eller frisk staldfodring, vil det oftest være en ulempe med det traditionelle ujævne vækstforløb i alle marker.

Et større kendskab til produktionsforløbet, samt til mulighederne for at påvirke forløbet, vil give nogle redskaber til produktionsstyring i den enkelte mark, så græsmarksproduktionen på bedriften kan tilpasses behovet.

I dette bilag omtales mulighederne for produktionsstyring ved slætstrategi, vanding og gødskning.

SLÆTSTRATEGI

Resultater fra igangværende forsøg.

I forsøget bliver forskellige kombinationer af slætstørrelser undersøgt i alm. rajgræs (fra 1988) og alm.rajgræs + hvidkløver (fra 1989) på lerblandet sandjord under vandede forhold. Forsøgsbehandlingerne fremgår af tabel 1.

Udbytte

Årsudbyttet blev ikke ændret væsentligt ved forskellige slæt-kombinationer, tabel 1. I græs steg udbyttet med antal ensileringsslæt, uafhængigt af hvornår disse blev taget.

Tabel 1. FE-udbytte ved forskellige kombinationer af slætstørrelser. Alm. rajgræs og (hvidkløver + alm. rajgræs).

	Græs (1988-90)	Kløvergræs (1989-90)
A A A A A A A	13.965	12.160
S A A A A A	14.222	13.111
A A S A A A	14.195	12.634
S A S A A A	15.048	12.990
A S A S A A	14.967	13.771
S S S S S	15.169	13.122
LSD	340	482

A (simuleret rotationsgræsning): Høst ved 2.000 kg ts/ha over stubhøjde. (Græs gødet med 67 kg N pr. slæt, kløvergræs med 30 N)

S (ensileringsslæt): Høst ved 3.500 kg ts/ha. (Græs gødet med 100 kg N pr. slæt, kløvergræs med 45 N).

Der var imidlertid nogen årsvariation for både græs og kløvergræs. Klimaet har stor betydning for væksten i græsmarken. Da de enkelte behandlinger bliver høstet på vidt forskellige tidspunkter, vil det være tilfældigt, hvornår f.eks. en periode med godt vækstklima falder i den enkelte behandlings slætperiode. Dette synes at være hovedårsagen til årsvariationen.

Vækstprofil

Selv om årsudbyttet ikke blev væsentligt forskelligt ved forskellig slætstrategi, blev vækstprofilen påvirket betydeligt.

Forskellen mellem hhv. simuleret rotationsgræsning (små slæt) og ensileringsslæt (store slæt) gennem hele vækstsæsonen var størst i begyndelsen, mens der ingen forskel var i den sidste del, fig. 1. Ved kombinationer af afgræsning og ensileringsslæt blev vækstprofilen meget "bølget", og svingede både over og under hhv. ren afgræsning og ren ensileringsslæt. Dette skyldes primært eftervirkninger af slætstørrelsen, se senere.

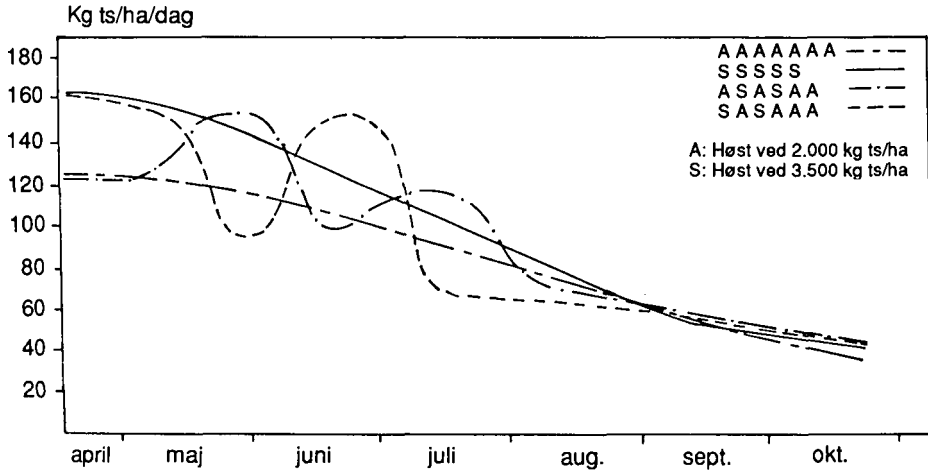


Fig. 1. Den gennemsnitlige vækstrate ved forskellige kombinationer af slætstørrelser. Alm. rajgræs 1988-90.

Efter afhugning skal afgrøden først retableres, dvs. der kommer en periode med lille vækst. Efter denne periode, når afgrøden er retableret, har der i forsøget været en konstant daglig vækstrate. På baggrund af ca. 60 tilvækstkurver deles slætperioden (fra én høst til den næste høst) i det følgende op i:

- retableringsperiode (indtil 1.000 kg ts/ha over 7 cm stub)
- tilvækstperiode (over 1.000 kg ts), hvor væksthastigheden/daglig tilvækst som omtalt var konstant.

Eneste undtagelse fra denne generelle vækstkurve for en slætperiode var ved store afgrødemængder efter midten af august, hvor den daglige tilvækst var aftagende.

Som eksempel er vækstforløbet i ren græs som gns. af 3 år vist for behandling SASAA i fig. 2. Forløbet var noget forskelligt fra år til år. Som nævnt var vækstkurven altid lineær i tilvækstperioden (>1.000 kg ts/ha). Årsforskellen påvirkede således ikke vækstkurvens form, men dens hældning samt retableringsperiodens længde.

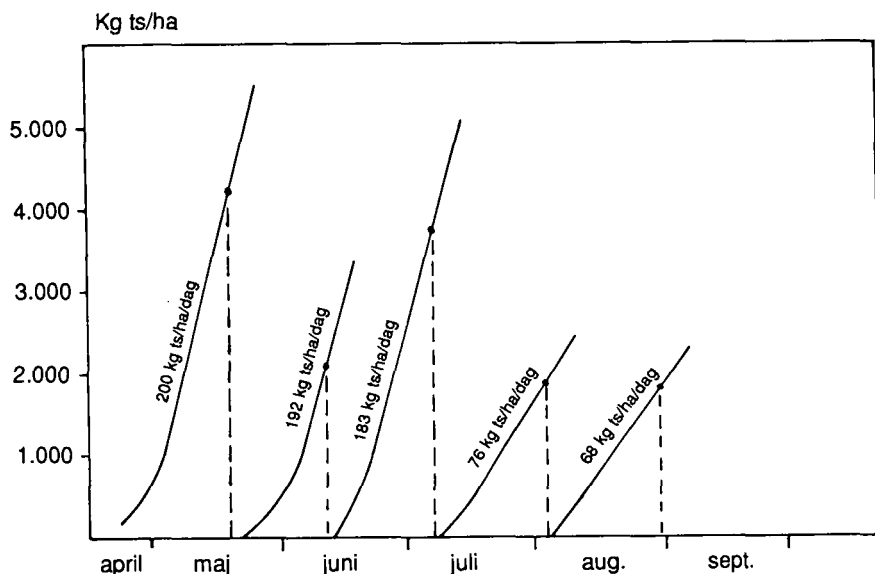


Fig. 2. Det gennemsnitlige vækstforløb i behandling SASAA. Den daglige tilvækst i tilvækstperioden (>1.000 kg ts/ha) er vist på figuren. Alm. rajgræs, 1988-90.

- slættidspunkt. En uge efter er afgrødemængden bestemt i et uhøstet areal.

Vækstforløbet bliver påvirket af mange faktorer, primært dyrknings- og klimafaktorer. Mht. dyrkning kan effekten af det foregående slæts størrelse analyseres i dette forsøg. Når der blev taget et lille slæt/simuleret afgræsning kom væksten hurtigere igang end efter et ensileringslæt, og væksten var derefter større.

Når foregående slæt således blev høstet ved 2.000 kg ts frem for 3.500 kg ts bevirkede det:

- at retableringsperioden i gns. blev 4 dage kortere, fra 15,6 til 11,3 dage. Der var ingen forskel på tidspunktet i vækstsæsonen.
- i tilvækstperioden var den daglige tilvækst i gns. 30 kg ts/ha/dag større. Kunne kun analyseres for græs i 1988.

Klimaet må have stor betydning for vækstprofilen. Der er sandsynligvis meget komplekse sammenhænge mellem forskellige klimaparametre og udvikling/ernæringsforhold i græsmarken.

I retableringsperioden har forsøget ikke kunnet beskrive nogen sammenhæng mellem stofproduktion og klima. Datamængden har sandsynligvis ikke været tilstrækkelig.

I tilvækstperioden kunne den daglige tilvækst i perioder af ca. en uge sammenlignes med det gennemsnitlige klima i samme periode. Temperaturen (døgngennemsnit) havde ingen indvirkning på væksthastigheden i denne periode, hvorimod indstrålingen havde betydning. Den daglige tilvækst indtil ca. 4.000 kg ts/ha steg med stigende indstråling ($\text{kg ts/ha/dag} = -64 + 11 \text{ MJ}$, $R^2=0,45$).

Forsøget bliver, som nævnt, udført under vandede forhold. Vandmangel/nedbørsmængden har derfor ikke været årsag til produktions-sækning.

VANDING

Vanding giver også mulighed for produktionsstyring. I både græs og kløvergræs bliver en produktionsnedgang forårsaget af tørke/udsættelse af vanding altid efterfulgt af en større produktion senere i vækstsæsonen - sammenlignet med hyppig vanding.

Dette forhold giver nogle styringsmuligheder:

I. Udsættelse af vanding til et stort underskud, hvis der ikke skal være en produktion "her og nu". Fordelen ved dette er bl.a. vandbesparelse, idet sandsynligheden for nedbør inden vanding er større, og vandfordampningen nedsættes.

I fig. 3 er vist et sådant eksempel i hvidkløvergræs, hvor det kan ses, at produktionen ved kraftig udtørring blev udsat, og vandforbruget blev mindre. Samtidig var årsudbyttet næsten uændret. Årsudbyttet i ren græs har i forsøg næsten altid været det samme ved hyppig vanding som ved vanding ved stort underskud.

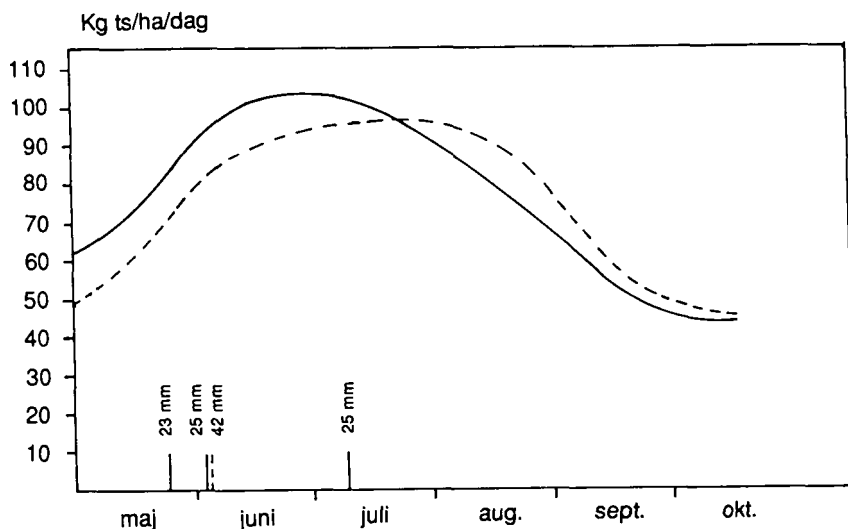


Fig. 3. Vækstprofilen i hvidkløvergræs ved hyppig vanding (—) og vanding ved stort underskud (---), 1985 på JB1. Årsudbyttet var henholdsvis 127 og 121 hkg ts/ha. Vanding er vist på x-aksen (Søgaard, 1990a).

I kløvergræs har det samme været tilfældet i år, hvor der ikke har været lange tørkeperioder. Hvis der derimod er lange tørre perioder som i 1990, vil årsudbyttet i kløvergræs oftest blive lidt mindre, når der vandes ved stor udtørring, pga. kløverens større tørkefølsomhed.

Det vil oftest være en fordel at vande gødningen ned inden en uge, hvis dette ikke sker automatisk ved nedbør.

II. Undlade vanding i en periode hvor produktion ikke er nødvendig, eller hvor vandingskapaciteten er for lille.

Dette er undersøgt i ren græs, hvor vanding blev undladt i den periode, hvor de forårssåede afgrøder (f.eks. vårsæd) kræver mest vanding, 25/5-5/7. Ved at undlade vanding i denne periode i 1983-86 på grovsandet jord, blev udbyttet kun reduceret fra 160 til 153 hkg ts/ha, og vandforbruget blev nedsat med 21 mm (Thomsen, 1989).

GØDNINGS-FORDELING

Vækstprofilen kan også påvirkes af gødskningen. Gødning påvirker produktionen, visse kvalitetsparametre og kløverandelen. Den valgte gødningsfordeling gennem vækstsæsonen får herved betydning for både udbytte- og kvalitetsforhold.

Nedenstående vises to eksempler på en sådan produktionsstyring.

I. Hvidkløvergræs

Ved at fordele N-gødningen (175 N) forskelligt gennem vækstsæsonen blev der opnået meget forskellige vækstforløb og afgrødesammensætninger, fig. 4. Til gengæld var årsudbyttet det samme uanset fordeling. Forsøget blev vandet, hvilket også må være en forudsætning, hvis der skal opnås samme udbytte.

En forøget N-tilførsel har samme virkning, ligegyldigt hvornår i vækstsæsonen den gives. Afgrødeproduktionen bliver større, og kløverandelen i afgrøden bliver mindre. Kløveren vokser normalt bedst midt på sommeren, og når der blev gødet mere i denne periode end om foråret og efteråret, blev kløveren trykket om sommeren og hjulpet først og sidst i vækstsæsonen. Herved blev kløverandelen næsten konstant og produktionsforløbet fulgte N-fordelingen, så produktionen var størst midt på sommeren.

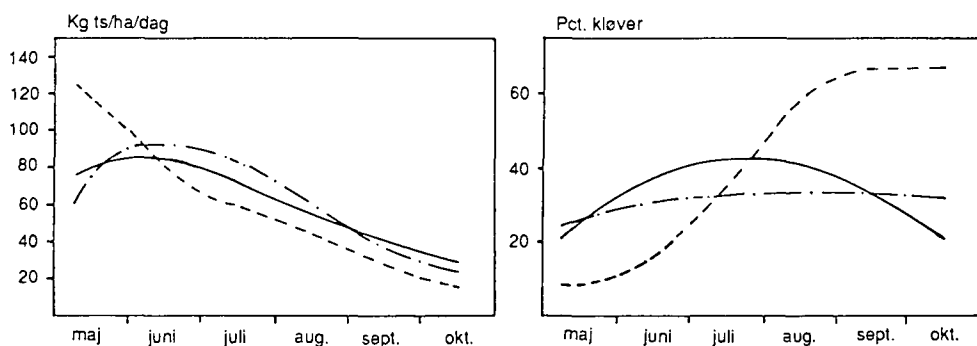


Fig. 4. Den gns. daglige tilvækst og kløverandel ved forskellig fordeling af 175 N til hvidkløvergræs. Grovsandet jord, 1985-87. (Søgaard, 1990b).

Fordeling til 6 slæt:

— · — · — 1:2:2:2:1:1

———— 1:1:1:1:1:1

----- 4:2:1:1:0:0.

En skæv fordeling med størst tilførsel om foråret og mindre senere gav den største produktion om foråret/forsommeren. Kløverandelen blev samtidig lille om foråret og steg gennem vækstsæsonen samtidig med, at N-tilførslen blev mindre.

Resultaterne i fig. 4 er fra grovsandet jord. På en bedre jordtype var virkningen af fordelingen lidt mindre.

II. Ren græs

I alm. rajgræs bliver gødningsfordeling i øjeblikket undersøgt i et grovfodersædskifte. Der tages kun 3 slæt, da den efterfølgende afgrøde er vinterhvede. Ved gødningsudbringning (både bredspredt kvæggylle og handelsgødning) nedvandes gødningen, hvis der ikke kommer nedbør inden ét døgn. Ellers er forsøget uvandet.

Tabel 2. Udbytte ved forskellig gødningsmængde (A, B), forskellig fordeling mellem kvæggylle og handelsgødning (1, 2) og forskellig fordeling gennem vækstsæsonen (X, Y, Z). Resultater fra 1990 fra igangværende forsøg i grovfoder-sædskifte, hvor efterfølgende afgrøde er vinterhvede, og forfrugt er byg/ært helsæd med udlæg.

	N-tilførsel			
	Ialt	Gylle NH ₄ -N	Handels- gødning	Udbytte hkg/ha
A1	236	69	167	96,5
A2	245	121	124	93,5
B1	391	102	289	117,7
B2	407	207	200	116,8
LSD				5,1

	N-fordeling			Udbytte (hkg ts/ha)			
	1.sl.	2.sl.	3.sl.	1.sl.	2.sl.	3.sl.	Ialt
X	3/6	2/6	1/6	36,1	45,7	19,5	101,3
Y	3/8	3/8	2/8	35,2	42,4	21,5	99,1
Z	1/3	1/3	1/3	35,5	40,4	24,5	100,4
LSD				n.s.	3,3	1,8	n.s.

Denne gødskningsmåde har givet samme udbytte ved forskellig fordeling mellem gylle og handelsgødning, når NH₄-N i kvæggyllen er beregningsgrundlaget, tabel 2.

Forskellig fordeling af gødningen gennem vækstperioden har givet samme totaludbytte og lidt forskellig vækstprofil uafhængigt af fordelingen mellem gylle og handelsgødning, tabel 2.

MÆNGDEBESTEMMELSE

Resultater fra igangværende forsøg.

Hvis der skal høstes eller afgræsses ved en bestemt afgrødemængde, er det vigtigt at finde en meget enkel målemetode til bestemmelse af afgrødemængden over stubhøjde.

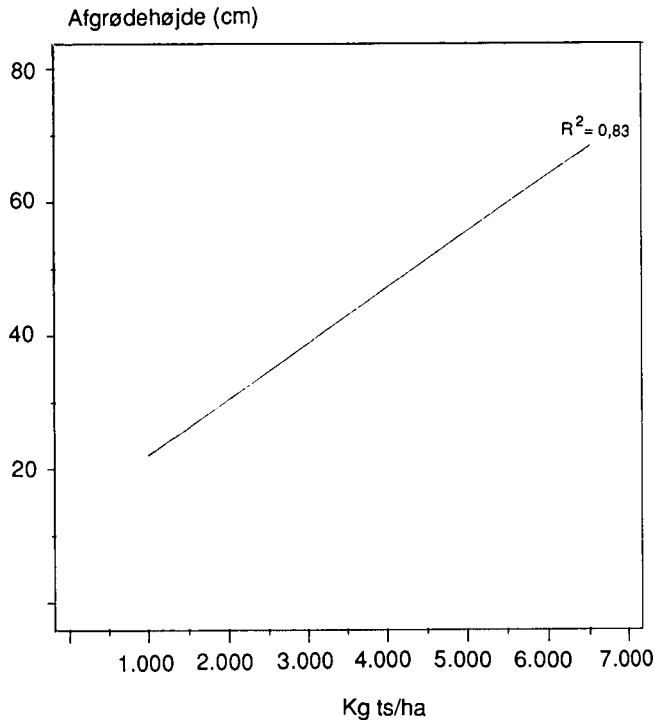


Fig. 5. Afgrøde højde målt med tommestok i 1.-3. slætperiode. Græs og kløvergræs 1988-90.

I forsøget, omtalt under slætstrategi, er nogle metoder afprøvet. Den mest simple metode er afgrøde højden fra jordoverfladen bestemt med tommestok. Højden blev aflæst ud for toppen af afgrødedækket, og ikke til de højeste spidser af aks eller enkeltstående blade. Der fandtes i de 3 første slæt (indtil midten af juli) en god sammenhæng til

afgrødemængden, fig. 5. Kurven i figuren var gældende for både græs og kløvergræs, idet der ikke var forskel på de to afgrødetyper. Kløvergræsset indeholdt ca. 40 pct. hvidkløver. Metoden med tommestok blev også sammenlignet med pladeløfter. Pladeløfteren gav ikke en mere sikker bestemmelse.

I sidste del af vækstsæsonen var sammenhængen mellem afgrødehøjde og afgrødemængde ringe, hvilket sandsynligvis er forårsaget af den tættere og blødere afgrøde i denne del af vækstperioden.

KONKLUSION

Vækstforløbet i græsmarken, både græs og kløvergræs, kan påvirkes kraftigt af dyrkningen og benyttelsen.

Ønskes der f.eks. en høj produktion i en bestemt periode af vækstsæsonen, kan det opnås ved:

- at der foregående har været en lille afgrøde (afgræsning eller frisk staldfodring). Denne effekt af et lille slæt skyldes både en kortere retableringsperiode og efterfølgende større daglig tilvækst.
- ved foregående at have gødet mindre og/eller gødet mere i den pågældende periode.
- ved foregående ikke at have vandet eller først vandet ved stort underskud.

Desuden blev væksten forøget ved høj indstråling, mens temperaturen ingen effekt havde.

LITTERATUR

- Søgaard, K. 1988. Dyrkning af græs og kløvergræs. Litteraturudredning. Tidsskr. Plantavl 92, 220. Beretning S 1954, 100 pp.
- Søgaard, K. 1990a. Slætantal, kvælstofmængde og vandingstrategi i hvidkløvergræs. I. 1. brugsår. Tidsskr. Planteavl 94, 367-386.

- Søgaard, K.* 1990b. Fordeling af kvælstof til hvidkløvergræs gennem vækstperioden. Tidsskr. Planteavl 94, 457-464.
- Thomsen, P.C.* 1989. Slætantal, kvælstofmængder og vanding i alm. rajgræs. Tidsskr. Planteavl 93, 330. Beretning nr. S2026, 103 pp.

KVALITETSFORHOLD I GRÆS/KLØVER GENNEM VÆKSTSÆSONEN

Karen Søgaard

RESULTATER FRA IGANGVÆRENDE FORSØG

INDLEDNING

Produktion og kvalitet hører i høj grad sammen. I foregående bilag er mulighederne for produktionsstyring omtalt. Et øget kendskab til kvalitetsforhold vil give mulighed for at planlægge, så både produktionen styres og en ønsket kvalitet opnås.

Resultaterne vises som funktion af afgrødemængden. Denne metode til analysering af resultaterne har bl.a. det formål at undersøge, om de normalt store årsforskelle herved bliver elimineret/formindsket. Hvis årsforskellene kunne elimineres ville resultaterne bedre kunne bruges i praksis. Desuden kan afgrødemængden blive et håndterbart styringsredskab, hvis der findes en enkel bestemmelsesmetode.

STÆNGELANDEL

Græssets stængelsætning ændres naturligt gennem vækstsæsonen, da stængelsætningen er størst i første halvdel af vækstsæsonen (i den reproduktive fase) og mindre senere i vækstsæsonen. Men stængelsætningen påvirkes også af benyttelsen, idet afgrødestørrelsen ved afhugning har vist sig at have stor betydning.

