

## Ensilering af vintersædsafgrøder

*Ensiling of winter grain*

Norman Witt

### Resumé

I laboratorieskala er udført ensileringsforsøg med vintersædsafgrøderne rug, byg og hvede. Afgrøderne blev høstet på forskellige tidspunkter fra før skridning til næsten modenhed.

Resultaterne viste, at vinterbyg og vinterhvede kan betragtes som let ensilerbare over hele den betragtede periode. Ensileres vinterrug som grønrug kan der – især ved stærk N-gødskning – opstå problemer med ensilagen, når afgrøden ensileres i frisk tilstand indtil skridningsperiodens afslutning.

Forsøg i 1978–79 med grønrug ensileret i frisk og fortørret tilstand i større siloer viste gode ensileringsresultater i 1978 og uacceptable resultater i 1979. Omkring det optimale høsttidspunkt for grønrug var betingelserne for en tilstrækkelig fortørring ikke tilstede i 1979.

**Nøgleord:** Ensilage, vinterrug (grønrug), vinterbyg, vinterhvede.

### Summary

Winter rye (green rye), winter barley and winter wheat were ensiled at different stages of development from earing until ripeness, in order to elucidate their usefulness for ensilage.

The experiments were carried out in laboratory scale and have shown, that it is possible to get high quality silage of whole crop winter barley and winter wheat. Green rye can be difficult to ensiled until after ear emergence if the crop has a low DM and a high N content.

Experiments in 1978–79 with green rye ensiled fresh and prewilted in big silos, showed good (1978) and unacceptable (1979) ensilage results. In 1979 the desired conditions were not present to accomplish an acceptable pre-wilting of the rye at the optimum harvesting period.

**Key words:** Silage, winter rye (green rye), winter barley, winter wheat.

## Indledning

I en tidligere beretning er redegjort for forsøg over byggens og havrens ensilerbarhed (Witt, Mølle & Nørgaard Pedersen, 1976). Afgrøderne blev høstet og ensileret på forskellige tidspunkter fra begyndende skridning og til næsten modenhed. Forsøgene viste, at byg og havre i det undersøgte tidsrum fra grøn kornafgrøde til helsæd er velegnet til ensilering. Det optimale slættidspunkt for helsæd er omkring 4 uger efter begyndende skridning, hvor kernerne har en mælket-dejet konsistens. Ensilering på dette udviklingsstrin vil give en helsædsensilage af god kvalitet og holdbarhed, når kravene om lufttæt opbevaring i hele ensileringsperioden har været opfyldt.

Forsøgene med at få en ensileringskarakteristik er fortsat med vinterrug (grønrug) vinterbyg og vinterhvede. Ved tidligere forsøg (Møller & Hostrup, 1980a) er fundet, at det optimale høsttidspunkt for grønrug som grovfoder er ved begyndende skridning. Høstes der mere end en uge tidligere, bliver udbyttet for lavt, og høstes mere end en uge senere, bliver afgrødekvælden for dårlig. Ensileres grønrug omkring skridningstidspunktet, kan det give problemer med at opnå et tilfredsstillende ensileringsresultat. Blandt andre rapporterer *Dijkstra* (1966) og *Wilson og Wilkins* (1972) om dårlig ensilagekvalitet af grønrug, når den ensileres uden brug af tilsætningsmidler.

I denne beretning redegøres for resultaterne fra ensileringer af ovennævnte vintersædsafgrøder.

## Forsøg og teknik

### A. Laboratorieforsøg

For at få en karakteristik af vintersædsafgrødernes ensilerbarhed benyttedes afgrøder fra dyrkningsforsøg, hvori indgik 3 forskellige kvælstoftrin. Udviklingen fulgtes med høsttider fra før skridning til næsten modenhed.

I 1976 gennemførtes ensileringer med vinterrug høstet på 9 forskellige tidspunkter i tiden 10. maj til 8. juli. Resultaterne fra dyrkningsforsøget med de samme afgrøder er beskrevet af *Møller og Hostrup* (1980a).

I 1977 ensileredes vinterbyg høstet på 4 forskellige tidspunkter i tiden 27. maj til 28. juni.

Dyrkningsforsøgets resultater er meddelt af *Hostrup* (1978).