I fig. 1 er stængelandelen vist gennem vækstsæsonen ved forskellig "forhistorie". Det ses, at stængelandelen har været lineært stigende med afgrødemængden. Stængelandelen i 2. slætperiode var næsten den samme som i 1. slætperiode, når 1. slæt blev høstet ved 3.500 kg ts/ha. Når 1. slæt derimod blev høstet ved en mindre mængde (2.000

kg), var stængelandelen betydelig større, især i begyndelsen af slætperioden. Stængelandelen ved 2.000 kg ts/ha i 2. slætperiode var således hhv. 43 og 28 pct. efter hhv. simuleret afgræsning (2.000 kg ts) og ensileringsslæt (3.500 kg ts). Eftervirkningen af afgrødestørrelsen var gældende indtil begyndelsen af august.

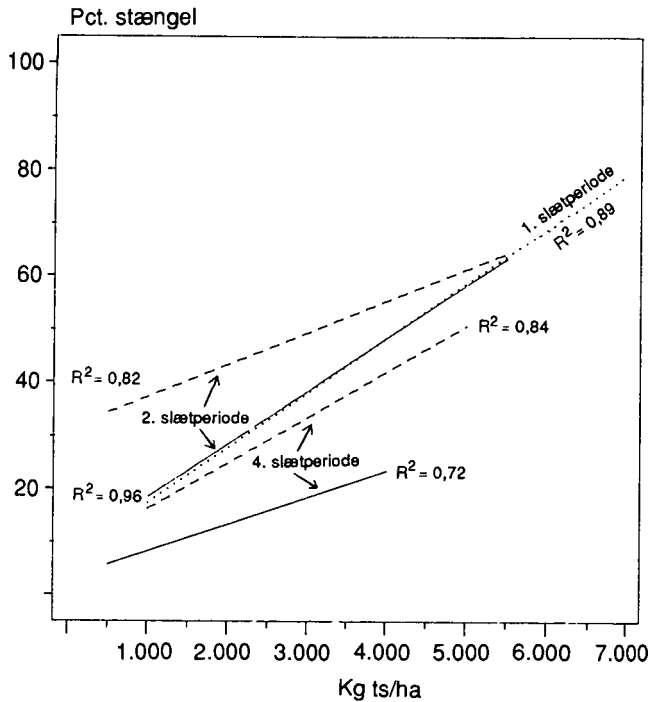


Fig. 1. Stængelandelen gennem vækstsæsonen i relation til afgrødemængden, hvor foregående slæt blev høstet ved hhv. 2.000 (---) og 3.500 kg ts (—). Alm. rajgræs, 1988-90.

Den større stængelsætning efter et lille slæt havde imidlertid ingen indvirkning på afgrødekvaliteten. Normalt falder kvaliteten kraftigt med stigende stængelandel, når den stigende andel skyldes ældning og større afgrødemængde.

Men når årsagen til forskellig stængelandel var foregående slæts størrelse, og der sammenlignes ved samme afgrødemængde, havde stængelandelen ingen effekt selv ved forskelle op til 20 procentenheder i stængelandel. Som eksempel er indholdet af tungtfordøjelige cellevægge (ADF) vist i fig. 2.

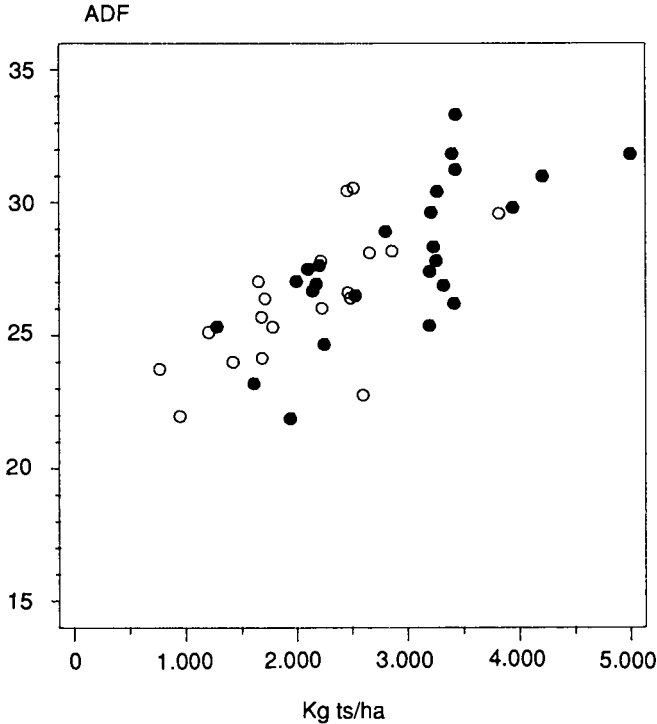


Fig. 2. ADF (tungtfordøjelige cellevægge) i 4. slætperiode som funktion af afgrødemængden efter forskellig størrelse af 3. slæt, henholdsvis 2.000 (●) og 3.500 kg ts/ha (○). Alm. rajgræs, 1988-90.

Benyttelsen (ensileringsslæt eller simuleret afgræsning) har således stor betydning for stængelsætningen, men ikke for kvaliteten. Dette kan udnyttes i planlægningen, idet en større stængelsætning uden kvalitetsændring ikke må formodes at have betydning ved ensilering. Derimod ønskes normalt så få stængler som muligt ved afgræsning, hvilket opnås i væksten efter ensileringsslæt.

VÆKSTSÆSONEN

Kvaliteten ændres forholdsvis meget gennem vækstsæsonen. Nedenstående vises resultater fra ren græs.

Fordøjelighed

Fordøjeligheden (in vitro opløseligheden) og tungtfordøjelige cellevægge (ADF) er vist for alm. rajgræs som gns. af 3 år i fig. 3. Fordøjeligheden falder normalt med stigende alder/afgrødemængde, hvilket også kan ses i fig 3. Derudover var der et kraftigt fald gennem vækstsæsonen (1.-4. slæt), når samme afgrødemængde sammenlignes. In vitro ved 3.000 kg ts/ha faldt således fra 83 til 74 fra 1. til 4. slæt.

Årsagen til den mindre fordøjelighed gennem vækstsæsonen var bl.a. en stigende andel af tungtfordøjelige cellevægge, fig. 3. Der var især en stor stigning fra 1. til 2. slætperiode.

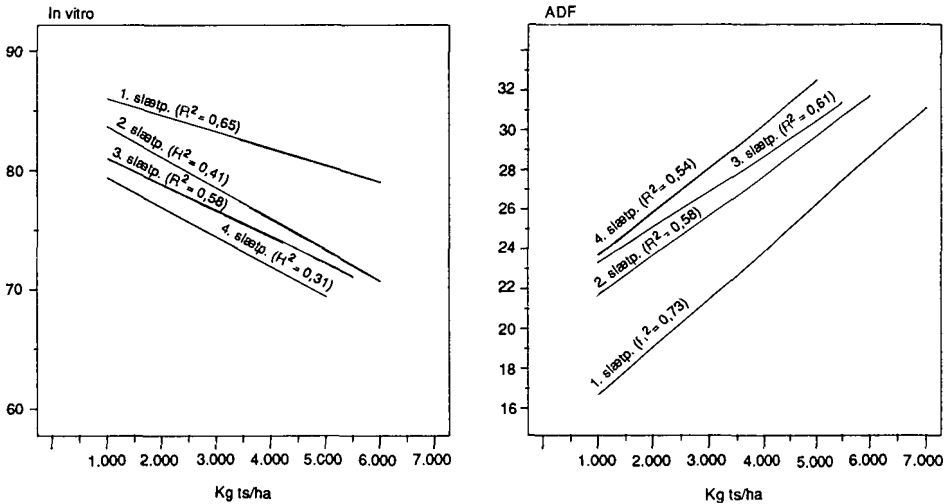


Fig. 3. In vitro og ADF igennem vækstsæsonen i relation til afgrødemængden.
Alm. rajgræs, 1988-90.

De viste kurveforløb for in vitro og ADF var gældende ved forskellige slætstrategier. Kurveforløbet blev heller ikke påvirket af N-tilførslen, hhv. 67 og 100 N/slæt. Forsøgsplanen er vist i tabel 1, side 28. Da kvaliteten desuden ikke blev påvirket af stængelsætningen, jf. tidligere, kan ændringen gennem vækstsæsonen ikke tilskrives dyrkningsforhold, men må i stedet være forårsaget af græssets biologiske udvikling.

En del af variationen i kvaliteten i den enkelte slætperiode kunne forklares ved klimaet. I perioder af ca. 1 uges varighed kunne den gns. kvalitetsændring sammenlignes med det gns. klima. Varmere vejr bevirkede, at kvaliteten formindskedes hurtigere end ellers (større fald i in vitro og større stigning i ADF). Indstrålingen havde derimod ingen indvirkning på in vitro og ADF.

Råprotein

Ved normal benyttelse af græsmarken med et stort 1. slæt og mindre slæt senere i vækstsæsonen stiger koncentrationen af råprotein gennem vækstsæsonen.

Men når der sammenlignes ved samme afgrødemængde blev billedet noget anderledes, fig. 4. Råproteinkoncentrationen var mindst i 1. slætperiode, mens der ingen forskel var i resten af vækstsæsonen, indtil begyndelsen af september. Afgrødemængden havde til gengæld afgørende betydning. Det ses af fig. 4, at råproteinkoncentrationen på tværs af 3 forsøgsår var stærkt korreleret til afgrødemængden. Til gengæld havde klimaet (temperatur og indstråling) ingen effekt på råproteinkoncentrationen.

Den normale udvikling i råproteinkoncentrationen skal således især tilskrives, at der høstes ved mindre og mindre afgrødemængder. Ud over afgrødemængden havde gødningsmængden også stor betydning, når der sammenlignes ved samme afgrødemængde, fig. 4.

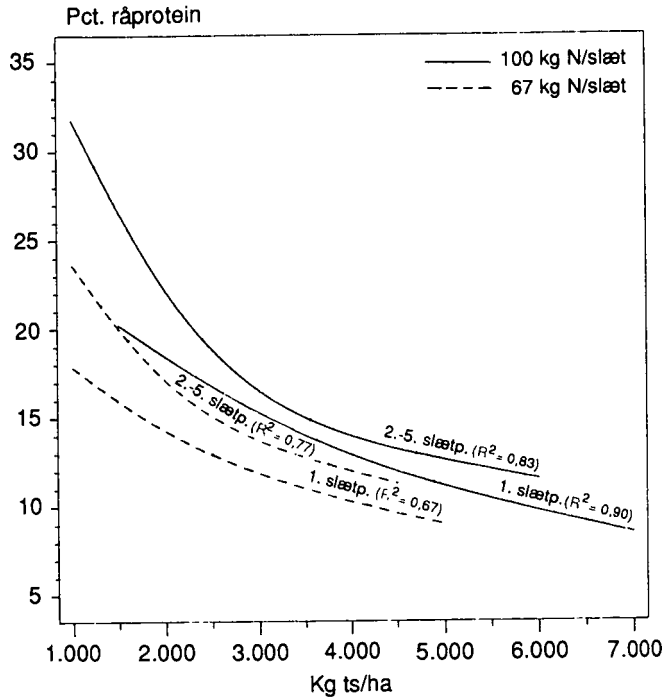


Fig. 4. Koncentrationen af råprotein i relation til afgrødemængden gennem vækstsæsonen.
Alm. rajgræs 1988-90.

Sukker

Indholdet af sukker gennem vækstsæsonen varierede meget, og der var slet ingen relation til afgrødemængden. Til gengæld var sukkerindholdet meget klimaafhængigt. Temperaturen havde størst indvirkning. I fig. 5 er sukkerkoncentrationen relateret til den gennemsnitlige døgntemperatur i ugen inden. Sukkeret faldt i gns. fra 13 til 9 pct. af tørstof, når døgntemperaturen steg fra 10 til 16°C. Afgrøden blev oftest høstet sidst på formiddagen.

Indstrålingen havde den modsatte virkning. Sukkerindholdet steg med stigende indstråling.

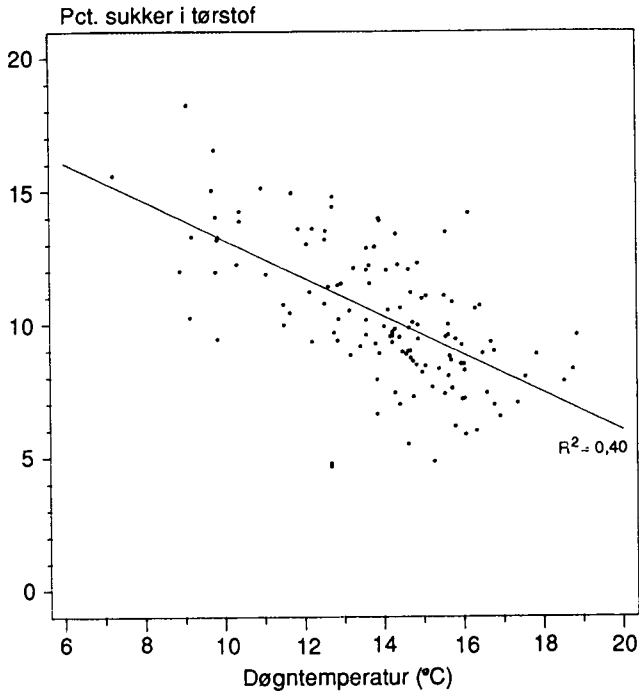


Fig. 5. Sukkerindhold i relation til den gns. døgntemperatur i ugen inden høst. Græs, 1988-90.

De fundne klimaeffekter er summeret i tabel 1.

Tabel 1. Oversigt over klimaets (gns. døgntemp. og indstråling) indvirkning på vækst og kvalitet. Væksthastighed, kvalitetsændring og klima er udregnet for perioden mellem to afgrødeprøver, ca. en uge. Sukkerindhold er derimod fra den sidste af prøverne, periodens afslutning. Græs 1988-90, n=94.

0, +, - er hhv. ingen, positiv og negativ effekt.

	Stigende døgntemp.	Stigende indstråling
Tilvækst (kg ts/ha/dag) ¹	0	+
Øgning i konc. af tungt fordøj. cellevægge (pct. ADF/dag)	+	0
Nedgang i fordøjelighed (pct. in vitro/dag)	+	0
Nedgang i råproteinindhold (pct. N/dag)	0	0
Sukkerindhold (pct. sukker)	-	+

¹ jf. side 31.

KLØVER ~ GRÆS

Når kløvergræs og ren græs sammenlignes er der ofte et mindre udbytte i kløvergræs, hvilket i sig selv kan påvirke resultatet.

I tabel 2 er de to afgrødetyper sammenlignet ved to forskellige afgrødemængder, hhv. 2-3 og 3-4 t ts/ha. Det mest overraskende ved sammenligningen var, at fordøjeligheden var den samme i græs og kløvergræs med 30-40 pct. kløver, når der sammenlignes ved samme afgrødemængde. Det samme var gældende for de tungtfordøjelige cellevægge (ADF). De viste kurver i fig. 3 for græs var således også gældende for kløvergræs.

Tabel 2. Kvalitet af græs og hvidkløvergræs ved to afgrødemængder, hhv. 20-30 hkg ts/ha og 30-40 hkg ts/ha. 1989-90.

	20-30 hkg ts/ha			30-40 hkg ts/ha		
	Græs (n=56)	Kl.græs (n=44)	Sig.	Græs (n=25)	Kl.græs (n=33)	Sig.
Afgrødemængde (hkg ts/ha)	23,2	23,7	n.s.	35,7	35,6	n.s.
Kløverandel (pct. af tørstof)	-	38,8	-	-	31,7	-
Tørstof (pct.)	18,0	16,3	***	17,9	16,1	***
Cellevægge (pct. NDF)	39,7	33,8	***	42,1	37,4	***
Tungtfordøj. celle- vægge (pct. ADF)	24,1	24,3	n.s.	25,7	26,1	n.s.
Lignin (pct.) ¹	2,0	2,6	***	2,3	3,0	***
In vitro (pct.)	79,0	78,3	n.s.	76,8	77,9	n.s.
Sukker (pct.)	11,8	10,3	***	11,7	11,4	*
Råprotein (pct.)	15,5	19,2	***	13,6	15,6	***
Aske (pct.)	8,8	9,6	***	8,7	8,8	n.s.

¹ Kun 1990.

*** p<0,001, * p<0,05.

Til gengæld var indholdet af cellevægge (NDF) noget større i græs end i kløvergræs. Da celleindholdet (org. stof ÷ NDF) normalt er totalt fordøjeligt, er det ensbetydende med, at fordøjeligheden af cellevæggene var højere i græs end i kløvergræs. Græs indeholdt da også en større del lettere fordøjelige cellevægge (NDF ÷ ADF), og indholdet af lignin var lidt lavere. I denne betragtning indgår pektin i celleindholdet, selv om det hører til cellevægsdelen. Det er imidlertid hensigtsmæssigt, da pektin er helt fordøjeligt.

Endelig fandtes som ventet i græs højere sukkerindhold og tørstofprocent samt et lavere indhold af råprotein og aske end i kløvergræs.

KONKLUSION

Ved at relatere kvalitetsparametrene til afgrødemængden, blev den normalt store årsvariation delvis elimineret ved de fleste parametre. Følgende konkluderes:

Genvæksten efter ensileringsslæt (kontra lille slæt/afgræsning)

- mindre stængelsætning
- uændret kvalitet på trods af den ændrede stængelsætning

Forløb gennem vækstsæsonen

- faldende kvalitet (mindre fordøjelighed, større indhold af tungtfordøjelige cellevægge)
- mindst indhold af råprotein i 1. slætperiode ellers konstant indhold resten af vækstsæsonen
- mindre stængelsætning i den sidste halvdel

Kløveriblanding (30-40 pct. kløver)

- uændret fordøjelighed og indhold af tungtfordøjelige cellevægge
- højere indhold af lignin, råprotein og aske
- lavere indhold af cellevægge og sukker

Varmere vejr

- uændret vækst og råproteinindhold
- lavere fordøjelighed og sukkerindhold
- større indhold af tungtfordøjelige cellevægge

Større indstråling

- større vækst og sukkerindhold
- uændret fordøjelighed og indhold af tungtfordøjelige cellevægge og råprotein.

ØKOLOGISK GROVFODERPRODUKTION

- eksempler på produktionsresultater

Anne Lisbeth Nielsen og Gunnar Mikkelsen

INDLEDNING

Grovfoder udgør en væsentlig andel af de afgrøder, der dyrkes på økologiske bedrifter. En af årsagerne er, at man kan opnå et velfungerende sædskifte med grovfoderafgrøder. Der er således relativt flere kreaturer og får pr. 100 ha på økologiske bedrifter end i dansk landbrug som helhed (*Plantedirektoratet*, 1990). Der er kun få svin pr. 100 ha, men også økologiske svin fodres med en vis mængde grovfoder.

Kløvergræs optager en stor andel af arealet, ligesom bælgeplanter i blandsæd og lucerne har relativt større betydning for økologisk jordbrug end for gennemsnittet af dansk landbrug, tabel 1. Fodersukkerroer udgør en mindre andel af de økologiske arealer, hvor man i stedet har flere grønsager og kartofler.

Indenfor Statens Planteavlsvforsøg foregår arbejdet med økologisk jordbrug dels ved registreringer i praksis, dels ved økologiske forsøg placeret på forsøgsstationerne. På forsøgsstationerne er det muligt at udføre markbehandlingerne optimalt og dermed afklare de potentielle muligheder, der er indenfor økologisk dyrkning. I praksis kan man ikke forvente at opnå de samme resultater, men det er vigtigt med detaljerede registreringer her, til vurdering af problemområder. I det følgende omtales undersøgelser fra tre økologiske bedrifter samt erfaringer fra det økologiske grovfodersædskifte på Foulum.

På de tre økologiske bedrifter udføres markregistreringer for samtlige afgrøder. Bedrifterne ligger på tre forskellige jordtyper og registreringerne omfatter jordanalyser, markarbejde, ukrudt,

gødskning, udbytter og næringsstofbalancer. Sygdomme og skadedyr registreres af Planteværnscentret. Desuden indgår bedrifterne i gruppen af demonstrationsbrug udvalgt af Statens Husdyrbrugsforsøg, hvor der udføres registreringer af diverse produktionsforhold, inklusive økonomi.

Tabel 1. Anvendelse af det omlagte areal på økologiske bedrifter. Opgørelse fra oktober 1990, hvor der i alt var 7.974 ha omlagt til økologisk drift. Tabelværdierne er hentet fra Plantedirektoratet (1990).

	Økologisk jordbrug pct.	Dansk landbrug pct.
Kløvergræs	37,2	} 9,1
Rent græs	0,8	
Blandsæd ¹⁾	11,2	
Lucerne	4,3	
Fodersukkerroer	1,9	
Majs	0,0	
Vedv. græs	8,9	7,9
Korn til modenhed	24,2	56,2
Bælgsæd til modenhed	1,3	4,4
Frø (inkl. raps)	0,2	10,9
Grønsager, frugt, bær	5,1	1,0
Kartofler	2,7	1,2
Anden arealanvendelse	2,4	2,7

¹⁾ Til modenhed samt helsæd.

Indenfor Statens Planteavlfsforsøg blev der i 1987 startet "Forskning i Dyrkningssystemer". Fuldstændige sædskeer indenfor økologisk og integreret jordbrug blev etableret på tre forsøgsstationer, Forskningscenter Foulum, Ødum Forsøgsstation og Jyndevad Forsøgsstation. På Foulum og Ødum er der etableret økologiske sædskeer (Mikkelsen & Mikkelsen, 1989). På Ødum er der et økologisk sædskefte hovedsagelig med salgsafgrøder, og på Foulum er der et økologisk grovfodersædskefte. De omtalte resultater fra dyrkningssystemerne er udelukkende fra grovfodersædskeftet på Foulum.

SÆDSKIFTER

Grovfodersædskiftet på Foulum er sammensat af følgende afgrøder: byg med udlæg, 1. års kløvergræs, 2. års kløvergræs, byg/ærter/rajgræs, havre og roer. Alle markerne er beliggende på JB4 jord og afgrøderne er uvandede.

På de tre økologiske bedrifter, hhv. sandjord, sandblandet ler og lerjord, er der kløvergræs i 25-50 pct. af sædskiftearealet. På lerjordsbedriften dyrkes desuden roer og lucerne. Helsæd benyttes i forskelligt omfang fra år til år. Sædskifterne er beskrevet tidligere (Nielsen, 1991).

Mængden af gødning i sædskifterne er efter reglerne for økologisk jordbrug begrænset til mængden af gødning fra et storkreatur plus opdræt pr. ha pr. år i gennemsnit.

KLØVERGRES

Benyttelsen af kløvergræs har i praksis som regel været en kombination af slæt og afgræsning, men enkelte marker er dog udelukkende blevet benyttet til henholdsvis afgræsning og slæt. Kløvergræsmarkerne på Foulum er udelukkende blevet benyttet til slæt.

Gødskning af kløvergræsmarkerne har både i praksis og i dyrknings-systemerne været meget sparsom. Ved fordelingen af den begrænsede gødningsmængde er kløvergræsmarkerne blevet lavt prioriteret. På Foulum er der ingen afgræssende dyr, og derfor en større gyllemængde til rådighed til fordeling, end hvor der er græssende dyr. Ved gødningsfordelingen mellem kløvergræsmarkerne er 2. års markerne prioriteret højest, se tabel 2.

I praksis blev nogle marker tilført lidt gylle eller ajle, af størrelsesordenen 20-30 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ i løbet af en sæson. Andre marker blev kun tilført den gødning, som kreaturerne efterlod ved af-

græsning. Gødning fra afgræssende kreaturer må anses for ikke at give en umiddelbar udbyttetilvækst, men at være væsentlig for markens næringsstofbalance.

Tabel 2. Udbytte og gødningstilførsel i kløvergræs, Foulum.

År	1. års kl.gr.			2. års kl. gr.	
	88	89	90	89	90
Sort	bl.4	bl.6	bl.6	bl.4	bl.6
Udb. 1. sl. hkg ts/ha	40,2	49,9	31,0	47,3	35,8
Udb. 2. sl. hkg ts/ha	36,7	24,9	33,7	23,9	30,7
Udb. 3. sl. hkg ts/ha	16,1	7,5	14,0	10,2	14,3
Total udb. hkg/ha	93,0	82,3	78,8	81,4	80,8
Tilført total-N kg/ha	0	115	49	220	157
Tilført NH ₄ -N kg/ha	0	54	25	106	85
Høstet N kg/ha		193	201	183	208

Tabel 3. Andel af kløver og ukrudt i kløvergræsmarker af forskellig alder, 1988 og 1989. Værdierne er gennemsnit af registreringer fra forår til efterår og er angivet i pct. på tørstofbasis fra økologiske bedrifter.

Alder på kløvergræs (n)	Kløver pct.	Ukrudt pct.
Kløvergræsudlæg (8)*	39 (15-58)	10 (1-29)
1. års kløvergræs (12)	40 (27-59)	4 (1-9)
2. års kløvergræs (8)	32 (16-42)	2 (<1-4)
3. års kløvergræs (5)	30 (17-40)	1 (1-2)
4. års kløvergræs (3)	16 (13-20)	1 (1-2)
Vedvarende græs (14) (hovedsagelig enge)	3 (0-9)	17 (2-36)

* Ud over de nævnte fraktioner var der en relativ stor andel af stub i disse prøver. Denne fraktion er ikke medregnet her.

Varigheden af kløvergræsmarker i praksis varierede fra 1 til 4 år, idet det blev vurderet om marken var i god vækst eller skulle lægges om. Som det fremgår af tabel 3 kunne man selv i 3. års marker opretholde en rimelig god gennemsnitlig kløverprocent. Der blev benyttet forskellige kløvergræsblandinger. Væsentligste græsser var sildig alm. rajgræs, timothe og engsvingel. I nogle marker var der

af bælplanter kun iblandet hvidkløver (Milkanova), i andre en blanding af hvidkløver og rødkløver (Sara).

Kløverprocenten varierede i praksis meget fra mark til mark indenfor hver aldersgruppe. Kløverprocenten fra 1. års kløvergræs er, i forsøg med 4-6 slæt pr. år, vurderet til 75 pct. ved 0 N (Søgaard, 1990), altså væsentligt højere end hvad der her blev fundet ved to års registreringer i praksis. Denne forskel kan sandsynligvis begrundes i kreaturerne selektion og gødningstilførsel under afgræsning, samt forhold ved etablering af udlæg. Den gennemsnitlige kløverprocent i marker af forskellig alder er vist i fig. 1. Kløverudviklingen gennem vækstsæsonen svarer til kløverens naturlige vækstmønster ved lave gødningstilførsler.

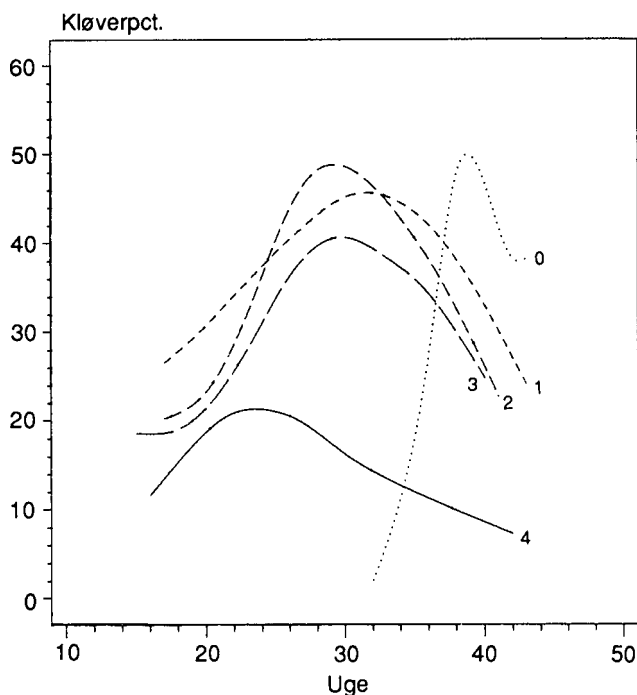


Fig. 1. Kløverprocent i praksis, forløb gennem vækstsæsonen for kløvergræsudlæg og 1.-4. års kløvergræs. Figuren er tegnet ud fra data fra 1988 og 1989. For marker på 0, 1, 2, 3 og 4 år var n-værdierne henholdsvis 61, 386, 303, 156 og 60.

Ukrudt kunne udgøre en væsentlig del af afgrøden i udlægsåret, men vurderet ud fra gennemsnitstallene, tabel 3, var der lave ukrudtsmængder i de egentlige brugsår.

Sygdomme og skadedyr har i ingen af årene haft et betydeligt omfang i kløvergræsmarkerne. Specielt i udlægsmarkerne har der om efteråret været registreret gnav af bladrandbiller, men tilsyneladende uden en væsentlig udtynding af kløverbstanden. I kløvergræsmarkerne overvintrer bladrandbillerne og koloniserer om foråret de spirende ærtemarker. Det må forudses, at sædskifter med kløvergræsmarker og ærter i visse år kan få problemer med bladrandbiller.

Slætudbyttet fra Foulum fremgår af tabel 2. Fra praksis kunne 1. slæt i 1988 sammenlignes for 9 marker, hvor der var taget slæt i løbet af to dage (9. og 10. juni). Der havde således været stort set samme vækstperiode og klimaforhold, hvorimod markernes alder, kløverprocent og jordbundsforhold varierede (tabel 4).

Tabel 4. Resultater fra 1. slæt 1988, der på disse 9 marker blev høstet i løbet af to dage. Resultater fra klip til jordoverfladen (1-2 cm stub) ordnet efter udbytte i tørstof. Tørstof og kløverprocent er bestemt ud fra 15 prøver pr. mark, hvorimod foderværdianalyse er udført på en samleprøve pr. mark.

Afgrøde	Kløver-pct. ¹⁾	JB nr.	Tørstof ²⁾ hkg/ha	AE/ha
2. års kløvergræs	16,5	6	66,3	48
1. års kløvergræs	64,0	4	59,9	47
1. års kløvergræs	25,6	2	59,2	37
4. års kløvergræs	7,2	2	56,4	33
3. års kløvergræs	13,4	1	55,4	36
2. års kløvergræs	30,9	4	50,9	39
2. års kløvergræs	16,8	3	49,6	37
1. års kløvergræs	19,2	2	44,5	32
1. års kløvergræs	35,1	3	42,5	29

¹⁾ LSD = 9,4

²⁾ LSD = 6,3

Udbytterne i tabel 4 blev sammenlignet ved 15 prøver af 1 m² pr. mark klippet til jordoverfladen. Der var ingen tydelig sammenhæng mellem

udbytte og kløverprocent, heller ikke i de 15 punkter pr. mark fandtes en generel sammenhæng mellem udbytte og kløverprocent. Når græsstubben på 8,5-11,5 hkg ts/ha fraregnes, var udbytterne på 34,1-56,3 hkg ts/ha og på 24-39 AE/ha.

Afgræsningsudbyttet (tabel 5) blev beregnet ved at følge græsmængderne løbende, også i små, uafgræssede parceller. Afgrødemængden blev vurderet ved at kombinere højdemål med pladeløfter (30 x 30 cm, 380 g) og klip til jordoverfladen af 1/4 m² prøveflader. Det var nødvendigt løbende at vurdere højde/tørstof forholdet i den enkelte mark til vurdering af afgrødemængden ved en given gennemsnitshøjde.

Tabel 5. Det samlede udbytte af kløvergræsmarker med foldafgræsning (A) og slæt (S), 1988. Udbytte i hkg ts/ha.

Afgrøde	JB nr.	Klø- ver- pct.	Benyttelse	Afgræsn.	Slæt	Total
2. års kl.gr.	6	39	S A A A	43	58	101
3. års kl.gr.	6	39	A A A A	90		90
1. års kl.gr.	2	31	S S A	11	74	85
3. års kl.gr.	1	28	A A A A A A	81		81
3. års kl.gr.	1	18	S A A A A	30	47	77
4. års kl.gr.	2	16	S A A A A	27	48	75

I såvel forsøg som praksis ville det være bekvemt om en enkel relation mellem højde og tørstof kunne findes. Gennemsnitsværdier pr. prøvedato for alle 1.-4. års marker 1988 er vist i fig. 2. Som det fremgår var punkterne mere spredte ved høje eller tunge prøver. For data fra et enkelt år var relationen mellem højde og tørstof påvirket af årstid, alder og om foregående benyttelse var til afgræsning eller slæt. Der var desuden forskel fra mark til mark.

At højden ikke kunne forklare den fulde variation i udbyttet må blandt andet tillægges forskellig tæthed i markerne indbyrdes og på den enkelte mark gennem året.

Det samlede udbytte af kløvergræsmarker i 1988, ses i tabel 5. Udbytterne varierede fra 75 til 101 hkg ts/ha.

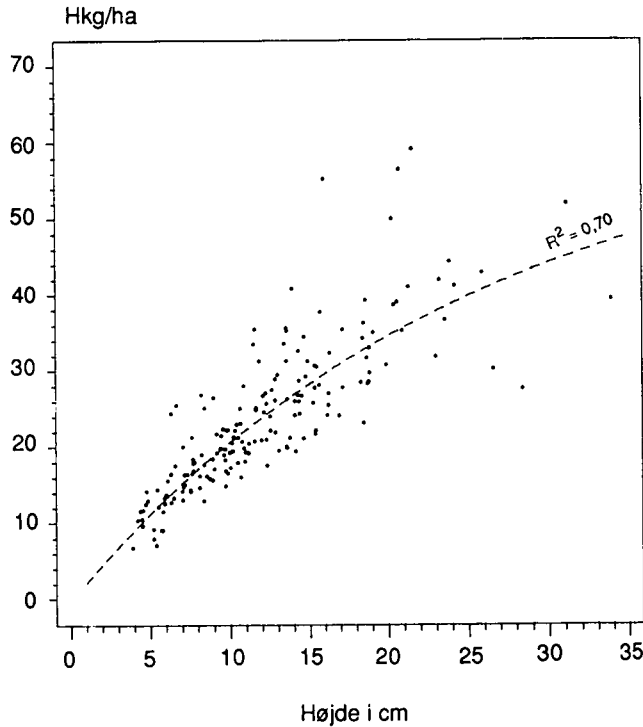


Fig. 2. Udbytter i hkg ts/ha ved forskellige højder. Prøverne er klippet 1-2 cm over jordoverfladen. Punkterne er gennemsnitsværdier pr. prøvedato for alle 1.-4. års kløvergræsmarker 1988.

Koncentrationen af råprotein i kløvergræsset var som forventet negativt afhængigt af tørstofmængden og positivt afhængigt af kløverprocenten, (råprotein = $18,1 - 0,14 \times \text{hkg ts/ha} + 0,10 \times \text{kløverpct.}$ ($R^2 = 0,47$)). Denne relation er kun baseret på et års data, men er i overensstemmelse med resultater fra forsøg (Søgaard, 1990). De begrænsede muligheder for indkøb af protein på økologiske bedrifter gør det ønskeligt at kunne påvirke indholdet af råprotein

i kløvergræsset. På de tre bedrifter har 1. slæt generelt været temmelig sent, og koncentrationen af råprotein kunne være øget ved at tage slæt på et tidligere tidspunkt.

ROER

Roer indgår i sædskiftet på Foulum, men dyrkes kun på en af de tre bedrifter, hvor der registreres i praksis.

Gødskning: Roernes lange vækstsæson giver en god udnyttelse af mineraliseret næringsstof både fra husdyrgødningen og fra jordens pulje. Se tilførte og høstede N-mængder i tabel 6.

Tabel 6. Roer. Udbytter og gødningsanvendelse fra Foulum og praksis. Udbytterne er vist i hkg ts/ha. N-mængderne er i kg/ha.

År	Foulum				Praksis		
	87	88	89	90	88	89	90
JB nr.	----- 4 -----				----- 6 -----		
Sort	Hu.	Kr.	Kr.	Ma.	Ky.	Ky.	Ky.
Antal planter/ha					41.000	51.000	52.000
Udb. top	43,1	36,4	38,9	45,4	28,8	35,3	27,0
Udb. rod	70,4	97,4	120,8	121,7	97,5	123,1	111,9
Gødningstype	gy	gy	gy	gy	stg	stg	stg
Tilført total-N	197	155	333	318	325	465	410*
Tilført NH ₄ -N	88	101	172	182	75	105	
Høstet N			217	269	184	215	168

Hu. = Hugin, Kr. = Krake, Ma. = Magnum, Ky. = Kyros, gy = gylle, stg = staldgødning. *) Heraf 255 kg tilført efteråret 1989.

Ukrudtets niveau i hele sædskiftet kan i høj grad styres gennem indsatsen i roerne. På Foulum blev roerne i gennemsnit af fem år hakket to gange og radrenset seks gange pr. sæson, og blev holdt helt fri for ukrudt. I praksis blev roerne hakket en til to gange og radrenset to til tre gange. Roerne var holdt så rene, at de absolut

ikke blev hæmmet af ukrudt. Sidst på sæsonen var der lidt ukrudt, hvor der var huller i rækkerne.

Roerne er derfor en meget arbejdskrævende afgrøde, men arbejdsindsatsen bør vurderes samlet for alle afgrøder i sædskiftet.

Sygdomme og skadedyr er registreret i roerne, men ingen væsentlige skader er hidtil registreret. I 1990 blev der foretaget en detaljeret registrering af sygdomme og skadedyr i økologisk dyrkede afgrøder på et stort antal praktiske brug (Holm, 1991), det blev vurderet, at kun virusgulsot kunne have begrænset udbyttet i enkelte roemarkers. I 1990 blev der på Foulum foretaget en detaljeret undersøgelse af virusgulsot, der viste 61 pct. angrebne planter. Angrebet startede relativt sent og udbyttet var da også i 1990 på et rimeligt niveau, tabel 6. Bedefluer er konstateret hvert år med op til 100 pct. planter med æg, men ingen skader af betydning er registreret.

Udbytter: Der er i gennemsnit af fire år høstet 103 hkg rod/ha på Foulum, en uvandet JB-4 jord. I praksis er der i gennemsnit høstet 111 hkg rod/ha på en uvandet JB-6 jord. I praksis var der forholdsvis lave plantetal, men den enkelte roe var til gengæld større.

HELSÆD

I sædskiftet på Foulum benyttes byg/ært/rajgræs som helsædsafgrøde. I praksis har forskellige afgrøder og afgrødeblandinger været benyttet til helsød. Hvor der har været problemer med ukrudt i en kornmark blev det ofte valgt at tage helsød på arealet og således undgå en stor opformering af ukrudt. Det er således meget varierende resultater fra praksis og her skal kun vises resultater fra Foulum.

Gødskningen er sparsom, når det drejer sig om helsædsafgrøden byg/ært. Tilførte N-total og $\text{NH}_4\text{-N}$ for byg/ært på Foulum er vist i tabel 7. Den høstede mængde kvælstof var af samme størrelsesorden som det tildelte, men en stor del af den høstede kvælstof vil stamme fra

ærternes kvælstofbinding. Der tilføres kun gødning om foråret, idet der ikke tages efterslæt i rajgræsset. Rajgræsset fungere derfor udelukkende som fangafgrøde for mineraliseringen fra kløvergræsforfrugten og ærterne.

Tabel 7. Udbytte, tilført og høstet N for helsædsmarken med byg/ært/rajgræs på Foulum.

År	87	88	89	90
Udb. hkg ts/ha	79	64	71	88
Tilført total-N kg/ha	101	152	149	85
Tilført NH ₄ -N kg/ha	45	91	74	51
Høstet N kg/ha			108	119

Ukrudt klarede sig som regel bedre i en blandingsafgrøde med bælgplanter end i korn alene, idet bælgplanterne giver en mere åben afgrøde. Til gengæld falder helsædshøsten på et tidspunkt, hvor de fleste ukrudsarter endnu ikke har smidt frøene, hvilket modvirker en opformering af ukrudtet.

Af sygdomme og skadedyr er bladrandbillerne væsentlige, idet deres gnav om foråret kan anrette store skader i ærterne. På Foulum har gnavene altid været af mindre omfang, og der er aldrig fundet larver i rodknoldene. Ifølge registreringer foretaget af Planteværnscentret på forskellig bedrifter i 1990 var der angreb af bladrandbiller på de to nederste blade på stort set alle planter. Men angrebet af bladrandbiller blev vurderet til kun at give uvæsentlige udbyttetab ved de fundne angrebsgrader (Holm, 1991).

Ertebladlus var ligeledes udbredt, men angrebet var kun halvt så stort for blandingen byg/ært som for ært i renbestand. Erteviklere forekom kun i ubetydeligt omfang (Holm, 1991).

Udbyttet af byg/ært/rajgræs afgrøden på Foulum er vist i tabel 7. Der er som gennemsnit af de fire år høstet 76 hkg ts/ha i helsæd, og der tages som nævnt ikke efterfølgende slæt af rajgræsset.

DISKUSSION

Grovfodersædskifter

Grovfodersædskifter ved økologisk produktion, er relativt lette at håndtere. De har naturligt en stor andel af grønne marker, og med en stor andel af kløvergræsmarker og roer i sædskiftet kan der føres en effektiv kontrol mod opformering af ukrudt. Det lave gødningsniveau samt et alsidigt sædskifte virker dæmpende på sygdomstrykket generelt. Ved andre økologiske produktioner med meget gødningskrævende afgrøder og en stor andel af afgrøder til modenhed bliver dyrkning uden brug af kunstgødning og sprøjtemidler vanskeligere.

Erfaringerne fra praksis og Foulum bekræfter, at der er ganske få sygdomsproblemer i grovfodersædskiftet. Holm (1990) rapporterer om enkelte voldsomme angreb af stankelbenlarver i roer efter græs. Havren i Foulum-sædskiftet "rydder op" efter græsmarkerne, både med hensyn til stankelbenlarver og med hensyn til at få omsat græstørven, så der kan etableres et godt såbed til roerne.

Med hensyn til udbyttelniveauet kan det være vanskeligt at finde et relevant sammenligningsgrundlag. Danmarks Statistik har således ikke opgørelser af udbytter for kløvergræs og helsæd. For roer var udbytterne i 1988 og 1989 på niveau med landsgennemsnittet anført i Danmarks Statistik.

Gødningsanvendelse

Reglerne for økologisk dyrkning begrænser mængden af den gødning, der kan anvendes, men der kan være tilstrækkeligt kvælstof med en passende andel af bælplanter og et minimalt tab til omgivelserne.

En af forudsætningerne for stabile udbytter er en optimal anvendelse af gødningen. I sædskiftet på Foulum anvendes kvæggylle, som udelukkende tildeles om foråret og nedpløjes straks. Anvendelse af gylle,

hvor ammonium indholdet er cirka halvdelen af den totale kvælstofmængde, sikrer at afgrøderne har tilgængelig kvælstof til start af væksten.

I praksis anvendes alle former for husdyrgødning fra ajle til komposteret dybstrøelse, og det kan specielt være vanskeligt at styre udnyttelsen af de halmrige gødningstyper.

Afgrøder med en lang vækstsæson, som roer, har en god udnyttelse af kvælstof. Kløvergræsmarkerne bidrager til den samlede kvælstofforsyning, så N-niveauet kan være lavt, hvis blot planternes P og K forsyning er sikret. I de kvælstof-fikserende afgrøder hentes meget protein hjem og en betydelig andel af kvælstoffet stammer fra fiksering. Det vil være væsentligt ved fremtidige dyrkningsforsøg at bestemme kvæstoffikseringen, mineraliseringen og udvaskningen under kontrollerede forsøgsbehandlinger.

Driftsledelse

Indenfor den traditionelle dyrkning kan et ensidigt sædskifte til dels kompenseres ved brug af kunstgødning og sprøjtemidler, hvorimod den økologiske landmand kun ved et alsidigt sædskifte samt ved brug af kulturteknik og sortsvalg kan sikre stabilitet i produktionen.

Rettidighed ved indsatsen i marken er afgørende for en effektiv drift, både når det gælder ukrudtsbekæmpelse, gødningshåndtering og at sikre optimal kvalitet af det foder der bjerges. Udvasningen begrænses mest muligt ved brug af vintergrønne marker. Intensiv jordbehandling, hvor mineraliseringen fremmes, bør placeres hensigtsmæssigt i forhold til virkningen af behandlingen.

Valget af afgrøder og placering af dem i forhold til hinanden er afgørende for kontrollen af sygdomme, ukrudt og skadedyr. Grovfoder sædskifter med græs og roer har et stort potentiale til kontrol af udbytte reducerende forhold.

KONKLUSION

Ud fra de første år med et økologisk grovfodersædskifte på Foulum og med intensive registreringer fra praksis, kan det konkluderes:

- Med den lave gødningstilførsel i kløvergræsmarkerne var det muligt at bevare en god kløverprocent i tre brugsår.
- Kvælstoffikserende afgrøder i sædskiftet var vigtige for den totale forsyning af afgrøderne med kvælstof og for at opnå en høj kvalitet af det hjemmeavlede grovfoder.
- Ukrudt kunne kontrolleres på et acceptabelt, lavt niveau ved en rettidig indsats i marken. Roerne og kløvergræsmarkerne var vigtige afgrøder for at opnå en god ukrudtskontrol. I udlægsmarken kunne ukrudt dog udgøre en væsentlig andel af afgrøden.
- Ødelæggende sygdomme med store udbyttetab til følge er ikke forekommet. Nogle af de væsentligste problemer i grovfoder-afgrøderne kan blive bladrandbiller og virusgulsot.

LITTERATUR

- Holm, S.* 1991. Undersøgelser i økologisk landbrug, 223-236. I: Tidsskr. Planteavl 95, 2. Beretning nr. S 2109, 338 pp.
- Mikkelsen, G. & Mikkelsen, S.A.* 1989. Start of farming system research in Denmark. Bull. SROP/WPR5, 1989/XII/5, 6-15.
- Nielsen, A.L.* 1991. Næringsstofbalancer på økologiske kornmarker, 77-87. I: Tidsskr. Planteavl 95, 4. Beretning nr. S 2111, 127 pp.
- Plantedirektoratet*, 1990. Beretning 1990 om Autorisation og produktion på økologiske jordbrug.
- Søgaard, K.* 1990. Slætantal, kvælstofmængde og vandingstrategi i hvidkløvergræs. I. 1. brugsår. Tidsskr. Planteavl 94, 367-386.