I 1980 gennemførtes ensileringer med vinterhvede høstet på 9 tidspunkter i tiden 10. juni til 14. august.

Forsøgsplanerne fremgår af tabellerne 1, 2 og 3 over afgrødernes kemiske sammensætning.

Ensileringen blev foretaget i 4 l glasflasker, der lukkedes med en gummiprop, hvorigennem var ført et rør, som via en slange var forbundet med en vandlås (*Nørgaard Pedersen & Witt*, 1973). Med den anvendte laboratorieteknik var der intet saftafløb.

### B. Forsøg i store siloer

I 1978 og 1979 gennemførtes forsøg med ensilering af grønrug i 3 m<sup>3</sup> lufttætte siloer. Siloerne var forsynet med afløb og lungesæk som beskrevet af *Nørgaard Pedersen et al.* (1980). Grønruget var i 1978 gødet med 100 kg N den 20. april og i 1979 med 150 kg N den 19. april. Afgrøden blev høstet på 3 tidspunkter omkring skridningen over et samlet tidsinterval på 14 dage og blev ensileret frisk og fortørret. Datoer for høst og ensilering fremgår af tabel 4.

Ensileringsperioden har i alle forsøg været 3 måneder.

## Analyser

Umiddelbart efter prøveudtagning til tørstofbestemmelse af grønt og ensilage blev andre prøver udtaget og opbevaret ved  $-18^{\circ}\text{C}$  til senere kemisk analyse. Før analyseringen blev prøverne i frosen tilstand findelt på en lynhakker. I afgrøde og ensilage blev foruden tørstof bestemt aske, sand, råprotein, træstof og vandopløselig kulhydrat (vok). I ensilagen blev endvidere bestemt pH, ammoniak, mælkesyre, eddikesyre, smørsyre og alkohol. Prøverne af ensilagesaften fra forsøgene i de store siloer blev analyseret som ensilagen med undtagelse af sand og træstof.

## Resultater

### A. Laboratorieforsøg

#### Vinterrug

Rugens kemiske sammensætning ved høst er vist i tabel 1. Rugens udvikling omkring skridnings-

**Table 1.** Grønrugens tørstofindhold, tørstoffets kemiske sammensætning, samt ensilagens kvalitet, 1976  
*Contents of DM in green rye, chemical composition of DM, and the quality of silage, 1976*