ANVENDELSE AF MELASSE OG UREA VED ENSILERING

Norman Witt

INDLEDNING

Ensilering er opbevaring af et foder under lufttætte forhold, den enkle regelsætning gælder også under praktiske betingelser. Ved vellykket ensilering er kulhydratomsætningen den vigtigste omsætning, hvorved hovedsagelig dannes mælkesyre og eddikesyre. Når man sædvanligvis betragter mælkesyregæringen som en gunstig omsætning, beror det ikke på, at mælkesyregæringen som sådan er ønskelig, men på, at hvis der ikke sker en mælkesyregæring, vil man få andre og mere ondartede omsætninger, så som smørsyregæring og stærk proteinnedbrydning. Disse uønskede omsætninger medfører reduceret foderværdi og foderoptagelse.

Er pH ved mælkesyregæringen bragt tilstrækkelig langt ned, vil ensilagen være konserveret således, at yderligere gæringsprocesser under opbevaringen vil ske meget langsomt og være uden væsentlig betydning for ensilagens foderværdi og kvalitet.

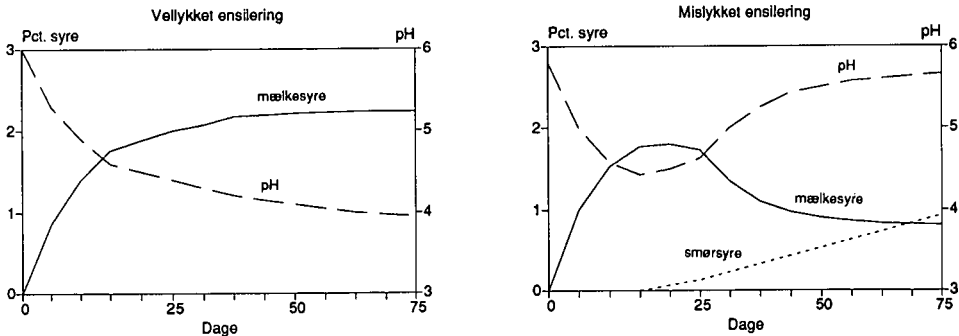


Fig. 1. Forløbet af mælkesyre- og smørsyredannelse samt pH udviklingen ved vellykket og mislykket ensilering.

Af fig. 1 fremgår, at mælkesyredannelsen er af afgørende betydning for pH sænkningen og dermed for, om der sker gunstige eller ugunstige omsætninger.

Er en afgrøde ikke tilstrækkelig let ensilerbar eller ensilerbarheden af en let ensilerbar afgrøde forringes på grund af mangelfuld ensileringsteknik, kan det komme på tale at anvende et ensileringsmiddel.

Ved anvendelse af ensileringsmidler tilstræbes en formindskelse af tab og en forbedring af kvaliteten/foderværdien. Dette kan tænkes opnået ved:

1. Reduktion af iltning under nedlægning.
2. Reduktion af iltning under opbevaring.
3. Gunstig indvirkning på gæringsprocesserne.
4. Forbedring af ensilagens stabilitet.

Melasse og urea

Midlernes art og deres virkning er forskellige. Ser man på midlernes mulige virkning i henhold til ovenstående fire punkter, har ingen af disse midler nogen virkning på reduktionen af iltning under siloernes fyldning. Urea kan have en virkning på det under punkt 2 og 4 anførte og melasse kan have en gunstig indvirkning på gæringen.

For at belyse forholdene skal i det følgende redegøres for nogle resultater fra ensileringsforsøg udført ved Afdeling for Grovfoder og Kartoffler i Foulum.

MELASSE

Årsagen til mislykket ensilering er - når der ses bort fra svigtende teknik - at det ensilerede materiale indeholder for små mængder kulhydrat til at sikre en tilstrækkelig mælkesyregæring. Dette kan

imødegås ved tilsætning af forgærbart kulhydrat i form af melasse. For yderligere at stimulere gæringsforløbet kan tilsætning af melasse kombineres med tilsætning af mælkesyrebakterier. Produkterne er her i landet kendt under navnene Ensilasse og Baksilasse.

Forsøg med forskellig ensileringstid

Med henblik på at følge forgæringsforløbet, blev der i tre forsøg ensileret i flere siloer, som blev tømt til forskellig tid indenfor fire måneder, hvor uden tilsætning blev sammenlignet med tilsætning af hhv. 4 pct. Ensilasse og Baksilasse. I to forsøg var afgrøderne alm. rajgræs, henholdsvis ensileret frisk og svagt fortørret, og i det 3. forsøg rødkløver, ensileret svagt fortørret.

Tabel 1. Den ensilerede afgrødes kemiske sammensætning.

Afgrøde	Pct. tørstof	Pct. af tørstof		
		Råpro- tein	Træ- stof	Sukker
Alm. rajgræs	17,2	9,5	30,1	20,5
Alm. rajgræs	27,7	10,3	29,8	17,3
Rødkløver	26,7	17,4	25,8	6,3

Som det fremgår af tabel 1 for afgrødernes kemiske sammensætning, må rajgræsset vurderes som en noget for gammel, men ensileringseget afgrøde med et højt indhold af sukker og lavt råproteinindhold.

Den rene rødkløverafgrøde kunne med det lidt lave sukkerindhold være mindre velegnet til ensilering, men ensileret i svagt fortørret tilstand blev denne ensilage, også uden tilsætning, af udmærket kvalitet.

Gæringsforløbet er illustreret i fig. 2 hvor dannelsen af mælkesyre ved tilsætning af produkterne resulterede i en forøgelse i mælkesyremængden fra 1 til 2 procentenheder i perioden fra 1 uge efter

ensileringens start til ensileringsperiodens afslutning, i rajgræsset med 18 pct. tørstof (A). Der var ingen sikker forskel for de to typer melasses virkning.

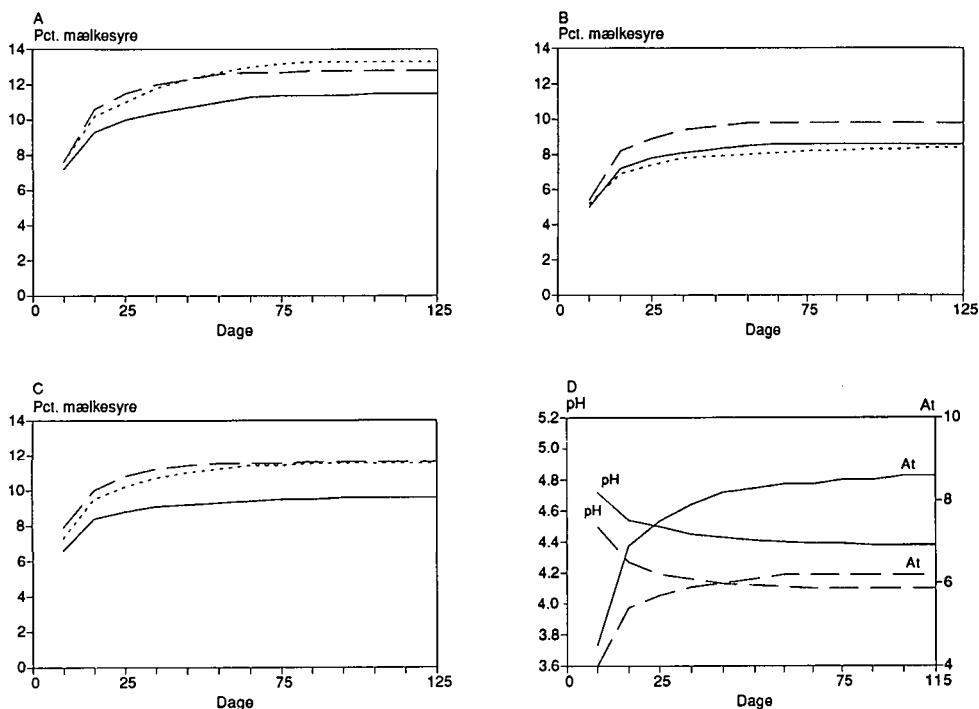


Fig. 2. Forløbet af mælkesyre- og eddikesyregeringen i ensilage af alm. rajgræs med 18 pct. tørstof (A) og 28 pct. tørstof (B) samt i rødkløver med 27 pct. tørstof (C) og pH og At i rødkløver (D) gennem ensileringsperioden.

— Uden tilsætning

--- Baksilasse

..... Melasse

(C) og (D): Samme virkning af melasse og Baksilasse.

Forløbet af mælkesyredannelsen i rajgræsset fortørret til 28 pct. tørstof (B) forløb analog med det foregående tilfælde, hvor der var tilsat Baksilasse, hvorimod melassetilsætning alene ingen effekt havde på øget mælkesyredannelse.

Tilsætning af melasse og Baksilasse til rødkløver med 27 pct. tørstof (C) øgede i begge tilfælde mælkesyremængden med godt 2 procentenheder i forhold til uden tilsætning.

Som nævnt tidligere blev alle ensilager uden tilsætning af fin kvalitet. Øgedes mælkesyremængden ved tilsætning af melasse og/eller Baksilasse opnåedes en større pH senkning i ensilagen, fra 0,05 til 0,3 enheder, som vist i eksemplet (D) med rødkløverensilagen, og ligeledes opnås ved melassetilsætning en reduktion i At ($\text{NH}_3\text{-N}$ i pct. af total N).

I enkelte tilfælde kan de nævnte forskelle blive større. Vurderes ensilagen uden tilsætning som værende af god kvalitet, vil de nævnte ændringer ved tilsætning af melasse ingen betydning have for ensileringsens vellykkethed.

Vinterhvede - ensileringskarakteristik

Ensileres vinterhvede i tidsrummet fra begyndende skridning til næsten modenhed, vil gæringsforløbet i hovedtræk være som vist i fig. 3.

Med afgrødens tiltagende alder ved ensilering og dermed også stigende tørstofindhold vil mælkesyreindholdet være jævnt aftagende, pH svagt stigende og eddikesyreindholdet og At aftagende især i den senere periode. Smørsyre kan forekomme i vekslende mængde, dog sjældent over 1 pct. af tørstoffet i hele perioden. Hvedehelsåd må i hele vækstperioden betegnes som let ensilerbar. Andre helsædsafgrøder viser en lignende karakteristisk. Tilsætning af melasse med henblik på at sikre gæringen, er her unødvendig.

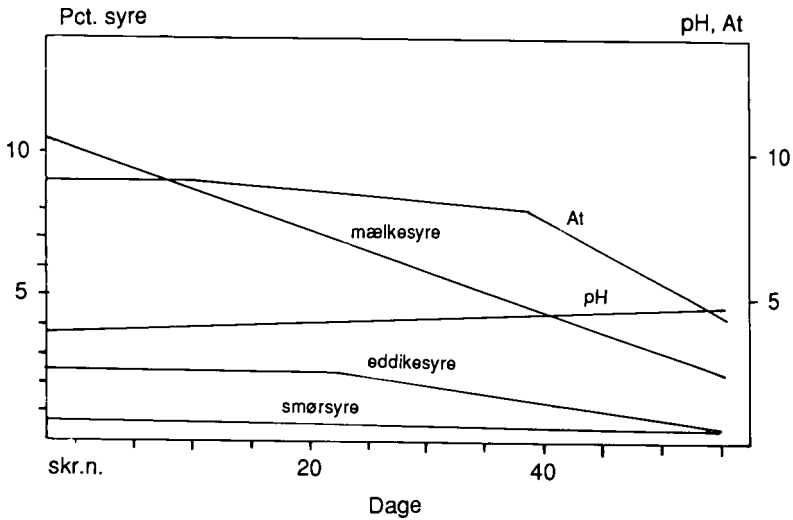


Fig. 3. Ensileringskarakteristik, vinterhvede.

Ensilagens stabilitet

Det er en kendt iagttagelse, at en afgrødemasse der ved ensileringen tilsættes melasse, synker hurtigere og køres lettere sammen i en køresilo eller stak, end en afgrødemasse uden tilsætning af melasse. Dette fænomen tillægges undertiden stor betydning for ensilagens stabilitet. Foretagne målinger af ensilagemængden pr. m^3 ved ibrugtagning af ensilagen, viste dog ingen betydende forskelle på rumvægten om afgrøden var ensileret uden eller med melasse.

I Foulum er bestemt forskellige ensilagers stabilitet overfor lufttilgang efter åbningen af siloen. Ensilagerne var fremstillet af helsød, kløvergræs og græs med meget varierende tørstofkoncentrationer, hvor uden og med tilsætning af 4 pct. melasse er sammenlignet.

Afgrødernes og ensilagerens kemiske sammensætning samt ensilagerens holdbarhed overfor luftadgang i antal dage er anført i tabel 2.

Tabel 2. Afgrødernes og ensilagerens tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning samt ensilagerens stabilitet overfor luftadgang i antal dage.

Afgørde	Afgørde				Ensilage							Ensilagens stabilitet overfor luftadgang, dage	
	pct. tørstof	pct. af tørstof		pct. melasse tilsat	pct. tørstof	pct. af tørstof					pH	At	
		råproteint	vok			mælkesyre	eddikesyre	smørsyre	alkohol	vok			
Byghelsæd	33,5	8,1	28,8	0	32,2	7,2	2,8	0,1	1,0	14,0	3,86	8,9	17
				4	34,2	7,6	2,7	0,1	1,0	19,6	3,94	6,4	20
Byghelsæd	55,0	7,4	3,9	0	54,6	2,3	0,4	0,1	0,8	2,4	5,15	4,3	6
				4	54,0	2,7	0,8	0,0	0,5	2,7	4,54	2,9	4
Vinterhvedehelsæd	40,8	7,2	7,3	0	40,3	2,3	0,6	0,0	0,6	3,2	3,45	7,5	10
				4	38,8	3,2	0,7	0,1	1,2	6,0	3,46	7,1	8
Kløvergræs	48,6	15,6	14,1	0	51,2	2,8	0,6	0,0	0,5	15,0	5,86	4,8	28
				4	46,7	8,2	1,3	0,1	0,3	10,7	4,49	6,1	30
Kløvergræs	55,3	15,2	9,3	0	57,9	3,8	0,3	0,0	0,3	11,4	5,53	5,1	25
				4	54,0	3,6	0,6	0,0	0,5	15,9	5,20	5,4	25
Kløvergræs	47,2	19,4	13,1	0	47,3	4,4	0,8	0,0	0,3	13,1	5,50	4,7	6
				4	46,5	4,4	1,2	0,0	0,3	13,4	5,24	4,4	6
Alm. rajgræs	17,2	9,5	20,5	0	18,1	11,7	2,9	0,2	2,3	3,2	3,72	9,5	6
				4	19,6	11,9	3,5	0,2	0,3	2,6	3,71	8,3	6
Alm. rajgræs	27,6	10,3	17,3	0	26,7	8,6	2,1	0,1	0,9	2,3	3,99	9,1	10
				4	27,5	8,8	2,3	0,1	2,2	4,6	3,94	8,5	10

Som det ses, fandtes i disse 8 forsøg store forskelle i de forskellige ensilagers stabilitet - fra 4 til 30 dage - men der var ingen betydende forskelle i stabiliteten, om ensileringerne var foretaget uden eller med melasse.

UREA

Ved tilsætning af urea ved ensilering af helsæd stiger ensilagens kvælstofindhold med den tilsatte mængde, idet der ikke er noget tab under ensileringen. Gæringsforløbet påvirkes dog mere eller mindre. Virkningen afhænger af, hvor stor en del af ureaen der hydrolyseres og hvor hurtigt hydrolysen sker. I tabel 3 er anført analyseresultater fra ensilage af byghelsæd (*Pedersen & Witt, 1986*) og hvedehelsæd (igangværende forsøg), hhv. uden og med tilsætning af urea.

Ved tilsætning af urea er eddikesyreindholdet gennemgående forøget og ofte har ureatilsætningen også bevirket et højere smørsyreindhold. I de tilfælde hvor den basiske virkning ved hydrolyse af ureaen har medført en pH stigning i ensilagen til over 8, er mælkesyreindholdet oftest formindsket.

Holdbarheden ved fri luftadgang var for ensilagerne uden tilsætning 1 til 2 uger. Ensilagerne tilsat urea var yderligere holdbare i 2 til 4 uger i de tilfælde, hvor hydrolysen af ureaen havde resulteret i et pH over 8 i ensilagen. Disse ensilager lugtede af ammoniak og var stabile, så længe de endnu lugtede af ammoniak. Holdbarheden af de andre ensilager tilsat urea afveg sjældent fra holdbarheden af de tilsvarende ensilager uden tilsætning.

Tabel 3. Afgrødernes og ensilagerne tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning og fordøjeligheden af ensilagerne org. stof (in vivo).

Afgroede			urea tilsat i pct. af tør- stof	Ensilage										
pct. tør- stof	pct. af tørstof			pct. tør- stof	pct. af tørstof						vok	pH	FKOS	
	råpro- tein	vok			N	NH ₃ -N	mælke- syre	eddike- syre	smør- syre	alko- hol				
Byghelsæd														
31,2	8,25	11,7	0	29,8	1,38	0,15	5,9	1,5	0,3	1,3	5,5	4,29	61,4	
			3,6	28,8	3,41	1,77	4,8	2,4	3,6	2,2	0,6	8,07	61,6	
34,3	7,19	7,6	0	32,7	1,26	0,14	5,5	0,7	0,8	0,8	2,1	4,16	59,3	
			3,6	32,6	3,01	1,45	4,5	2,3	1,7	1,4	0,0	8,06	61,2	
39,1	6,06	1,7	0	37,5	1,13	0,14	2,9	0,8	0,7	0,9	1,2	4,84	57,3	
			3,6	37,8	2,69	1,29	1,6	3,2	0,6	0,5	0,0	8,41	57,1	
33,7	8,00	2,7	0	33,3	1,38	0,12	6,0	0,9	0,1	0,6	2,1	3,98	68,3	
			3,6	32,4	3,51	1,76	6,7	1,7	1,7	1,3	0,0	8,02	69,0	
42,3	7,56	4,4	0	42,3	1,18	0,10	3,0	0,5	0,2	0,9	0,0	4,75	67,0	
			3,6	43,6	2,45	1,26	1,6	2,4	0,9	0,3	0,6	8,39	72,5	
43,3	5,88	8,3	0	42,7	1,10	0,05	3,6	0,9	0,1	0,8	4,4	4,75	68,6	
			1,8	41,9	2,05	0,90	6,3	1,1	0,2	1,4	1,5	6,95	70,5	
			3,6	42,6	2,83	1,29	5,5	0,9	0,3	1,6	0,5	8,38	72,9	
Hvedehelsæd														
33,1	9,13	21,8	0	31,5	1,62	0,15	6,9	2,3	0,1	3,0	13,6	3,69		
			1,6	31,6	2,21	0,40	7,5	2,5	0,1	2,2	12,4	3,84		
			3,2	31,9	2,90	0,57	8,0	2,7	0,0	1,6	13,2	3,91		
39,9	7,81	9,5	0	37,4	1,26	0,11	4,7	1,2	0,1	2,3	4,1	3,62		
			1,6	37,6	2,17	0,46	7,4	1,3	0,1	1,9	3,9	3,88		
			3,2	37,7	2,74	0,60	7,5	1,4	0,2	2,0	3,1	3,96		
54,6	7,38	5,0	0	53,7	1,09	0,07	3,6	0,9	0,1	0,6	2,6	3,97		
			1,6	54,3	1,72	0,67	6,5	1,4	0,1	1,3	1,6	3,93		
			3,2	53,0	2,57	0,75	4,9	1,1	0,0	0,7	2,1	8,17		
57,4	8,38	3,2	0	58,1	1,26	0,06	3,2	0,7	0,0	0,3	2,3	4,02		
			3,2	57,6	2,86	1,04	2,8	1,2	0,1	0,2	6,5	8,64		
40,8	7,19	7,3	0	40,3	1,23	0,09	5,7	1,5	0,0	0,6	3,2	3,45		
			1,6	39,7	1,80	0,28	7,0	1,8	0,1	0,5	2,4	3,71		

Fordøjelighedsforsøgene med byghelsædsensilagerne blev gennemført uden tilskud af soyaskrå. Da kvælstofindholdet i foderet uden tilsætning er så lavt, at optimal vomgæring og dermed maksimal fordøjelighed måske ikke er opnået, kan det ikke udelukkes, at en eventuel virkning af urea på en forbedret fordøjelighed af organisk stof delvis må tilskrives en optimeret vomgæring. Resultaterne fra fordøjeligheden af de to forskellige byghelsædsensilager med over 40 pct. tørstof (tabel 3) indikerer dog, at der kan være en ludnings-effekt ved tilsætning af urea ved ensileringen af mere modne helsædsafgrøder. Det spørgsmål tager igangværende forsøg sigte på at belyse.

Problemet bliver nok, at den nødvendige mængde urea, tilsat helsædsensilage udfra et fodringsmæssigt synspunkt og for at opnå en stabilitets- og ludningseffekt, ikke harmonerer med hinanden.

KONKLUSION

Tilsætning af melasse medfører oftest

- at mælkesyreindholdet øges, pH sænkes og ammoniakindholdet mindskes. Disse ændringer er dog uden reel betydning i let ensilerbare afgrøder.
- at afgrøden hurtigere komprimeres.

Melassetilsætning har ingen virkning på ensilagens stabilitet.

Tilsætning af urea medfører

- at mælkesyre-, eddikesyre- og ofte smørsyreindholdet forøges. Stiger ensilagens pH til ca. 8, formindskes mælkesyreindholdet.
- at ensilager, der lugter af NH_3 , er længere stabile overfor luftadgang end ensilager uden tilsætning.
- at der kan forventes en ludningseffekt ved tilsætning af mere end 3 pct. urea til helsæd med over 40 pct. tørstof.

LITTERATUR

- Møller, E. & Madsen, M.B. 1971. Forsøg med tilsætning af flydende melasse ved ensilering af friske og fortørrede græsmarksafgrøder. Tidsskr. Planteavl 75, 191-206.
- Pedersen, E.J. Nørgaard. 1972. Ensileringsprincipper. Landbrugets Informationskontor.
- Pedersen, E.J. Nørgaard & Witt, N. 1986. Ensilering af bygghelsød og majs tilsat ammoniak eller urea. Tidsskr. Planteavl 90, 97-109.
- Pedersen, E.J. Nørgaard & Witt, N. 1987. Tilsætning af mælkesyrebakterier ved ensilering. Tidsskr. Planteavl 91, 120. Beretning nr. S 1886, 39 pp.
- Wilkinson, J.M. & Stark, B.A. 1990. Whole-crop cereals. Chalcombe Publications.
- Witt, N., Mølle, K.G. & Pedersen, E.J. Nørgaard 1976. Ensilering af byg- og havrehelsød. Tidsskr. Planteavl 80, 810-820.
- Witt, N. 1982. Ensilering af vintersædsafgrøder. Tidsskr. Planteavl 86, 521-530.

DYRKNING, KVALITET OG UDNYTTELSE

E. Bülow Skovborg, Silstrup Forsøgsstation

INDLEDNING

Angående dyrkning af vinterhvede til helsød vil de kulturforanstaltninger som gælder for hvede til modenhed, også være gældende for hvede som ønskes anvendt til helsød. Dette gælder for afgrødens etablering, gødskning, ukrudtsbekæmpelse og plantebeskyttelse.

Man skal ved plantebeskyttelse af hvede til helsød være opmærksom på behandlingstidspunktet. Sprøjtefrister skal overholdes, og høsttidspunktet for hvede til helsød vil oftest falde i den sidste del af juli måned.

UDBYTTE OG KVALITET SOM FUNKTION AF HØSTTIDEN

Med det formål at fastlægge den optimale høsttid for helsød af vinterhvede, har der i de senere år ved Statens Planteavlsvforsøg været gennemført dyrknings-, konserverings- og fodringsforsøg med vinterhvede høstet på forskellige tidspunkter.

I 1989 og 1990 er der gennemført seks parcelforsøg med to sorter høstet på fem forskellige tidspunkter, nemlig 1, 3, 5 og 7 uger efter hvedens begyndende skridning og ved modenhed. Forsøgene er gennemført ved Borris, Foulum og Silstrup.

Tørstofudbytterne i gennemsnit af alle forsøg er vist i fig. 1.

Der var ikke store årsvariationer, men nogen forskel på udbytternes størrelse ved de tre forsøgssteder.

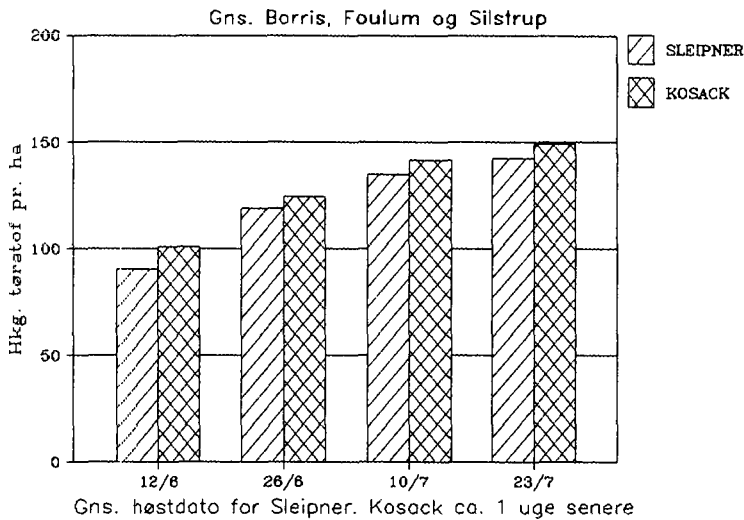


Fig. 1. Hvedehelsædens tørstofudbytte.

I takt med det stigende udbytte ved udsættelse af høsttidspunktet, forekommer der en stærk ændring af afgrødernes sammensætning hvilket fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Hvedehelsædens sammensætning.

Sorter og Gns. dato	I pct. af tørstof			Pct. in vitro opl. org.stof	Kg tørstof pr. FE
	Råprotein	Sukker	Stivelse		
<u>Sleipner</u>					
12/6	10,7	23,9	0,6	74,5	1,20
26/6	8,3	26,9	2,5	69,6	1,32
10/7	7,5	18,5	15,0	68,7	1,32
23/7	7,4	8,7	30,0	69,9	1,27
kerne	11,3	4,2	53,9	92,3	0,79
halm	3,7	2,5	1,0	36,1	4,52
<u>Kosack</u>					
8/6	8,9	16,3	1,2	61,5	1,61
2/7	7,3	23,6	3,2	62,4	1,54
16/7	7,1	16,1	15,5	65,3	1,41
30/7	6,9	7,4	24,7	64,0	1,45
kerne	12,5	4,0	53,7	90,8	0,81
halm	3,2	2,3	0,6	34,7	4,78

Ligesom der var forskel på udbytterne, var der også forskel på analyseresultaterne forsøgsstederne imellem, afgrøderne havde gennemgående en højere foderværdi ved Borris end ved Foulum og Silstrup. Udbyttet var stigende helt hen til 7 uger efter skridning.

VÆGT OG KVALITET AF AFGRØDEDELE EFTER SEPARATION

Med det formål at belyse vægt og værdi af akset og forskellige dele af strået, blev der i tilknytning til høsttidsforsøgene med Sleipner og Kosack gennemført en undersøgelse af forskellige plantedele af hvedehelsæden.

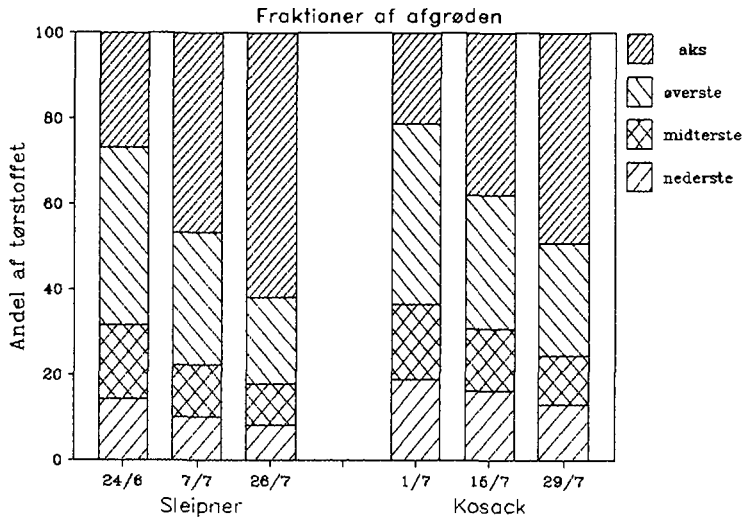


Fig. 2. Plantedelernes andele af tørstofmængden.

Ved de tre midterste høsttider, 3, 5 og 7 uger efter hvedens begyndende skridning, blev der udtaget prøver af den hele afgrøde. Planterne blev delt i fire dele, nemlig akset, øverste, midterste og nederste del af strået. Strået blev klippet over midt imellem stråets

knæ. Planterne var høstet med en stub på 5-7 cm. De enkelte plantedele blev vejlet og analyseret for tørstof, aske, kvælstof, trøstof og in vitro opløselighed. Her ud fra blev de forskellige plantedeles vægt og værdi beregnet.

I fig. 2 ses de forskellige plantedeles andele på tørstofbasis.

Tabel 2. Analyseresultater af afgrødedele. Gns. af to år.

Sort Dato	Frak- tion af plante	Strå- delens længde i cm*	Pct. tør- stof	Pct. råpro- tein	Pct. in vitro opl. org stof	Kg. tørstof pr. FE
Sleipner 21-27/6	N	8,5	32,9	3,75	65,0	1,49
	M	16,0	31,3	5,44	64,6	1,51
	Ø	37,3	31,5	10,09	64,1	1,48
	A		32,6	10,34	70,8	1,22
Sleipner 4-11/7	N	9,7	35,5	3,81	56,5	1,97
	M	15,7	36,2	4,41	59,0	1,81
	Ø	39,1	34,9	7,47	61,2	1,65
	A		41,3	8,84	80,6	1,00
Sleipner 19-25/7	N	9,2	43,8	4,00	43,7	3,75
	M	16,3	43,4	4,06	48,0	2,92
	Ø	38,8	41,6	5,75	53,4	2,23
	A		56,2	8,66	82,8	0,95
=====						
Kosack 28/6-4/7	N	13,5	38,2	3,28	52,3	2,33
	M	21,8	35,2	4,31	57,8	1,87
	Ø	55,7	35,3	8,41	60,5	1,66
	A		35,0	10,16	72,4	1,17
Kosack 12-18/7	N	16,8	42,2	3,47	50,9	2,48
	M	22,8	41,4	3,22	50,1	2,57
	Ø	58,5	39,2	6,47	57,6	1,85
	A		47,2	8,72	79,1	1,02
Kosack 26/7-1/8	N	14,1	54,2	2,91	36,7	7,63
	M	21,5	52,6	2,75	37,6	6,80
	Ø	56,1	51,0	4,47	49,4	2,67
	A		63,1	9,72	82,5	0,95

N = nederste, M = midterste, Ø = øverste, A = aks

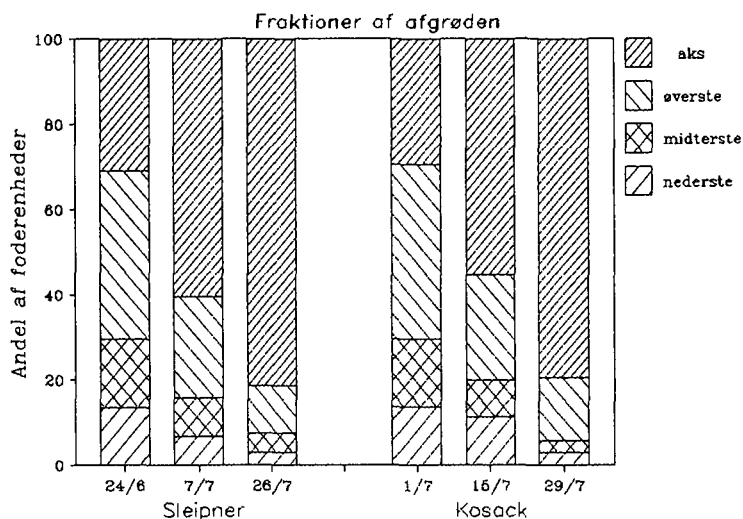
* Målingerne er gennemført på Silstrup i 1991.

Her ses tydeligt aksets stigende andel af tørstofudbyttet i takt med afgrødens udvikling. Det ses også, at der er en væsentlig forskel mellem en kort- og langstrået sort.

Det mest interessante er dog ændringen i afgrødedelenes kemiske sammensætning, hvilket sammen med beregnede foderværdier er vist i tabel 2.

For at få en lettere oversigt over værdiændringen af de forskellige plantedele, vises i fig. 3 plantedelenes procentandele af foderværdien.

Det kan have interesse at undersøge, hvor meget der mistes i udbytte, og hvor meget kvaliteten forbedres ved fx at sætte en stub på 15 cm i stedet for 5 cm. Dette fremgår af tallene i tabel 3, hvor der imidlertid kun er resultater fra høsttiden som svarer til 7 uger efter skridning.



Figur 3. Plantedelenes andel af foderenheder.

Undersøgelsen har vist, at ved høst ca. 7 uger efter skridning findes ca. 80 pct. af foderenhedsudbyttet i akset uanset sort. Den nederste del af strået er det tungest fordøjelige, så foderværdien vil øges med gennemsnitlig 0,08 kg tørstof pr. FE for hver 10 cm stublængden

øges. Udbyttet af afgrødeenheder vil samtidig falde med ca. 3 pct. for hver 10 cm stubben øges. Det er muligt at forbedre foderværdien betydeligt uden at foderenhedsudbyttet går væsentligt ned, men en meget lav stråandel i helsæden giver behov for tilskud af andet strukturfoder (se Friis Kristensen, side 95).

Tabel 3. Udbytte og foderværdi i to hvedesorter høstet med forskellig stubhøjde til helsæd (gns. af to år).

Sort	Stub- højde cm	Tør- stof pct.	Tørstof- udbytte fht.	Kg ts pr. FE	AE ud- bytte fht.
Sleipner	5	49,8	100,0	1,26	100,0
	15	50,5	91,9	1,19	96,9
	30	51,8	82,2	1,12	92,5
	70 (aks)	56,2	61,9	0,95	81,8
Kosack	5	56,9	100,0	1,54	100,0
	20	57,5	87,1	1,38	97,2
	40	58,3	75,6	1,23	94,6
	100 (aks)	63,1	49,2	0,95	79,8

UDLÆG AF GRÆS I VINTERHVEDE

Der gennemføres i øjeblikket forsøg med forskellige udlægsmetoder af græs og kløvergræs i vinterhvede, både med efterårs- og forårsudlæg. Græs udlagt i hveden om efteråret giver som regel en fin plantebestand. Men resultater fra de gennemførte forsøg viser, at græs af tidlige typer som italiensk rajgræs, hybrid rajgræs og tidlig alm. rajgræs når at blive meget kraftige og fremskredne i udviklingen, hvis dæksæden først høstes som helsæd. Noget tilsvarende er set i forsøg med udlæg af græs i rug og triticale.

Anvendes derimod sildige typer af alm. rajgræs, engsvingel eller hundegræs, vil udlægget ikke blive nær så fremherskende. Foreløbige resultater viser da også, at tidlige græsser hæmmer hvedens vækst, samtidig med at foderværdien for den samlede afgrøde forringes.

Tabel 4. Udbytte og foderværdi af hvede uden og med efterårsudlæg af græs.

Forsøgsled	Sleipner		Kosack	
	AE pr. ha	Kg tør- stof pr. FE	AE pr. ha	Kg tør- stof pr. FE
Uden udlæg	106,5	1,32	105,5	1,53
Ital. raj- græs	92,2	1,40	95,6	1,57
Hybrid rajgræs	89,9	1,46	94,8	1,57
Middeltidig alm. rajgræs	105,6	1,37	103,9	1,54
Sildig alm. rajgræs	105,3	1,40	108,9	1,49
Hundegræs	108,1	1,33	111,5	1,45
Engsvingel	110,7	1,30	106,8	1,48

Der er dog en væsentlig forskel på, om hveden er af en kort- eller langstrået type.

Græs udlagt om efteråret vil efter helsædshøst give en god og kraftig afgrøde.

Kløver udlagt om efteråret lykkes ikke, kun få planter overlever. Udlæg af græs i hveden om foråret er en ret usikker metode, og kun græs af tidlige typer synes at lykkes nogenlunde.

I forsøg med forårsudlagt græs og kløvergræs i vinterhvede, hvor afgrøderne, både helsæd og græs, vandes efter behov, synes udlægget at ville lykkes. Reduceres kvælstofmængden til helsædsafgrøden, forbedres kløverudlægget betydeligt.

Med de nuværende erfaringer må det anbefales, at der ved efterårsudlæg anvendes sildige typer af græsser, og hvis forårsudlæg ønskes, bør tidlige græsser vælges.

FODRING MED ENSILAGE AF VINTERHVEDE, FODEROPTAGELSE OG YDELSE

På Silstrup Forsøgsstation er der i et samarbejde mellem Statens Planteavlsforsøg og Statens Husdyrbrugsforsøg også gennemført en række fodringsforsøg, hvor ensilage af vinterhvede indgik som hovedfoder.

Tabel 5. Gennemsnitlig daglig foderoptagelse, ydelse og vægtændring.

Ensilagefoder Høsttid for hvede Hold	Hvede			Hvede og bælplanter		
	tidlig	middel	sen	tidlig	middel	sen
	11	12	13	21	22	23
1988-89						
Kg ensilage						
ts.	8,80	9,00	9,10	9,50	10,30	9,50
FE i alt	17,30	17,70	19,00	18,10	19,10	19,00
Kg mælk	26,50	27,90	26,60	26,50	28,40	27,80
Pct. fedt	4,16	3,96	3,82	4,19	4,28	4,20
Pct. pro-						
tein	3,03	2,97	2,98	2,97	2,96	2,95
Kg EKM	26,50	27,20	25,50	26,50	28,80	27,90
g vægtænd-						
ring	291	247	176	283	337	295
1989-90						
Kg ensilage						
ts.	8,30	8,90	8,90	9,70	10,60	10,50
FE i alt	16,60	16,90	17,70	18,40	19,60	19,40
Kg mælk	28,10	28,50	28,80	29,60	29,20	28,50
Pct. fedt	4,05	4,00	3,79	4,01	4,12	4,05
Pct. pro-						
tein	2,94	3,04	3,01	3,05	3,02	3,01
Kg EKM	27,60	28,10	27,60	29,20	29,20	28,20
g vægtænd-						
ring	-63	90	132	175	424	337

Spørgsmålet om at finde den optimale høsttid for helsæd af vinterhvede blev allerede taget op i 1988-89, og forsøg blev gentaget i 1989-90. Resultater er offentliggjort af Skovborg & Kristensen (1991).

Der blev anvendt hvede af sorten Sleipner, og helsæden blev høstet 3, 5 og 7 uger efter begyndende skridning.

Dyrkningsmæssigt blev der opnået resultater svarende til de førømtalte med hensyn til udbytte og kvalitet. Nettoudbyttet i FE/ha steg fra 5.700 til 9.000 i 1988 fra første til sidste høst, og fra 6.900 til 11.600 i 1989.

Helsæden blev ensileret i køresiloer, og ensilagen blev fodret op til malkekøer enten som eneste grovfoder eller i kombination med ærte- eller hestebønneensilage.

I tabel 5 vises køernes foderoptagelse og ydelse i de to forsøg, hvor resultaterne er vist hver for sig. Høsttiden havde ikke den store indflydelse på foderoptagelsen, men den var dog lavest ved den 1. høsttid. I begge år var der en højere foderoptagelse ved tilskud af bælglanteensilage.

Med hensyn til ydelsen var den i begge år højere, når der blev fodret med en blanding af hvede og bælglplanter end med hvedeensilage alene. Høsttidspunkterne gav ikke nogen sikker forskel på produktionen af energikorrigeret mælk (EKM). Men der var dog en klar tendens til, at midterste høsttid gav det bedste resultat. Ved fodring med hvedeensilage alene blev der fundet et reduceret fedtindhold i mælken ved den sidste høsttid. Årsagen hertil omtales af *Friis Kristensen*, side 94.

FORSKELLIGT TILSKUDSFODER TIL HELSÆDSENSILAGE AF KORT- OG LANGSTRÅET VINTERHVEDE TIL MALKEKØER

Helsæd af vinterhvede høstet ca. 6 uger efter begyndende skridning, har et højt indhold af stivelse og et lavt indhold af fordøjelige cellevægsstoffer. Dette tidspunkt var det optimale i det før omtalte forsøg (ca. 40 pct. tørstof). En sådan sammensætning er ikke optimal for en færdig ration til malkekøer. Det kan derfor være afgørende, hvilket tilskudsfoder der gives til helsædsensilagen. De præcise krav til kulhydratsammensætningen kendes dog ikke helt endnu. Der blev derfor i 1989-90 gennemført et forsøg med forskelligt tilskudsfoder til helsædsensilage af en kort- og langstrået vinterhvede.

Foderplanen er vist i tabel 6.

Tabel 6. Roer contra tørret roeaffald som supplement til kortstrået eller langstrået vinterhvedehelsød. Foderplan, kg ts pr. ko daglig.

Hold	Sleipner			Kosack		
	11	12	13	21	22	23
Roer	5,4	2,7		5,4	2,7	
Roeaffald		2,7	5,4		2,7	5,4
Valset byg	0,9	0,9	0,9	2,6	2,6	2,6
Sojafedt	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Kortstrået helsød	ad lib.	ad lib.	ad lib.			
Langstrået helsød				ad lib.	ad lib.	ad lib.

Der blev anvendt hvede af sorterne Sleipner og Kosack.

Der blev tilstræbt samme foderniveau ved at give 1,7 kg tørstof mere i valset byg til den langstråede hvedeensilage. Fordøjeligheden af organisk stof i hvedeensilagen var 74 pct. i Sleipner og 68 pct i Kosack.

Resultaterne af forsøget er vist i tabel 7.

Forskellen i foderoptagelsen var mindre end forventet, idet den fundne forskel mellem kort- og langstrået hvede kan tilskrives den større mængde tilskud af byg til den langstråede hvedehelsød. Mælkens fedtindhold var højere ved fodring med kortstrået end med langstrået hvedehelsød, men der var ingen forskel i ydelsen af kg EKM.

Mælkens fedt- og proteinindhold var højere ved tilskud af roer end med halvt roer og roeaffald eller med roeaffald alene. Resultaterne tyder på, at strå længden ikke er afgørende for fremstilling af egnede foderrationer til malkekøer, når der tages højde for den lavere foderværdi i langstrået hvede. Der blev opnået et godt resultat ved tilskud af roer trods et højt indhold af sukker og stivelse i rationen.

Tabel 7. Foderoptagelse og ydelse ved sammenligning af roer og tørret roeaffald som tilskud til kortstrået og langstrået vinterhvedehelsød.

Hold	Kg en-silage ts	Kg mælk	Pct. fedt	Pct. protein	g fedt+ protein	Kg EKM
11	9,7	28,5	4,69	3,16	2.231	30,4
12	8,7	29,4	4,16	2,97	2.076	29,1
13	9,0	28,8	4,30	2,98	2.095	29,2
21	8,0	28,7	4,36	3,18	2.144	29,5
22	8,1	29,9	4,08	2,98	2.094	29,5
23	7,7	29,6	4,16	2,99	2.116	29,6

KONKLUSION

Forsøgene med høsttid i helsød har vist, at udbyttet af foderenheder er stigende helt hen til 7 uger efter hvedens begyndende skridning. Der kan på dette udviklingstrin høstes ganske store udbytter. Vægt og kvalitet af afgrødedele ændrer sig i takt med afgrødens udvikling. På tørstofbasis er der en væsentlig forskel mellem en kort- og langstrået sort. Undersøgelsen viste dog, at ved høst ca. 7 uger efter skridning findes ca. 80 pct. af foderenhedsudbyttet i akset og dette uanset sort. Ved at øge stubhøjden er det muligt at forbedre foderværdien betydeligt uden at foderenhedsudbyttet går væsentligt ned.

Hvede til helsød er ikke den bedste dæksædsafgrøde for græsudlæg. Ved udlæg om efteråret vil tidlige typer af græsser hæmme hvedens vækst og forringe foderværdien. Forårsudlæg vil kun lykkes fuldt ud hvis der kan vandes, og hvis kvælstofmængden til helsøden reduceres.

Ensilage af vinterhvede har i fodringsforsøgene vist sig at være et godt fodermiddel. Ved foderplanlægningen bør der dog i høj grad tages hensyn til, hvilken hvedesort der anvendes - kort- eller langstrået type. Det bedste høsttidspunkt er omkring 5-6 uger efter hvedens begyndende skridning, når der skal tages hensyn til udbytte og

foderudnyttelse. Suppleres hvedeensilagen med fx ærte- eller hestebønneensilage forbedres den samlede foderoptagelse af ensilage, og virkningen af forskellig udvikling af hveden på optagelse og ydelse vil blive udjævnet.

LITTERATUR

- Kristensen, V.F.* 1991. Helsæd af vinterhvede velegnet til malkekøer. Landsbladets tillæg Kvæg nr. 6.
- Kristensen, V.F. & Skovborg, E.B.* 1991. Høsttid for helsæd af vinterhvede I og II. Statens Husdyrbrugsforsøg. Meddelelse nr. 783 og 784.
- Skovborg, E.B. & Kristensen, V.F.* 1991. God økonomi i hvedehelsædsensilage. Bovilogisk tidsskrift nr. 2.
- Skovborg, E.B. & Kristensen, V.F.* 1991. Høsttid for helsæd af vinterhvede. Statens Planteavlsforsøg, Grøn Viden, Landbrug nr. 68.
- Skovborg, E.B.* 1991. Vinterhvede til helsæd skal dyrkes som vinterhvede til modenhed. Landbladets tillæg Kvæg nr. 6.

FODRING. NEDBRYDNING OG OMSÆTNING I VOMMEN

V. Friis Kristensen
Statens Husdyrbrugsforsøg
Forskningscenter Foulum

INDLEDNING

Grovfoder udgør normalt en væsentlig del af foderrationen til malkekøer. Grovfoderemnernes sammensætning og egenskaber spiller derfor en væsentlig rolle for, hvor hensigtsmæssigt den samlede ration kan sammensættes. I det følgende gennemgås nogle vigtige elementer i malkekoens ernæring, og vinterhvedens karaktertræk diskuteres i relation hertil.