Dato for læt og ensilering	kg N pr. ha	Afgørde (Herbage)					Ensilagens kvalitet (Quality of silage)						
		% af tørstof					% af tørstof						
		% tør- stof	råpro- tein	træ- stof	vok	pH	At	mælke- syre	eddike- syre	smør- syre	alko- hol	vok	
Dato for cutting and ensiling	kg nitro- gen per hectare	% of DM					pH	NH <sub>3</sub> -N as % of total N	% of DM				
		% DM	ash	CP	CF	WSC			lactic acid	acetic acid	butyric acid	alco- hol	WSC
0/5	0	7,6	8,4	18,6	16,9	22,5	3,94	10,6	21,6	3,8	0,12	2,9	1,2
	100	15,7	9,3	25,7	16,7	13,6	4,33	13,9	21,6	4,6	0,27	2,4	0,9
	150	14,9	9,2	30,7	15,9	12,9	4,64	15,2	10,6	6,3	0,55	1,7	0,4
3/5	50	16,3	8,3	14,9	19,7	23,1	3,90	12,9	12,2	4,7	0,26	2,1	1,9
	100	14,0	9,2	22,3	18,9	17,0	4,00	11,5	16,3	4,4	0,29	1,4	1,5
	150	12,9	9,6	26,5	18,4	15,0	4,42	14,9	13,4	6,7	0,08	1,3	0,5
7/5	50	18,1	7,2	12,5	20,7	27,0	3,99	9,5	10,8	4,1	0,17	2,3	1,2
	100	16,1	8,4	17,4	20,2	22,8	4,05	12,9	14,9	4,4	0,13	2,5	1,3
	150	15,0	8,7	21,5	19,6	21,1	4,00	9,8	14,7	3,8	0,21	1,1	1,5
10/5	50	16,0	6,7	11,6	23,9	24,4	3,74	11,5	13,6	5,0	0,07	4,2	1,5
	100	14,3	7,7	15,7	22,9	21,1	3,96	13,9	14,8	4,3	0,07	3,4	1,1
	150	13,5	8,0	19,0	22,1	20,5	3,98	13,5	15,6	4,4	0,08	2,4	0,8
14/5	50	18,9	6,1	9,9	28,8	20,6	3,86	9,6	10,7	2,9	0,00	1,5	0,8
	100	17,5	7,0	13,4	26,4	18,1	3,98	9,8	11,5	3,7	0,06	1,7	2,6
	150	16,5	7,4	16,7	24,5	17,1	3,93	10,1	12,7	2,5	0,00	0,9	2,4
28/5	50	19,5	5,7	9,7	30,3	20,0	3,84	7,7	8,2	3,9	0,00	2,3	1,2
	100	16,2	7,2	12,7	29,4	16,8	3,88	8,9	12,4	4,1	0,00	2,3	0,5
	150	16,1	7,2	15,1	28,0	16,3	3,89	9,8	13,4	4,2	0,00	2,0	1,0
4/6	50	22,6	4,6	7,7	32,0	20,1	3,87	8,1	7,4	2,5	0,00	1,9	1,6
	100	19,2	5,9	10,2	31,5	17,5	3,88	9,4	9,7	2,7	0,00	1,5	0,8
	150	19,5	6,1	12,4	29,8	16,0	3,92	8,7	10,9	2,2	0,00	0,9	2,4
23/6	50	34,0	3,6	4,9	37,0	17,4	4,04	3,4	4,4	1,7	0,21	1,3	0,9
	100	28,7	4,6	6,0	38,1	13,9	4,06	8,1	6,1	1,6	0,07	0,8	2,1
	150	31,8	4,9	7,7	36,5	14,8	4,18	8,4	6,0	1,4	0,06	0,8	2,6
8/7	50	42,1	3,0	3,8	29,3	18,8	4,20	5,4	3,9	1,1	0,10	2,8	4,1
	100	39,9	3,6	4,8	31,5	18,8	4,20	5,6	4,6	1,5	0,03	1,5	5,8
	150	52,8	4,6	6,8	34,4	9,7	5,02	6,9	3,0	0,6	0,00	1,0	2,8

Dato for begyndende skridning-23/5

Date of initial ear emergence: 23/5

tidspunktet, der er det optimale høsttidspunkt, når afgrøden skal bruges som grovfoder, er foruden ved et lavt tørstofindhold og et stærkt stigende træstofindhold kendetegnet ved en betydelig variation i råproteinindholdet afhængig af den anvendte mængde N-gødning. Indholdet af vandopløselige kulhydrater er højt i hele perioden.

Analyseresultaterne i ensilagen (tabel 1) viser, at mængden af gæringsprodukterne aftager med stigende tørstofprocent. Ensilagen af de tidligt høstede og stærkest gødede afgrøder har et højt pH, At og indhold af eddikesyre og smørsyre, alt sammen tegn på en mindre god ensilagekvalitet.

### Vinterbyg

I tabel 2 er vist vinterbyggens kemiske sammen-

sætning en uge før begyndende skridning (27. maj), ved begyndende skridning (2. juni), ved afsluttende skridning (13. juni) og når kernerne er mælket-dejede (28. juni).

Det ses, at tørstofindholdet indtil afsluttende skridning er for lavt til at undgå tab ved saftafløb uden forudgående fortørring inden ensileringen. Indholdet af råprotein falder i perioden, og træstofindholdet når sit maximum ved skridningens afslutning, hvorefter koncentrationen aftager igen. Indholdet af vandopløselige kulhydrater er højt i hele perioden.

Den kemiske sammensætning af ensilagen er vist i tabel 2. Bortset fra et lille smørsyreindhold og et højt indhold af eddikesyre ved den første høsttid må ensilagerne betegnes som værende af god kvalitet.