OPDELING AF NÆRINGSSTOFFER

Hovedparten af drøvtyggernes foder forgæres i vommen, og slutprodukterne fra denne forgæring er drøvtyggernes vigtigste næringsstofkilder. Det drejer sig først og fremmest om flygtige fedtsyrer, hvoraf de væsentligste er eddikesyre, propionsyre og smørsyre, samt mikrobielle proteiner. Foderets indflydelse på disse forgæringsprocesser spiller derfor en afgørende rolle for foderudnyttelsen hos drøvtyggere. Ved analyser bør foderemnerne fraktioneres i bestanddele, som har sammenhæng med den måde, hvorpå fodermidlerne fordøjes. Følgende opdeling af det organiske stof kan danne basis for en vurdering af absorptionen af næringsstoffer fra fordøjelseskanalen:

- 1) Stoffer som direkte kan absorberes, eller som forgæres hurtigt og fuldstændigt eller næsten fuldstændigt i vommen (mono-, di- og oligosakkarider, stivelse, fruktosaner, pektinstoffer, organiske syrer, glycerol).

- 2) Stoffer som nedbrydes og forgæres langsommere og ufuldstændigt i vommen, men som i større eller mindre grad kan blive fordøjet eller forgæret i tarmafsnittene (protein, cellevægsstoffer (cellulose, hemicellulose, lignin)).
- 3) Stoffer, som ikke forgæres i vommen, men som absorberes fra tyndtarmen (langkædede fedtsyrer).

En brugbar fraktionering kan opnås ved analysering for indholdet af råaske, råprotein, langkædede fedtsyrer og NDF (neutral detergent fibre). Sidstnævnte omfatter cellevægsstofferne cellulose, hemicellulose og lignin og er placeret i ovennævnte fraktion 2. Differencen mellem det totale organiske stof og NDF betegnes som celleindholdsstoffer og er lig med fraktion 1 plus råprotein. At pektinstoffer, som ikke er celleindholdsstoffer, kommer med i fraktion 1, er hensigtsmæssigt, idet disse forgæres let og fuldstændigt.

I nogle fodermidler kan indholdet af sukker og stivelse variere betydeligt. Det vil i sådanne tilfælde være hensigtsmæssigt at få indholdet af disse næringsstoffer bestemt. Råproteinindholdet skal bestemmes for at beregne proteinværdien. Endelig skal nedbrydeligheden af protein kendes. Den er ret konstant for mange fodermidler, hvorfor der oftest kan bruges standardværdier. Endnu bruges nedbrydeligheden af cellevægsstoffer ikke i foderplanlægningen, men på lidt længere sigt må den forventes at blive en vigtig faktor.

OMSETNING I FORDØJELSESKANALEN

Stofferne i fraktion 1 forgæres næsten fuldstændigt og giver ikke de store problemer for forudsigelse af den totale energi- og næringsstofoptagelse, men fordelingen mellem forskellige næringsstoffer (flygtige fedtsyrer) kan stadig kun beskrives mangelfuldt. De hurtigt forgærbare stoffer kan have en negativ indflydelse på forgæringen af de langsomt forgærbare cellevægsstoffer, hvilket bliver diskuteret senere.

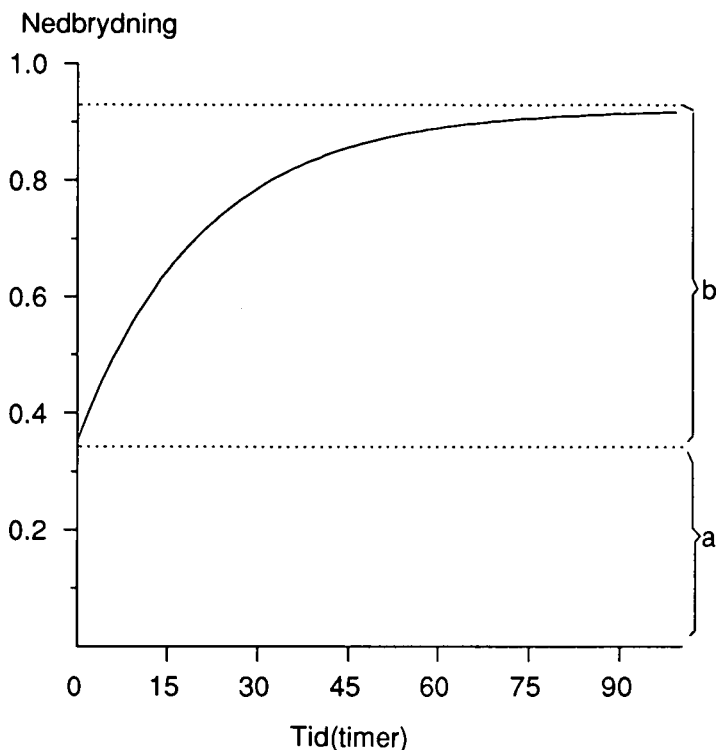


Fig. 1. Nedbrydningsprofil for tørstof. a = vandopløselig del, b = ikke vandopløselig men potentielt vomfordøjelig del, a + b = potentiel vomfordøjelig del (Weisbjerg et al., 1990).

Omsætningen af de langsomt forgærbare stoffer spiller en stor rolle for den opnåede foderudnyttelse i forskellige fodringssituationer. For at forstå dette, er det væsentligt først at betragte fordøjelsesprocesserne som dynamiske processer, dvs. de er tidsafhængige. Nedbrydningen af disse stoffer kan principielt, som vist i fig. 1, beskrives ved en nedbrydningsprofil. Sådanne profiler fastlægges ved, at prøver af fodermidler anbringes i små nylonposer og inkuberes i vommen i forskellig tid, hvorefter de tages ud og indholdet analyseres til fastlægnings af, hvor meget af en given fraktion (fx protein eller NDF) i foderprøven, der er forsvundet under inkubationen. Nogle fraktioner omfatter en vandopløselig del (fx tørstof eller protein). Sådanne fraktioners nedbrydningsprofil starter derfor et stykke oppe

ad y-aksen ved tiden 0. Nedbrydningsprofilen for cellevægsstoffer (NDF-fraktionen) starter derimod i 0-punktet.

Nedbrydningsprofilen nærmer sig asymptotisk en vandret linie, som markerer den potentielt fordøjelige del af foderfraktionen.

Hvor stor en andel af en langsomt forgærlig foderfraktion, der bliver forgæret i en given situation, afhænger af forgæringshastigheden på den ene side og passagehastigheden af foderpartikler ud af vommen på den anden side.

Proteinets omsætning er skitseret i fig. 2. Proteinværdien af fodermidlerne bestemmes i dag dels ud fra råproteinets nedbrydelighed, dels ud fra en beregning af den mængde mikrobielle aminosyrer, der kan dannes i vommen på basis af forgæringen af kulhydrater. Protein nedbrydeligheden bestemmes ved hjælp af den foran beskrevne nedbrydningsprofil, idet der er fastsat en bestemt passagehastighed. Den ikke nedbrudte del af foderproteinet passerer igennem vommen og fordøjes i løben og tyndtarmen, og aminosyrerne absorberes fra tyndtarmen. Denne fordøjelighed kan variere. Den væsentligste del af koens aminosyreforsyning kommer imidlertid fra mikrobielt protein, der syntetiseres i vommen og fordøjes i løben og tyndtarmen. Den samlede aminosyreforsyning, som altså dels stammer fra nedbrudt foderprotein, dels fra mikrobielt protein, kaldes for AAT (aminosyrer absorberet fra tyndtarmen).

En anden værdi i proteinvurderingssystemet kaldes PBV (protein balancen i vommen) og er et udtryk for vommikroorganismernes forsyning med protein, eller rettere N. Den fremkommer som differensen mellem den vombrydelige mængde foderprotein og den mængde mikrobielt protein, der kan dannes og føres bort fra vommen på basis af den forgærlige mængde kulhydrater. Er PBV positiv, er der et overskud af N, som må udskilles med urinen.

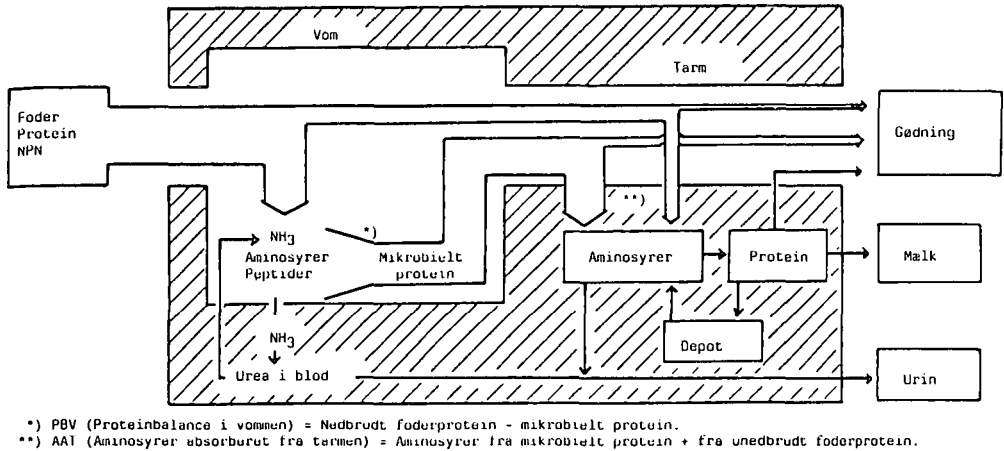


Fig. 2. Skematisk illustration af proteinomsætningen hos drøvtyggere.

Cellevægskulhydraternes (cellulose og hemicellulose) nedbrydelighed kan variere stærkt og er fx meget påvirket af afgrødens udviklingstrin. Udnyttelsen af cellevægssstofferne er afhængig af både foderniveauet og foderrationens sammensætning. Denne afhængighed er illustreret skematisk i fig. 3. Når foderniveauet øges, stiger hastigheden af foderpartiklernes passage ud af vommen, dvs. at opholdstiden reduceres. Det bevirker, at en mindre del af de langsomt fordøjelige cellevægssstoffer når at blive nedbrudt.

For at nå op på et tilstrækkeligt højt foderniveau til højtydende malkekøer (18-19 FE), må der gives et tilskud af fodermidler med et stort indhold af let forgærbare kulhydrater (kraftfoder). Disse let forgærbare kulhydrater giver anledning til en stor syreproduktion, og der opstår fald i vomindholdets pH-værdi. De mikroorganismer, der har evne til at nedbryde cellevægssstoffer (cellulolytiske mikroorganismer), er særligt følsomme over for fald i pH-værdien, der derfor hæmmer deres aktivitet. Det bevirker, at nedbrydningshastigheden for cellevægssstofferne nedsættes (fig. 3), og at den nedbrydningsgrad, der opnås i løbet af en given opholdstid yderligere formindskes.

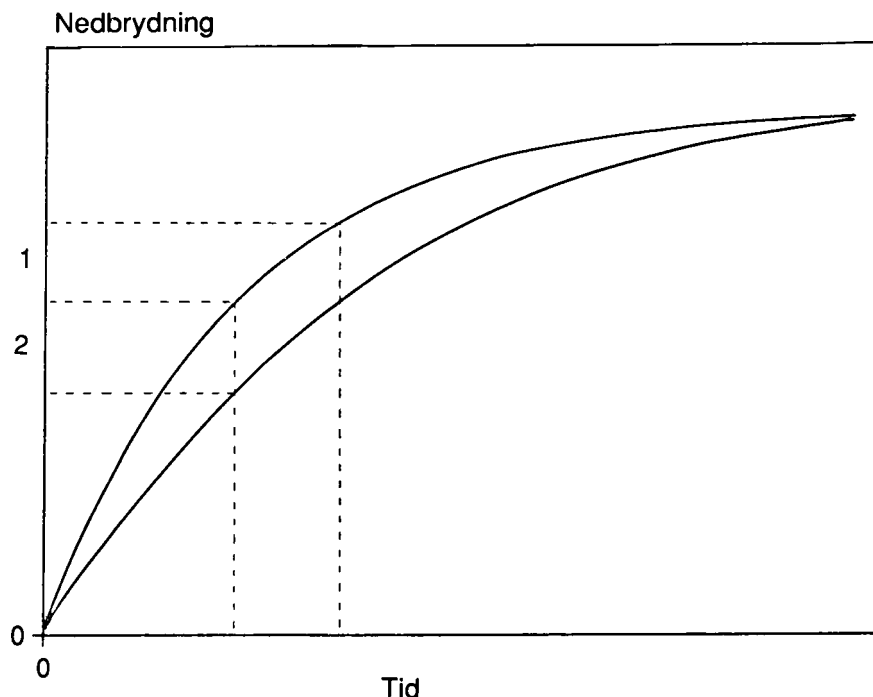


Fig. 3. Skematisk illustration af virkningen af passagehastighed på nedbrydningsgraden i vommen. 1: Effekt af reduceret opholdstid, 2: Effekt af reduceret nedbrydningshastighed.

Når foderniveauet øges fra vedligeholdsniveauet til 4-5 gange vedligeholdsniveauet, som gælder for højtydende køer i første del af laktationsperioden, kan fordøjeligheden af cellevægsstofferne halveres. Det relative fald er størst for cellevægsstoffer med lav nedbrydningshastighed, men målt i absolutte mængder af nedbrudte cellevægsstoffer, vil faldet omvendt ofte være størst for cellevægge med høj nedbrydningshastighed.

Sammensætningen af de næringsstoffer (her flygtige fedtsyrer), som koen absorberer fra vommen, er også afhængig af foderrationens sammensætning. Når rationen har et højt indhold af fordøjelige cellevægsstoffer og dermed også et mindre indhold af de hurtigt nedbrydelige kulhydrater, udgør eddikesyre en stor andel af de dannede og absorberede flygtige fedtsyrer. Vommens pH-værdi er i en

sådan situation relativ høj og stabil. Indeholder det benyttede grovfoder derimod langsomt nedbrydelige cellevægsstoffer, må der gives en stor andel af kraftfoder for at nå det ønskede foderniveau. Det bevirker et fald i nedbrydningen af cellevægsstofferne, et fald i andelen af eddikesyre og en stigning i andelen af propionsyre, især hvis tilskudsfoderet har et højt stivelsesindhold; pH bliver relativ lav.

FORDELING AF DE ABSORBEREDE NÆRINGSSTOFFER

Sådanne forskelle på sammensætningen af de absorberede næringsstoffer påvirker det intermediære stofskifte, hos lakterende køer specielt fordelingen mellem kropsdepoter og mælk (fig. 4). En stor propionsyreandel stimulerer aflejringen i kropsdepoter på bekostning af mælkeproduktionen, specielt kan mælkens fedtindhold blive nedsat. Omvendt medfører en relativ stor andel eddikesyre + smørsyre, at en større andel af de absorberede næringsstoffer benyttes til mælkeproduktion. En sådan virkning er bl.a. demonstreret i et forsøg med græsensilage med forskellig fordøjelighed (fig. 5). Stort tilskud af kraftfoder til ensilage med lav fordøjelighed kan ikke bringe ydelsen op på samme niveau som ved fodring med ensilage med høj fordøjelighed og moderate mængder kraftfoder.

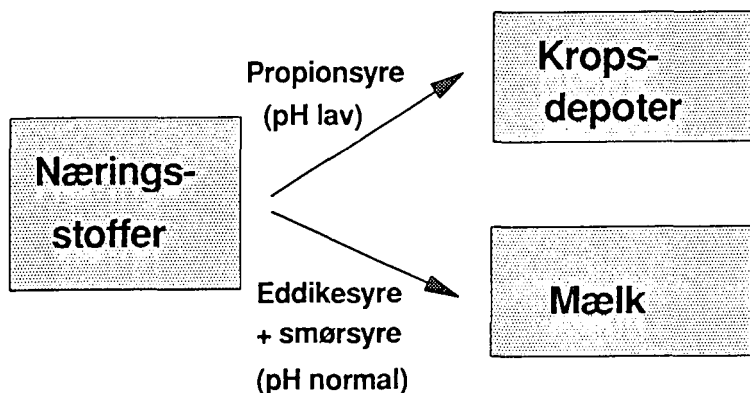


Fig. 4. Fordeling af optagne næringsstoffer mellem mælk og kropsdepoter ved forskellige forgærmønstre i vommen.

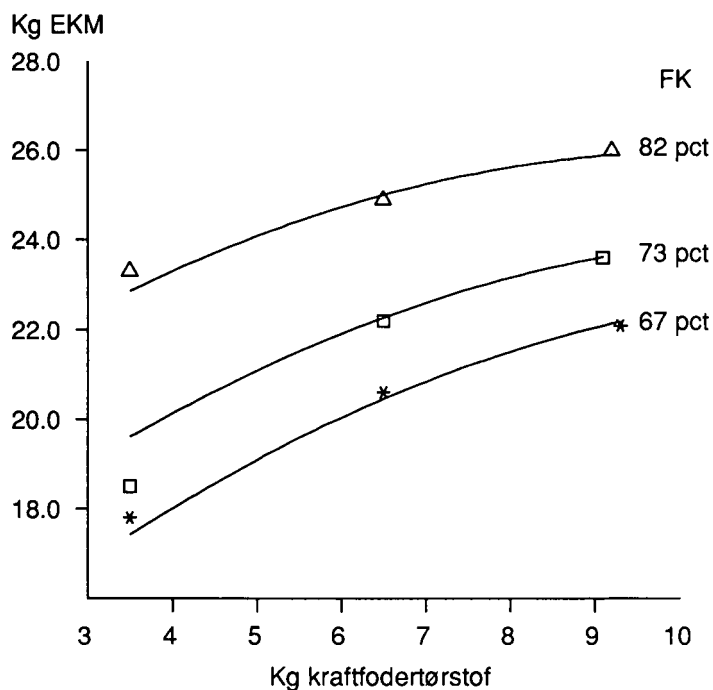


Fig. 5. Sammenhæng mellem fordøjelighed af ensilage (FK), kraftfodermængden og den daglige mælkeydelse, kg energikorrigeret mælk (EKM). (Kristensen & Skovborg, 1990)

VINTERHVEDEHELSÆDENS EGENSKABER I RELATION TIL MALKEKOENS OMSETNING OG PRODUKTION

Vinterhvedehelsæd har et lavt proteinindhold, ved optimal høsttid ofte 7-8 pct. af tørstoffet. Dette protein har samtidig en høj nedbrydelighed (ca. 87 pct.). Unedbrudt foderprotein bidrager derfor forsvindende lidt til dyrenes aminosyreforsyning, og AAT-værdien er ret lav (85-90 g AAT/FE for kortstrået og lidt højere for langstrået).

På grund af det lave proteinindhold og et relativt højt indhold af fordøjelige kulhydrater, der giver basis for produktion af mikrobielt

protein, er PBV-værdien for vinterhvedehelsæd negativ. Det betyder, at der skal tilføres en vis mængde vomnedbrydeligt protein med andre fodermidler eller NPN (urea).

Vinterhvedehelsædens kulhydratsammensætning er meget afhængig af høsttidspunktet (se Skovborg, side 74). I tidsrummet fra skridning frem til modenhed sker der et kraftigt fald i sukkerindholdet og en endnu større stigning i indholdet af stivelse. Samtidig sker der et vist fald i indholdet af cellevægsstoffer og i disses fordøjelighed. Et eksempel vedrørende sidstnævnte fra et forsøg med høst ca. 3, 5 og 7 uger efter begyndende skridning er vist i tabel 1.

Tabel 1. Indhold og fordøjelighed (får) af cellevægsstoffer (NDF) i ensilage af vinterhvedehelsæd høstet ca. 3, 5 og 7 uger efter begyndende skridning.

	NDF, Pct. af ts	Fordøjelighed af NDF pct.
Høsttid 1	42,8 (0,6)*	52,7 (1,1)**
Høsttid 2	35,7 (1,7)	45,4 (1,4)
Høsttid 3	33,3 (2,6)	46,6 (3,0)

* Spredning (2 bestemmelser).

** Middelfejl (8 bestemmelser for høsttid 1 og 2, 9 for høsttid 3).

Når hvedehelsæden høstes relativt sent udgør kernerne en væsentlig andel. Kernerne må betragtes som kraftfoder. Strådelen (grovfoderdelen), hvoraf cellevægsstofferne udgør en væsentlig del, har samtidig en lav fordøjelighed.

Denne sammensætning er ikke det mest gunstige grundlag for at sammensætte en god foderration til malkekøer. Der bliver tale om en relativ høj kraftfoderandel (inkl. kernerne i helsæden), hvilket som før nævnt reducerer cellevægsstofferne nedbrydningsgrad og forskyder fordelingen af de absorberede syrer mod et lavere (eddikesyre + smørsyre)/propionsyre forhold. Disse ændringer giver som beskrevet tendens til en relativ lav foderudnyttelse og forøgelse af kropsflejringen på bekostning af mælkeproduktionen. Specielt kan en sent

høstet vinterhvedehelsæd som basisfoder medføre et lavt fedtindhold i mælken, jf. *Skovborg* (side 81).

Set ud fra et udbyttemæssigt synspunkt skal hvedehelsæden høstes på et sent tidspunkt, idet nettoudbyttet i FE stiger helt frem til 7 uger efter begyndende skridning. Men foran beskrevne hensyn til ernæringen betinger, at det må anbefales ikke at høste senere end 5-6 uger efter begyndende skridning, eller ved et tørstofindhold i afgrøden på ca. 40 pct. Selv når vinterhvedehelsæd kun udgjorde halvdelen af grovfoderet, var der tendens til reduceret mælkeproduktion, når hveden var høstet 7 uger efter begyndende skridning sammenlignet med 5 uger efter.

I nogle forsøg undersøgte virkningerne af at give vinterhvedehelsæd sammen med bælglanteensilage (ærter eller hestebønner) i forholdet 1:1. Bælgplanter har generelt et lavere indhold af cellevægsstoffer (se *Koefoed*, side 9), og tørstoffets nedbrydningshastighed i vommen er større end for planter fra græsfamilien. Specielt for ærter gælder desuden, at de har en meget høj fordøjelighed. Den større nedbrydningshastighed betyder, at foderet fjernes hurtigere fra vommen, hvilket resulterer i en mindre fylde. Derfor bliver foderoptagelsen noget større af bælglanteensilage end af hvedeensilage. Idet energiværdien af bælglanteensilagen samtidig er højere, bliver energioptagelsen fra ensilage betydeligt højere. Ved et givet foderniveau bliver mængden af tilskudsfoder således mindre, hvilket kan mindske de negative virkninger af store mængder let forgærbare kulhydrater.

Idet vinterhvedehelsæd ikke har den mest optimale sammensætning, er det vigtigt at sikre, at kørerne får tilstrækkeligt strukturfoder. Strukturfoder forøger vomkontraktionerne og drøvtygningen og dermed en neutraliserende spytsekretion. Hvis hveden er meget kortstrået eller høstes med høj stub, må det anbefales at give et tilskud af strukturfoder, f.eks. ammoniakbehandlet halm, især i goldperioden og begyndelsen af laktationsperioden. Det modvirker risikoen for

forstyrrelser i fordøjelsessystemet, f.eks. løbedrejning. En rimelig stråandel i helsæden kan være vigtigere end en meget høj foderværdi.

Vinterhvedehelsæd har i en række forsøg vist sig at være et udmærket grovfoder til malkekøer, hvis foderkvaliteten og fodringen i øvrigt er i orden. En af forudsætningerne er sandsynligvis, at der er ensilage til rådighed efter ædelyst, således at den størst mulige kontinuitet i vomforgæringen sikres.

KONKLUSION

Helsæd af vinterhvede er karakteriseret ved et ret højt indhold af stivelse, mens cellevægsstofferne har en ret lav og langsom nedbrydelighed, et forhold som forstærkes jo senere afgrøden høstes. Disse egenskaber er i nogen modstrid med en optimal sammensætning af en ration til malkekøer, idet en hensigtsmæssig vomfunktion og høj foderudnyttelse bedst sikres ved grovfoder med et højt indhold af cellevægsstoffer med en relativ høj nedbrydningshastighed. Vinterhvedehelsæd bør af den grund ikke høstes for sent. Vinterhvedehelsæd har dog vist sig at være et udmærket grovfoder til malkekøer, når foderkvaliteten er god, og ensilagen gives efter ædelyst. Ved meget lav stråandel i helsæden kan et tilskud af strukturfoder i goldperioden og begyndelsen af laktationen anbefales for at sikre en god vomfunktion.

LITTERATUR

- Kristensen, V.F. & Skovborg, E.B. 1990. Betydningen af tidspunktet for 1. slæt i græs for græsudbytte og -kvalitet og for ensilageoptagelse og produktion hos malkekøer. 15. beretning fra Fællesudvalget for Statens Planteavls- og Husdyrbrugsforsøg, 37 pp.
- Weisbjerg, M.R., Bhargava, P.K., Hvelplund, T. & Madsen, J. 1990. Anvendelse af nedbrydningsprofiler i fodermiddelvurderingen. 679. beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, 33 pp.

HELSE SÆD SET I RELATION TIL MALKEKOENS KRAV

Erik Skovbo Nielsen

Landbrugets Rådgivningscenter, Skejby

INDLEDNING

Anvendelse af helsædsafgrøder som foderemner til kvæg har fået stigende betydning igennem en årrække. Udviklingen tog for alvor fart da byghelsæd for 10-15 år siden blev taget i brug som betydende grovfoderemne til kvæget. Ærter er i de senere år kommet til som enkeltafgrøde, men benyttes dog oftest i blanding med byg. Byg/ærte-helsæd har fået betydelig udbredelse, idet iblanding af ærter øger fordøjeligheden i afgrøden og optagelsen af kg tørstof. I de senere år er hvedehelsæd taget i brug som et foderemne, der udmærket kan anvendes i kvægfodringen. Under helsædsafgrøder hører også majs, der har været inde i fodringen i mange år.

Helsædsafgrøderne anvendes i stor udstrækning, som en fleksibel del af grovfoderproduktionen. Helsæden kan supplere forventet produktion af øvrige grovfoderemner. Helsæden af hvede og byg er eminente foderemner til at regulere den samlede grovfodermængde med, anvendes afgrøderne ikke til helsæd kan de høstes til modenhed. Helsæd har derudover fået stigende betydning som hovedgrovfoder, og helsæden som eneste grovfoder drøftes meget. Der er stor interesse og behov for at forenkle foderforsyning og fodertildeling, og her er helsædsafgrøderne velegnede. Helsædsafgrøderne er derfor aktuelle i fremtidens foderforsyning. Det er derfor væsentligt, at vurdere helsædsafgrøder set i forhold til malkekoens krav.

FODERVERDI

Gennemsnitlige foderværdier af helsædsafgrøder udtaget på kvægbrug af høsten 1990 er vist i tabel 1. Analyseresultaterne viser, at fordøjeligheden af ensilage af bygghelsød og hvedehelsød ligger på samme niveau, hvilket også har været tilfældet i de nærmest foregående år. Prøverne af hvede er domineret af kortstråede sorter hovedsageligt sorten Sleipner. De anførte fordøjelseskoefficienter er korrigeret til in vivo. Ærteensilage har en meget høj fordøjelighed, hvilket fremgår af tabellen. Ca. 1,1 kg tørstof pr. foderenhed. Fordøjeligheden af majsensilage skal bedømmes udfra, at 1990 var et usædvanligt godt år for majs.

Tabel 1. Foderværdi af helsædsafgrøder (ensilage) 1990.

Afgrø- de/ Ensi- lage	An- tal	Tør- stof pct. gns.	Rå- aske pct. gns.	Rå- pro- tein pct. gns.	FK*)	Kg ts. pr. FE gns.	g AAT/ FE gns.	g PBV /FE gns.	FFK / FE gns.
Byg	2.950	36,1	5,9	10,8	70,6	1,29	99	-30	0,58
Hvede	400	41,1	5,5	9,9	70,3	1,30	89	-23	0,59
Byg/ært	527	38,1	6,6	12,4	72,6	1,25	97	-13	0,54
Ærter	41	39,5	8,5	16,7	78,1	1,11	83	43	0,44
Majs	1.016	33,0	4,2	9,5	76,1	1,14	102	-67	0,46

*) FK korrigeret til in vivo.

Der er grund til at bemærke variationen i Aminosyre Absorberet i Tarmen (AAT) og Protein Balance i Vommen (PBV) på de enkelte helsædsafgrøder. Proteinets nedbrydningsgrad er meget høj i såvel ærter som hvedehelsød, AAT pr. foderenhed er som følge heraf lave i de to afgrøder, 89 g pr. foderenhed i hvede og 83 g i ærter. Proteinet i majs har en lav nedbrydningsgrad, hvilket giver den "høje" AAT værdi. Udfra nye forsøgsresultater af bygghelsød må forventes en regulering af nedbrydningsgraden, hvilket vil betyde en

sænkning af AAT værdierne, således at disse værdier for bygghelsæd nærmer sig hvedens.

I tabel 2 er vist stivelsesindhold i prøver af helsædsafgrøder.

Tabel 2. Stivelsesindhold i helsædsafgrøder (pct. af tørstof).

	Byg			Hvede			Majs		
	Antal	gns.	pct.	Antal	gns.	pct.	Antal	gns.	pct.
1982 + 1983	39	18	5				27	22	5
1984	16	17	7				12	19	8
1985	31	24	7						
1986	14	24	5						
1987	13	21	4						
1988	11	26	7	11	27	7	12	28	5
1989	15	28	4	8	26	4	9	29	5
1990	50	23	5	9	26	7	12	30	3

Tabel 3. Fodermiddelvurdering.

1960	1991 (1983)	Fremover
FE Træstof Protein Mineraler	FE AAT og PBV Protein Fedtsyrer Fordøj. cellevægge Stivelse, sukker Mineraler Tyggetid Fylde	Hvad giver rationen af næringsstoffer til produktion

MALKEKOENS KRAV

I tabel 3 er vist de næringsstofkrav, der idag benyttes ved sammensætning af foderration. I parantes står 1983, idet nævnte næringsstofkrav, bortset fra AAT og PBV, har været i brug i foderplanlægning siden 1983. Næringsstofkravene opfyldes ved at kombinere forskellige foderemner. Ingen helsædsafgrøder kan derfor benyttes som fuldfoder til malkekøer, idet de naturligvis ikke alene kan opfylde næringskravene. Helsæd kan derimod benyttes som eneste grovfoder (bortset fra nødvendigt strukturfoder), der afbalanceres med tilskudsfoder.

I tabel 4 er vist næringsstofkrav ved en foderration på 17,2 FE.

De enkelte foderemner ses til højre i tabel 4 og viser, hvor meget det enkelte foderemne indeholder i forhold til malkekoens krav pr. foderenhed.

Tabel 4. Næringsstofkrav ved foderration på 17,2 FE (optimalt niveau ved 7.500 kg EKM) samt resultater fra de enkelte fødeemner.

	Optimale krav		Eksempler på fodermidlers gennemsnitsindhold (g pr. FE)								
	g pr. FE		Ensilage						Tilskudsfoder		
	Min.	Max.	Hvede	Byg	Ært	Græs	Majs	Roer	bl. 250/ 100	bl. 175/ 80	Pul- pet- ter
PBV		40	-24	-29	37	27	-65	-86	139	67	-99
AAT	97		86	99	83	98	105	96	104	97	121
Fedtsyre	32	47	15	15	13	22	17		80	64	0
Sukker		280	25	25	30	50	25	630	75	77	110
Stivelse		280	330	320	210	0	275	0	35	138	0
Suk.+stiv.		360	355	345	240	50	300	630	110	215	110
Ford. cellev.	260		420	400	405	600	460	195	120	167	680
Fordøj. råpro.			75	99	133	147	70	40	250	175	128
Tyggetid*	33		62	62	52	74	56	18	3	3	33
Fylde..FFK		0,37	0,56	0,57	0,44	0,61	0,51	0,26	0,18	0,19	0,28

* minutter pr. FE.

Helsædsensilage af hvede og byg får en negativ PBV værdi på grund af det høje indhold af fordøjelige kulhydrater i forhold til proteinindhold. Den negative PBV-værdi skal i foderrationen afstemmes med foderemner med positiv PBV indhold, fx tilskudsfoder eller urea, og græsmarksprodukter har ligeledes positive PBV-værdier.

AAT værdierne ligger for hvedehelsæd, ærtehelsæd og i blandinger af byg-ærtehelsæd med betydelig andel ærter under normen på 97 g AAT pr. foderenhed, dvs. disse helsædsafgrøder skal afbalanceres med foderemner med over 97 g AAT pr. foderenhed.

FODERSAMMENSETNINGER

I tabel 5 er vist fodersammensætninger, hvor helsædsafgrøder af hvede og byg/ærter indgår som hovedgrovfoder eller eneste grovfoderemne. Der er regnet med 7.500 kg EKM og i de anførte fodermængder er gns. beregnet ud fra 35 pct. første kalvs og 65 pct. øvrige køer.

Plan 1. Hvedehelsædsensilage, melasse, roeaffald og tilskudsfoder bl. 250/100. Der er benyttet hvedehelsædsensilage, som ad lib. foder, 2 FE melasse og 2 FE roeaffald. Der er anvendt en mindre mængde NH_3 -halm for at sikre tilstrækkelig tyggetid. Der stilles krav til indholdet af AAT i tilskudsfoderblandingen med 110 g AAT/FE. Erstattes 2 FE i melasse med 2 FE i roeaffald, kan kravet i kraftfoder sænkes til 105 g AAT/FE. Urea: Det skal vurderes, om der skal anvendes urea i forhold til tildelingsmåder af tilskudsfoder.

Plan 2. Hvedeensilage, roer og tilskudsfoder bl. 250/100. To hovedafgrøder af grovfoder. Hvedehelsædsensilage og roer fungerer godt sammen i fodringen, som vist i foregående afsnit vedrørende vinterhvede til helsæd. Der er i planen en stor andel af hjemmeproduceret foder. Urea: Behov for anvendelse af urea skal vurderes.

Tabel 5. Foderplaner, hvor malkekøernes krav er tilgodeset ud fra næringsstofindhold.

Plan nr.	1	2	3	4	5	6		
Fodermidler	FE/ko/dag 0-24 uger efter kælvning							
Hvedehelsød	7,5	6,3						
Hvedehelsød-roetop			6,5					
Hvede/ært (43 pct.)				8,3				
Byg/ært (25 pct.)					8,8			
Byg/ært (75 pct.)						11		
Roer		5	5					
Melasse	2				2			
Roeaffald (pulpetter)	2			2				
NH ₃ -halm	0,2	0,2	0,2	0,1				
250/100 (110 g AAT/FE)	5,5	5,7	5,5					
175/80 (105 g AAT/FE)				6,8	6,4			
175/80 (115 g AAT/FE)						6,2		
Optimale krav g pr. FE								
	Min.	Max.	Næringsstofindhold (g pr. FE)					
PBV	0	40	19	8	13	10	16	29
AAT	97		97	97	97	97	96	97
Fedtsyrer	32	47	32	32	32	32	31	32
Sukker		280	124	217	214	56	118	46
Stivelse		280	158	132	111	189	201	201
Suk. + stiv.		360	282	349	325	245	319	247
Ford. cellevæg.	260		300	248	267	341	274	320
Tyggetid*	33		35	33	33	35	34	36
Fylde		0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,36

* minutter pr. FE.

Plan 3. Hvedehelsød-roetop (roetoppen ensileret ovenpå helsød) roer og tilskudsfoder bl. 250/100. Hvedehelsædsensilagen er her benyttet til at opsuge saften fra roetoppen. En fremgangs-

måde der er benyttet meget, særligt ved byghelsød. I foderenheder kommer 20 pct. fra roetoppen i det samensilerede foder. Der er anvendt samme mængde roer som i plan 2.

Plan 4. Hvedehelsødsensilage, ærteensilage, roeaffald og tilskudsfoder bl. 175/80. Hvedehelsød og ærter er svære at dyrke sammen, men fungerer godt sammen i udfodringen, når grovfo-derafgrøderne afbalanceres med andet foder. Der indgår 43 pct. ærter, hvilket svarer til lige store arealer af afgrøderne. Der er i planen her medtaget 2 FE i roeaffald, der har et højt indhold af AAT/FE på grund af roeaffalds høje indhold af fordøjelige kulhydrater. Foderrationen er afbalanceret med en 175/80 tilskudsfoderblanding med 105 g AAT/FE. Forenkles fodertildelingen, således at der kun anvendes hvede/ærtehelsød vil kørerne kunne optage op mod 10 FE af dette foder, dertil benyttes tilskudsfoder (175/80 - 110 g AAT/FE).

Plan 5. Byg/ærteensilage, melasse og tilskudsfoder bl. 175/80. Byg/ærteensilage samt 2 FE i melasse afbalanceret med tilskudsfoder. Denne foderforsyning, som også er enkel i dyrkning og udfodring, stiller krav til AAT indhold i kraftfoder. Melassen kan erstattes med roer eller roeaffald.

Plan 6. Byg/ærtehelsød + 1 kraftfoderblanding. Her er valgt den mest enkle løsning. Der er en meget høj foderoptagelse, ca. 11 FE af byg/ærteensilage. Der medgår 1,15 kg tørstof/FE med en fyldefaktor på 0,46/FE. Den store bælglanteandel, der nedbrydes og omsættes relativt hurtigt i vommen, begrundes optagelsen af 11 FE. Afgrøden har en meget lav AAT-værdi på 87 g/FE. Som tilskudsfoder er benyttet bl. 175/80 med 115 g AAT/FE, en dyr blanding. Dvs. forenklingen her i dyrkning og fodertildeling sparer arbejde, til gengæld er

tilskudsfoderet dyrt. Er tilskudsfoderet som vist, vil planen fungere udmærket.

KONKLUSION

Helsædsafgrøder har fået stadig stigende betydning i kvægfodringen. Afgrøderne anvendes med udmærket resultat i foderrationer sammen med andre grovfoderemner og tilskudsfoder. Anvendes helsædsafgrøderne som eneste grovfoderemne, stilles betydelige krav til næringsstofindholdet i kraftfoder/tilskudsfoder, specielt indhold af AAT. Helsæd af hvede og ærter har et lavt indhold af AAT/FE, og et lavt indhold af fedtsyre. Iblanding af ærter i byg og hvedehelsæd øger foderoptagelsen. Helsædsafgrøderne fungerer udmærket som grovfoder i en velafstemt foderration. Helsædsafgrøderne kan anvendes i betydelige mængder, og også som eneste grovfoder på en sådan måde, at malkekoens næringsstofkrav er opfyldt.

ØKONOMI OG UDVIKLINGSTENDENSER

I GROVFODERPRODUKTIONEN

Per Olsen og Johannes Christensen
Statens Jordbrugsøkonomiske Institut

GROVFODERET I MALKEKVÆGHOLDETS ØKONOMI

I produktionen af mælk og oksekød har grovfoderproduktionen altid spillet en betydelig rolle, dels på grund af koens fysiologiske behov for struktur i foderet, dels fordi hjemmeavlet grovfoder har været billigere end indkøbt kraftfoder.

I tabel 1 betragtes udviklingen i grovfoderarealet igennem de seneste 20 år. Tendensen i perioden har været et betydeligt fald i det samlede grovfoderareal. Dette skyldes især færre køer og større udbytter pr. ha. Den samlede grovfodermængde pr. ko med opdræt har stort set været konstant. Grovfoderprocenten er imidlertid faldet, idet en større ydelse pr. ko er frembragt ved en øget anvendelse af kraftfoder (*Statens Jordbrugsøkonomiske Institut*).

I starten af perioden var grovfoderforsyningen stort set baseret på roer og græs, men i løbet af de seneste 10-15 år er majs og helsød blevet benyttet i et stigende og mere betydende omfang. Den arealmæssige fordeling mellem grovfoderafgrøderne afspejler, at der har været et tæt konkurrencemæssigt forhold mellem afgrøderne - med roer og græs som de konkurrencemæssigt bedste afgrøder, men med helsød og majs som afgrøder der har øget deres konkurrenceevne.

Den fremtidige arealfordeling afhænger af, hvorledes udviklingen bliver med hensyn til grovfoderafgrødernes indbyrdes konkurrenceforhold, og deres konkurrenceforhold over til salgsafgrøderne. De væsentligste forhold i denne forbindelse er udviklingen i udbyttere-

lationer og udviklingen i priserne. Sidstnævnte afhænger i høj grad af Gatt-forhandlingerne og EF-politikken.

Tabel 1. Arealfordeling

År	1970	1980	1990	"Mildt Gatt")		"Skrap Gatt")	
				1995	2004	1995	2004
	----- 1000 ha -----						
Salgsafgrøder	1.935	2.105	2.139	2.125	2.113	2.132	1.977
Foderroer	204	130	103	84	62	77	52
Majs	-	10	19	-	-	-	-
Helsød")	-	38	48	-	-	-	-
Græs- og kløvermark i omdriften	468	356	252	198	147	181	117
Lucerne + bælgsæd m.m.	33	12	12	-	-	-	-
Græsarealer uden for omdriften	299	252	217	199	176	194	165
Grovfoderareal i alt	1.004	798	651	481	385	452	334
Øvrige arealer (herunder helbrak)	2	2	3	91	134	75	69
Samlet dyrket areal	2.941	2.905	2.793	2.697	2.632	2.659	2.380
Antal malkekøer og ammekøer, 1000 stk.	1153	1104	830	717	611	719	620

- *) I "Gatt"-scenarierne er specificationsgraden ikke så stor som i statistikken: Frø indeholder kun vinterraps og vårraps (græsfrø mangler). Rodfrugt til salg indeholder kun sukkerroer (kartofler mangler). Gartneriprodukter omfatter en "andre afgrøder" post (kartofler, græsfrø m.m.). Majs og lucerne + bælgsæd er ikke udskilt. Helsød er ikke udskilt, men fragår formodentlig i kornarealet.
- **) Helsædsarealet er ikke udskilt i statistikken før 1980.

Kilder: Danmarks Statistik.
Landbrugsministeriet (1991).

Et bud på en fremtidig udvikling er givet i Landbrugsministeriets handlingsplan for et bæredygtigt landbrug, hvor der er skitseret to alternative scenarier - et "mildt" og et "skrap" Gatt-forlig. I tabel 1 er i hovedtræk vist resultaterne af disse scenarier, for så vidt angår udviklingen i antal køer og grovfoderarealets størrelse. De prismæssige forudsætninger for de to scenarier følger i et senere afsnit.

Tendensen er klart mod betydeligt mindre grovfoderarealer, hvilket igen er en følge af produktivitetsstigninger i grovfoderproduktionen og et faldende antal køer til den samme mælkeproduktion som i dag. Specifikationsgraden i Gatt-scenarierne er ikke nær så stor som i statistikkerne, og der er ikke oplysninger om helsød og majs. Der knytter sig naturligvis stor usikkerhed til de viste resultater, men tendensen i udviklingen anses for ret sikker.

UDVIKLING I GROVFODERPRISER OG KONKURRENCEFORHOLD

Til vurdering af grovfoderafgrødernes indbyrdes konkurrenceforhold er der taget udgangspunkt i modelberegninger udført ved Statens Jordbrugsøkonomiske Institut (Olsen & Laursen, 1989). Det er valgt at benytte en modelbedrift med 80 køer med opdræt, 80 ha og JB 6-7, sandblandet lerjord. For forskellige grovfoderafgrøder er der opstillet systemer, hvor den enkelte afgrøde indgår som hovedgrovfoderet. Systemet er opstillet med et sammenhængende sædskifte, foderplaner, maskinpark m.m., således at alle indtægter og omkostninger, som er påvirket af eller påvirker grovfoderproduktionen, er medtaget i beregningerne. For alle systemer er der søgt anvendt samme effektivitetsniveau ved fastlæggelsen af indsats/udbytte relationerne. Derved sikres, at de økonomiske forskelle bliver en funktion af systemernes egenskaber og ikke af en varierende driftsledelsesindsats.

Med udgangspunkt i disse modelberegninger er alle omkostninger splittet op på de enkelte afgrøder, således at der er beregnet en gennemsnitlig total produktionspris på grovfoderet, inklusive udfodringsomkostninger. Beregningerne er foretaget med et prisniveau svarende til 1990/91. Resultaterne er vist i tabel 2. For at kunne sammenligne afgrøderne er der beregnet en protein- og fedtreguleret pris, der er omregnet til et indeks, hvor prisen for roer er sat lig 100.

Tabel 2. Produktionspriser, kr. pr. FE¹⁾

	Foder- roer rod+top	Rent græs slæt	2 årigt kløver- græs, af- græsning	Majs	Byghel- sød m. udlæg	Hvede helsød	Byg
Netto-FE/ha	11330	7820	6793	7300	7245	9000	-
g ford. råprotein/FE	62	170	170	74	105	90	83
Stykomkostninger	0,44 ²⁾	0,40	0,13	0,36	0,19	0,29	1,25 ³⁾
Maskin- og arbejds- omkostninger	1,09	0,92	0,39	0,93	0,82	0,75	0,12
Lageromkostninger	0,10	0,22	0,04	0,25	0,26	0,25	0,03
Alternativ værdi af areal	0,22	0,32	0,37	0,34	0,35	0,28	-
Total produktionspris	1,85	1,86	0,93	1,88	1,62	1,57	1,40
Protein- og fedtreguleret gennemsnitlig pris ⁴⁾	2,00	1,80	0,88	2,00	1,68	1,67	1,51
Indeks, roer = 100	100	90	44	100	84	84	75

1) Modelbedrift: 80 mpe, 80 ha, JB 6-7

De enkelte grovfoderafgrøder indgår hver især i et relevant sædskifte, som det mest betydende grovfoder. Beregningen er inklusive udfodringsomkostninger.

2) Inkl. halm til roekule.

3) Indkøbspris

4) 145 g ford. råprotein og 30 g ford. råfedt pr. FE.

Den billigste grovfoderafgrøde er kløvergræs til afgræsning. Afgræsningen er imidlertid kun en mulighed i sommerperioden. Afgræsning kan således ikke stå alene som grovfoder til besætningen.