**Tabel 2.** Vinterbyggens tørstofindhold, tørstoffets kemiske sammensætning, samt ensilagens kvalitet, 1977  
*Contents of DM in winter barley, chemical composition of DM, and the quality of silage, 1977*

Dato for slæt og ensilering	kg N pr. ha	Afgørde (Herbage)					Ensilagens kvalitet (Quality of silage)						
		% tørstof	% af tørstof				pH	At	% af tørstof				
			aske	råprotein	træstof	vok			mælkesyre	eddikesyre	smørsyre	alkohol	vok
Date of cutting and ensiling	kg nitrogen per hectare	% DM	ash	CP	CF	WSC	pH	NH <sub>3</sub> -N as % of total N	% of DM				
									lactic acid	acetic acid	butyric acid	alcohol	WSC
27/5	50	17,4	7,3	11,6	19,9	33,1	3,90	5,1	14,5	3,7	0,17	1,0	2,0
	100	15,4	8,4	14,2	21,1	24,1	4,20	7,8	16,2	4,9	0,33	2,0	0,0
	150	15,6	8,5	16,4	20,0	22,0	4,15	7,3	16,6	4,3	0,13	1,8	0,0
2/6	50	19,4	9,7	15,8	22,8	31,0	4,10	6,8	10,4	3,7	0,00	1,0	3,3
	100	18,6	8,7	14,2	22,2	26,5	4,05	7,3	11,8	3,6	0,00	1,4	0,7
	150	17,1	7,9	15,1	21,7	22,9	4,10	8,2	13,0	3,0	0,30	1,7	0,4
13/6	50	24,4	5,6	7,2	29,8	18,8	4,15	7,9	7,9	2,4	0,17	1,0	2,6
	100	21,2	6,4	10,0	30,9	13,3	4,25	9,8	8,3	1,9	0,00	1,2	0,1
	150	20,6	7,0	11,9	30,4	13,0	4,30	8,6	8,8	2,0	0,00	1,1	0,9
28/6	50	35,2	4,6	6,2	23,8	14,0	4,40	6,3	5,0	1,4	0,30	1,4	10,4
	100	34,8	5,2	8,0	23,0	12,9	4,40	7,4	5,5	1,4	0,12	1,2	10,6
	150	35,1	5,0	8,1	23,7	15,8	4,55	6,2	5,0	1,3	0,15	1,3	12,4

Dato for begyndende skridning: 2/6  
Date of initial ear emergence: 2/6

**Tabel 3.** Vinterhvedens tørstofindhold, tørstoffets kemiske sammensætning, samt ensilagens kvalitet, 1980  
*Contents of DM in winter wheat, chemical composition of DM, and the quality of silage, 1980*