Blandt de øvrige afgrøder står helsædsafgrøderne konkurrencemæssigt stærkt. I beregningerne er medtaget byghelsød med udlæg af kløvergræs til afgræsning og hvedehelsød uden udlæg eller efterafgrøde. Produktionsprisen for disse to afgrøder er på samme niveau. Andre helsæds kombinationer, fx med ærter eller rajgræs til efterslæt, er ikke medtaget i beregningerne. Sådanne kombinationer kan udmærket være relevante, og hvilken helsæds kombination der er den bedste, vil afhænge af en række bedriftsspecifikke forhold.

Græs til slæt er lidt billigere end roer og majs, som umiddelbart fremstår som de dyreste af de viste grovfoderafgrøder. Græssets fordelagtighed hænger sammen med det forholdsvis høje proteinindhold.

Hvis prisen på suppleringsproteinet (som er meget varierende) er væsentligt lavere end forudsat (1,50 kr. pr. kg), vil der ikke være den store forskel mellem græs til slæt, roer og majs, idet det da ikke koster så meget at supplere roernes og majsens lavere proteinindhold.

De forholdsvis små forskelle mellem nogle af grovfoderafgrøderne betyder, at selv mindre afvigelser fra de benyttede udbytterelationer, vil kunne ændre rækkefølgen.

Når alle omkostninger medregnes er grovfoder, bortset fra afgræsning, dyrere end korn. Imidlertid kan kørerne ikke producere optimalt, hvis der alene fodres med korn. Der skal være et minimum af grovfoder i foderplanen. Frembringelsen af basisgrovfoderet kræver et vist fast produktionsapparat - maskiner, lagre og arbejdskraft. Normalt vil dette apparat være ret fleksibelt i henseende til tilpasninger i produktionsomfanget uden, at de tilhørende omkostninger (forrentning, afskrivning, arbejdslønninger) følger med. En foderenhed grovfoder mere eller mindre i foderplanen vil derfor være til en lavere pris (marginalomkostning) end den totale gennemsnitlige produktionspris ifølge tabel 2. Men på længere sigt må det alt andet lige forventes, at relativt lavere priser på korn og kraftfoder fører til, at grovfoderets andel af det samlede foder reduceres.

Til en vurdering af grovfoderafgrødernes konkurrenceforhold i fremtiden er der foretaget en beregning af de gennemsnitlige produktionspriser på baggrund af de prisændringer, der er benyttet i Gatt-scenarierne. Prisforudsætningerne er vist i tabel 3. Der regnes med ændringer i faste priser. Ved omregning til faktiske priser (nominelle priser) tillægges den forventede inflation. For salgspriserne forventes faldende realpriser og med det største fald ved "skrap" Gatt-forlig. Også for produktionsmidlerne forventes faldende realpriser, dog undtaget lønninger, hvor der regnes med 2 pct. årlig reallønsfremgang. Kapacitetsomkostninger i øvrigt forventes at udvikle sig i takt med inflationen, dvs. en realprisændring på nul.

Nederst i tabellen er til illustration af virkningen af de anførte realprisændringer beregnet reale produktpriser (udgangspunkt i 1990 priser) for byg, mælk og suppleringsprotein i år 2004 ved henholdsvis "mildt" og "skrap" Gatt-forlig. De faktiske priser i år 2004 vil være højere, da det er ret usandsynligt, at inflationen bliver nul.

Ved uændret drift vil bedrifternes indtjening blive reduceret, hvilket i praksis vil blive imødegået ved produktivitetsfremgange og strukturelle tilpasninger. I handlingsplanen fra Landbrugsministeriet er der forudsætninger herom, men de er ikke specificeret i en grad, der gør dem anvendelige i denne sammenhæng.

Tabel 3. Forudsætninger for ændringer i realpriser

	"Mildt GATT"	"Skrap GATT"
Årlige ændringer	----- pct.	-----
SALGSPRODUKTER		
Korn	-2,6	-4,2
Raps og ærter	-2,9	-6,0
Mælk	-2,0	-2,8
Okse- og kalvekød	-2,0	-3,6
PRODUKTIONSMIDLER		
Proteinfoder	-2,0	-4,2
Kvælstof	0	0
Fosfor og kalium	-2,0	-2,0
Pesticider	-4,0	-4,0
Realløn	+2,0	+2,0
Kapacitetsomkostninger i øvrigt	0	0
Reale produktpriser	1990	2004
	----- kr. pr. kg	-----
Vårbyg	1,25	0,84
Mælk	2,64	1,95
Suppleringsprotein	1,50	1,11

Resultaterne af produktionsprisberegningerne under de nye forudsætninger er vist i tabel 4. Tabellen viser de relative produktpriser, når foderroer i hver af de tre situationer "1990", "mildt Gatt-forlig 2004" og "skrap Gatt-forlig 2004" er sat lig 100.

Formålet med analysen er alene at vise, om der ved den skitserede prisudvikling kan forventes en prisbetinget ændring i konkurrenceforholdet afgrøderne imellem. Der er således ikke taget hensyn til den produktivitetsudvikling, der højst sandsynligt samtidigt vil finde sted, og som også kan ændre konkurrenceforholdet, især hvis der bliver tale om en varierende grad af produktionsmæssige forbedringer afgrøderne imellem.

Tabel 4. Relationer mellem produktionspriser

	Foder- roer rod+ top	Rent græs slæt	2 årigt kløver- græs, af- græsning	Majs	Byghel- sød m. udlæg	Hvede- helsød	Byg
1990	100	90	44	100	84	84	75
"MILDT GATT 2004"	100	88	35	95	78	78	65
"SKRAPT GATT 2004"	100	89	33	94	77	78	56

Rækkefølgen mellem afgrøderne ændres ikke afgørende, men der er dog en klar tendens til at afgræsning, majs og helsød kommer til at stå stærkere i forhold til roer og græsensilage. Det skyldes den forventede udvikling i maskin- og arbejdsomkostninger, og at den alternative værdi af arealet reduceres, hvorved lavere ydende grovfoderafgrøder bliver relativt bedre stillet. Kornets, og dermed kraftfoderets, konkurrenceevne bliver stærkt forbedret, navnlig ved det "skrappe" Gatt-forlig.

UDVIKLINGSTENDENSER I GROVFODERVALGET - DISKUSSION OG KONKLUSION

Alle foreliggende prognoser fortæller, at der inden for de næste 10-15 år bliver betydeligt færre køer i Danmark. Det vil alt andet lige betyde, at der bliver en større andel biprodukter pr. ko til rådighed, ligesom det vedvarende græsareal pr. ko øges. Begge forhold kan medvirke til en øget konkurrence over for hjemmeavlet grovfoder. I samme retning peger de forventede fald i kornpriserne. Det er derfor sandsynligt, at kvægholderne vil finde det økonomisk for-

delagtigt at minimere andelen af grovfoder (fra omdriftsarealer) i det samlede foder, og ikke som hidtil gøre grovfoderandelen så stor som mulig.

Under en fortsat mælkekvoteringsordning, og under den forventede pris- og omkostningsudvikling, vil der fremover være et stærkt pres for at reducere produktionsomkostningerne, herunder at finde omkostningsbesparelser i grovfoderproduktionen. Arbejdslette og teknisk forenklede produktionssystemer vil blive højt prioriteret og mulighederne synes især at ligge indenfor områderne afgræsning, helsæds kombinationer og majs. Derimod vil roer og græs til ensilering med 3-4 slæt sandsynligvis blive stærkt reduceret i fremtidens kvæghold.

Forskellige helsædsafgrøder/blandinger synes af flere grunde interessante. Produktionsprisen er som vist relativt lav, og der skal kun høstes et slæt direkte uden skårlægning, hvilket giver arbejds- og mekaniseringsmæssige fordele. Helsæd giver også en vis mulighed for at regulere den samlede grovfodermængde ved høsttidspunktet (i et godt år efterlades et større areal til modenhed og omvendt). Hvis helsæd dyrkes uden udlæg/efterafgrøde (hvedehelsæd) kan der kombineres med vinterraps. Endvidere kan helsæd dyrkes overalt i landet med et godt resultat, medens fx majs stiller specielle krav til klimaet.

For nærværende prioriteres helsædsafgrøderne højt i forsknings- og udviklingsarbejdet, hvilket yderligere vil forstærke disse afgrøders muligheder i kvægets grovfoderforsyning. Satsningen på helsæd forekommer at være rigtig set i forhold til de forventede økonomiske forudsætninger for fremtidens kvæghold.

Den konkrete udformning af landbrugspolitikken kan ændre meget på fremtidens mælkeproduktion og på grovfodervalget. I EF-kommissionens seneste forslag (*Talsmandstjenesten*, 1991) til fremtidige landbrugsordninger er der således sket en betydelig sammenkædning mellem ekstensivering og støttemuligheder. Baggrunden for denne sammen-

kødning er et ønske om at fremme ekstensiv produktion med det formål, at der tages større hensyn til natur og landskab, og at det medvirker til en afvikling af overskudsproduktionen i EF.

Ovennævnte angiver de forventede generelle tendenser i grovfoderproduktionen. I praksis må der tages hensyn til den enkelte kvægbedrifts særlige forhold. Dyrkningsbetingelser, arbejdskraft, mekanisering, driftsledelse, fodringsmæssige krav m.v. varierer meget bedrifterne imellem.

Det er derfor nødvendigt, at kvægholderen fremskaffer et beslutningsgrundlag baseret på egne forudsætninger og forventninger. Beslutningsgrundlaget må løbende ajourføres, så der hele tiden kan træffes optimale beslutninger om tilpasninger og/eller større ændringer i grovfodervalget.

I modelberegningerne er der forudsat en økonomisk optimal faktorindsats inden for det enkelte system. Dette er en grundlæggende forudsætning for en relevant sammenligning af grovfoderafgrøderne. Hvis produktionsniveauet på den enkelte bedrift ligger under de potentielle muligheder i relation til jordbundstype og klima, vil et skifte i grovfodersystem næppe være den rigtige tilpasning med henblik på et bedre økonomisk resultat. Det vil normalt være vigtigere at koncentrere indsatsen om en bedre styring inden for det eksisterende system, og herved bringe udbyttene op på et tilfredsstillende niveau.

Dette forhold kan let illustreres ud fra beregningerne i tabel 2. Antages som eksempel, at der i stedet for 7.820 FE/ha i rent græs til slæt avles 6.000 FE, eller ca. 25 pct. mindre, øges produktionsprisen til ca. 2,35 kr./FE. Sådanne driftslederbetingede udbytteforskelle er ikke usædvanlige i praksis. Produktionsprisen øges med ca. 50 øre/FE, hvilket er mere end den forskel, man normalt finder mellem afgrøderne ved en optimeret produktion.

Fremtidens omlægninger af grovfoderproduktionen vil i høj grad være med henblik på lavere omkostninger og arbejdslettelser. Det er derfor nødvendigt, at sådanne større omlægninger vurderes i sammenhæng med det eksisterende produktionsapparats tilstand og restlevetid. Mulighederne for at opnå fuld effekt på omkostningssiden af en omlægning vil normalt være på det tidspunkt, hvor større reinvesteringer i lagerfaciliteter og maskiner er nært forestående. Arbejdslettelser i grovfoderproduktionen kan ikke altid omsættes i direkte omkostningsbesparelser. Men ofte vil frigjort arbejdskraft kunne anvendes andre steder på bedriften fx i stalden, således at det økonomiske resultat herfra forbedres.

Rådgivningstjenesten har en væsentlig opgave i at bistå kvægholderen med at opbygge og vedligeholde et optimalt beslutningsgrundlag vedrørende valg af grovfoder og gennemførelse af selve produktionen. Grovfodervalget er kompliceret og kræver typisk, at der anlægges en samlet vurdering af forholdene i både mark og stald. I mange tilfælde vil det tillige være nødvendigt at inddrage bedriftens investeringsplaner og den samlede økonomi.

LITTERATUR

- Danmarks Statistik*. Landbrugsstatistik, flere årgange.
Landbrugsministeriet 1991. Bæredygtigt landbrug - en teknisk redegørelse.
Olsen, P. & Laursen, B. 1989. Forenklede grovfodersystemer - driftsøkonomiske analyser. Rapport nr. 46, Statens Jordbrugsøkonomiske Institut.
Statens Jordbrugsøkonomiske Institut. Økonomien i landbrugets driftsgrene, Serie B, flere årgange.
Talsmandstjenesten 1991. Den fælles landbrugspolitik udvikling og fremtid. Forslag fra EF-kommissionen.

FREMTIDIG GROVFODERFORSKNING

Villy Jørgensen

NUVÆRENDE/AFSLUTTEDE AKTIVITETER

På grund af den store interesse for helsød er der naturligt anvendt en del forsøgsressourcer på dette område i de senere år.

Da resultater fra nyere forsøg med helsød og græs er omtalt i de foregående foredragsbilag skal de gennemførte forsøg kun resumeres kort:

Helsød

Der er gennemført forsøg med en række kornarter, bælplanter i renbestand og bælplanter i blanding med korn. Spørgsmål vedrørende høsttider, kvalitet, udsædsmængder, gødskning, ensilering og foderudnyttelse er belyst. For tiden gennemføres en række forsøg med vinterhvede til helsød. Dyrkningsforsøgene følges op med fodringsforsøg.

Græs

Der er gennemført undersøgelser vedrørende udbytte og kvalitetsforhold som funktion af slæt-, kvælstof- og vandingstrategi. Undersøgelser af mulighederne for at styre græs/kløverforholdet i kløvergræsmarker gennem vækstperioden samt flere vækstoffysiologiske undersøgelser.

Findelingens og fortørringens indflydelse på foderværdi og foderoptagelse (græsensilage). Undersøgelser af proteinværdi, herunder værdien af kvælstofforbindelser i græs gødet med store kvælstofmængder sammenlignet med protein i kraftfoder.

Andre undersøgelser

Der er gennemført en del dyrkningsforsøg og kvalitetsundersøgelser i andre afgrøder, herunder foderroer, majs, galega og vikke. Ensileringsforsøg med forskellige tilsætningsmidler, herunder biologiske midler, og undersøgelser af effekten af melasse og urea på såvel ensileringsprocessen som på foderoptagelsen.

Sædskifteforhold undersøges bl.a. i dyrkningssystemer og på økologiske kvægbrug.

I 1989 udsendte afdelingen en publikation med en kort omtale af de mest aktuelle resultater, som er opnået gennem de seneste 15 år inden for områderne dyrkning, ensilering og foderudnyttelse, beretning nr. S 1996.

FREMTIDEN

Afdelingens forskningsområder vil i fremtiden, så vidt muligt, indeholde såvel anvendte som grundlæggende undersøgelser, der skal skaffe os større viden.

Det er nødvendigt at intensivere de grundlæggende undersøgelser, idet det må forventes, at med større grundlæggende viden om planterne og deres reaktion på dyrkningsstrategi og vækstfaktorer, vil der hurtigere kunne gives svar på aktuelle praktiske spørgsmål.

I den afgrødeorienterede forskning vil det ofte være relevant med tværgående projektkomplekser omfattende undersøgelser vedrørende dyrkning, opbevaring/konservering, kvalitetsundersøgelser og foderudnyttelse (fodringsforsøg). Et sådant integreret projektkompleks gennemføres for tiden med helsød af vinterhvede, og en del af resultaterne fra disse forsøg er omtalt i dette bilag.

I forskningsstrategier som de nævnte, er det nødvendigt med samarbejde til højere læreanstalter, som arbejder med ren grundforskning, husdyrbrugsforskere og ikke mindst rådgivningstjenesten.

Den fremtidige forskningsplanlægning må ske under hensyn til de forventede krav til/fra jordbruget. Eksempler på vigtige stikord i øjeblikket er:

- produktkvalitet,
- afgrødekvalitet,
- ressourceudnyttelse,
- naturbeskyttelse,
- forenkling og
- omkostningsreduktion.

Der må forventes langt hurtigere skift i produktionsmål og metoder end tidligere set, hvilket stiller øgede krav vedrørende hurtighed i formidlingen af aktuelle resultater.

Eksempler på projekter under planlægning

1. Forbedring af kvælstof- og energibalancen i kvægbedrifter ved udvikling af en integreret driftsform.

Gennem en tværgående driftsplanlægning vedrørende afgrødevalg og udnyttelse vil det være muligt at nedbringe kvælstofcirkulation og -tab i bedriften betydeligt. Det forventes, at malkekøernes kvælstoftildeling vil kunne mindskes med op mod 20 pct. ved anvendelse af de nye proteinvurderingssystemer (PBV og AAT), hvilket vil nedbringe kvælstoftabene i stalden og kvælstofkoncentrationen i husdyrgødningen.

Dette vil kunne medvirke til en forbedret ressourceudnyttelse, minimering af kvælstoftabet til omgivelserne og forbedret økonomi i bedriften.

Der planlægges anlagt 2 dyrkningssystemer:

1. System med stor N-fiksering.
2. System med maksimal energiproduktion.

Systemerne anlægges i sædskifter med 5 marker/afgrøder i hvert system. I systemerne vil der blive gennemført dyrkningsforsøg med de

aktuelle planter. Der er separat afdræning fra hver mark til måling af udvaskningen. Fodringsforsøg vil blive gennemført i tæt tilknytning til dyrkningsforsøgene således, at der vil blive tale om undersøgelser i hele driftssystemet (Silstrup Forsøgsstation).

Ud over det anførte forventes resultaterne - under varierende prisrelationer - at kunne anvendes til aktuelle optimeringskalkuler vedrørende økonomisk optimale relationer mellem hjemmeproduceret og indkøbt foder.

2. Grovfoderkvalitet og udnyttelse.

Hovedmålsætningen er at opnå større viden om planternes kemiske og strukturelle opbygning. I første fase vil forskningen primært omfatte undersøgelser vedrørende de forskellige kulhydratfraktioner i cellevæggene. Øget viden på dette område forventes at medføre følgende fordele:

- mere effektiv forskningsplanlægning,
- bedre muligheder for tolkning af forsøgsresultater,
- hurtigere svar på praktiske spørgsmål,
- bedre bestemmelse af foderværdi,
- højere foderudnyttelse.

3. Afgræsningsundersøgelser.

Den store interesse for afgræsning, og den kendsgerning, at man i praksis ofte benytter en kombination af afgræsning og slæt, har nødvendiggjort, at der gennemføres nye undersøgelser på dette område. Endvidere vil det være vigtigt at opnå mere viden vedrørende mulighederne for at simulere afgræsning ved hjælp af forskellige andre metoder, idet afgræsningsforsøg er meget dyre og arbejdskrævende.

I samarbejde med Statens Husdyrbrugsforsøg er indledt undersøgelser af forskellige afgræsningsstrategier, reguleret storfod og rotationsgræsning, ved forskellige gødsknings- og afgræsningsintensiteter.

4. Lavomkostningssystemer (ekstensive) på marginaljorde.

I miljøfølsomme områder stilles der normalt krav om en meget reduceret, eller ingen, kvælstofanvendelse. Tilsvarende gælder for pesticidanvendelse.

Da man i de fleste tilfælde ikke ønsker, at arealerne skal gå mod en naturlig vegetation, som ofte vil være en udvikling over forskellige græsser, urteagtige planter, lavere træagtige planter til skov, skal der foretages "styring", fx ved hjælp af kvæg.

Det er imidlertid sandsynligt, at man ved hjælp af utraditionelle dyrknings-, gødsknings- og benyttelsesstrategier vil kunne udvikle systemer, som tager skyldig hensyn til en naturlig vegetation, dyrelivet, minimerer næringsstoffabet og samtidigt giver et acceptabelt afkast til landmanden.

I samarbejde med en landboforening, et amt, Skov- og Naturstyrelsen samt botanikere og zoologer ved Århus Universitet, planlægges et projekt med henblik på udvikling af systemer, som er interessante set fra såvel et driftsøkonomisk synspunkt som fra naturmæssige synsvinkler.

LITTERATUR

Afdeling for Grovfoder, Foulum 1989. Grovfoder. Dyrkning, konservering og udnyttelse. Tidsskr. Planteavl 93, 144. Beretning nr. S 1996. 85 pp.

APPENDIKS

Fraktionering af foderets organiske stof ved anvendelse af detergenter (Van Soest's analysesystem).

Fraktion	Vigtigste komponenter	Fraktionens tilgængelighed
Celleindholdsstof-fer (opløselige i neutral detergent).	Fedtstoffer Sukker Organiske syrer Pektin Stivelse Non-protein N Protein	Næsten fuldstændigt fordøjeligt
NDF (neutral detergent fibre).	Hemicellulose Cellulose Lignin	Delvist fordøjelige afhængig af lignificeringsgrad
ADF (acid detergent fibre).	Cellulose Lignin	

Efter bestemmelse af lignin bestemmes hemicellulose som $\text{NDF} \div \text{ADF}$, og cellulose som $\text{ADF} \div \text{lignin}$.

Afdelinger m.v. under Statens Planteavlsforsøg

Direktionen

Direktionssekretariatet, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Informationstjenesten, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Biometri og Informatik, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	45 93 09 99

Landbrugscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele	86 65 25 00
Afdeling for Grovfoder og Kartofler, Forskningscenter Foulum, Postbox 21, 8830 Tjele	86 65 25 00
Afdeling for Industriplanter og Frøavl, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	42 36 18 11
Afdeling for Sortsafprøvning, Teglværksvej 10, Tystofte, 4230 Skælskør	53 59 61 41
Afdeling for Kulturteknik, Flensborgvej 22, Jyndevad, 6360 Tinglev	74 64 83 16
Afdeling for Jordbiologi og -kemi, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Planteernæring og -fysiologi, Vejenvej 55, Askov, 6600 Vejen	75 36 02 77
Afdeling for Jordbrugsmeteorologi, Forskningscenter Foulum, Postbox 25, 8830 Tjele	86 65 25 00
Afdeling for Arealdata og Kortlægning, Enghavevej 2, 7100 Vejle	75 83 23 44
Borris Forsøgsstation, Vestergade 46, 6900 Skjern	97 36 62 33
Lundgård Forsøgsstation, Kongeåvej 90, 6600 Vejen	75 36 01 33
Rønhave Forsøgsstation, Hestehave 20, 6400 Sønderborg	74 42 38 97
Silstrup Forsøgsstation, Oddesundvej 65, 7700 Thisted	97 92 15 88
Tylstrup Forsøgsstation, Forsøgsvej 30, 9382 Tylstrup	98 26 13 99
Ødum Forsøgsstation, Amdrupvej 22, 8370 Hadsten	86 98 92 44
Laboratoriet for Biavl, Lyngby, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Laboratoriet for Biavl, Roskilde, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	42 36 18 11

Havebrugscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Blomsterdyrkning, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Frugt og Bær, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Landskabsplanter, Granlidevej 22, Hornum, 9600 Års	98 66 13 33
Laboratoriet for Forædling og Formering, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Laboratoriet for Gartnerteknik, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66

Planteværnscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10
Afdeling for Plantepatologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10
Afdeling for Jordbrugszoologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10
Afdeling for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	53 58 63 00
Afdeling for Pesticidanalyser og Økotoksikologi, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	53 58 63 00
Bioteknologigruppen, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10

Centrallaboratoriet

Centrallaboratoriet, Forskningscenter Foulum, Postbox 22, 8830 Tjele	86 65 25 00
--	-------------