Dato for slæt og ensilering	kg N pr. ha	Afgørde (Herbage)					Ensilagens kvalitet (Quality of silage)						
		% af tørstof					pH	At	% af tørstof				
		% tørstof	åske	råprotein	træstof	vok			mælkesyre	eddikesyre	smørsyre	alkohol	vok
Date of cutting and ensiling	kg nitrogen per hectare	% of DM					pH	NH <sub>3</sub> -N as % of total N	% of DM				
	% DM	ash	CP	CF	WSC	lactic acid			acetic acid	butyric acid	alcohol	WSC	
10/6	100	23,0	5,4	12,4	21,9	22,1	3,84	7,6	10,5	3,1	0,31	0,9	1,7
	150	22,9	5,6	13,8	21,8	19,2	3,90	8,0	10,4	2,7	0,26	0,8	1,4
	200	22,2	5,8	15,1	22,7	19,8	3,94	8,4	10,9	2,6	0,09	0,8	2,6
13/6	100	20,9	5,7	13,7	26,4	13,7	3,84	9,6	11,2	2,3	0,09	1,1	0,1
	150	20,6	5,8	13,6	26,5	13,6	3,90	8,6	10,3	2,0	0,14	0,8	0,7
	200	19,9	6,0	14,4	26,4	13,2	3,94	9,4	9,6	2,0	0,09	0,8	0,3
19/6	100	22,6	6,7	11,5	29,9	11,1	4,04	8,5	8,6	1,6	0,13	0,6	1,9
	150	22,1	5,8	12,8	29,7	9,8	4,00	8,1	8,7	1,3	0,13	0,4	0,6
	200	21,8	5,9	14,1	29,8	8,8	4,01	9,8	8,9	1,4	0,13	0,4	2,7
26/6	100	26,6	5,3	10,8	29,3	14,5	3,80	9,3	9,5	2,6	0,11	1,0	1,0
	150	25,5	5,4	11,7	29,0	13,7	3,86	9,7	9,3	2,3	0,15	0,7	1,1
	200	25,8	5,2	12,2	29,1	14,7	3,90	9,8	8,9	2,4	0,11	0,6	1,7
3/7	100	31,9	5,1	9,6	27,0	20,0	4,04	9,5	6,2	2,4	0,00	1,0	8,3
	150	30,6	5,1	10,6	27,2	20,2	4,06	10,5	6,4	2,4	0,03	0,8	5,9
	200	31,0	5,1	11,4	26,8	18,7	4,05	10,6	6,1	2,3	0,00	0,8	4,3
10/7	100	33,2	4,9	9,2	25,1	21,7	3,96	8,9	6,5	1,7	0,03	1,5	13,7
	150	32,4	4,8	9,9	24,4	18,8	4,00	9,0	6,7	1,9	0,03	0,9	11,7
	200	32,0	5,0	10,8	25,2	19,4	4,06	9,1	6,8	2,0	0,13	1,0	8,4
17/7	100	34,0	5,0	8,9	23,6	10,7	4,03	9,8	5,4	1,8	0,03	1,7	13,3
	150	33,6	5,0	9,3	23,8	9,9	4,00	10,1	6,2	1,8	0,09	1,1	8,1
	200	32,9	5,0	9,9	22,5	7,3	4,00	9,2	6,2	1,8	0,06	1,4	7,8
31/7	100	42,7	5,0	9,3	20,3	5,0	4,14	9,2	4,6	0,8	0,12	1,0	3,4
	150	40,7	5,1	9,8	20,2	5,0	4,08	7,7	4,5	0,7	0,05	0,7	2,4
	200	39,2	5,4	10,2	21,2	4,2	4,12	6,4	3,8	0,9	0,00	0,4	1,6
14/8	100	58,4	4,8	8,8	22,8	0,7	4,93	4,9	2,3	0,4	0,02	0,7	0,3
	150	54,3	4,9	9,6	22,1	1,0	4,54	4,5	2,6	0,8	0,07	0,4	0,3
	200	54,6	4,9	10,3	21,5	0,8	4,52	4,9	2,9	0,8	0,09	0,3	1,3

Dato for begyndende skridning: 12/6

Date of initial ear emergence: 12/6

### Vinterhvede

Som det fremgår af tabel 3, har vinterhveden et noget højere tørstofindhold end vinterbyg (tabel 2) i skridningsperioden. Råproteinindholdet er jævnt faldende med afgrødens alder, og træstofindholdet stiger til skridningsperiodens afslutning for herefter at aftage igen. Indholdet af vandopløselige kulhydrater var i hele perioden noget varierende.

Ensilagen har i hele det undersøgte tidsrum været af god kvalitet (tabel 3), et lille smørsyreindhold kan dog forekomme. Med stigende afgrødealder og dermed også stigende tørstofprocent aftager mængden af gæringsprodukterne.

### Sammenligning af arterne

Resultaterne af de gennemførte forsøg med ensilering af vintersædsarterne viser ingen væsentlige forskelle i ensilerbarheden af vinterbyg og vinterhvede. Begge arter er velegnet til ensilering.

Derimod viser resultaterne med ensilering af vinterrug, at denne afgrøde indtil skridningstidspunktet kan give et dårligt ensilageprodukt, især ved stærk kvælstofgødskning. Kort tid efter dette tidspunkt er også vinterrug med sikkerhed let ensilerbar.

Den forskellige kvælstofgødskning har ikke haft nævneværdig indflydelse på ensilagekvaliteten af hverken vinterbyg eller vinterhvede.

Det gennemsnitlige tab af organisk stof ved gæringen (ingen saftafløb) ved disse ensileringer er beregnet til 2,5%.

### B. Forsøg i store siloer med grønrug

Datoer for høst og ensilering af grønruget fremgår af tabel 4. Afgrødens tørstofindhold og kemiske sammensætning i 1978 og 1979 er vist i tabel 5. Ved alle høsttider er tørstofindholdet så lavt, at saftafløb ved direkte ensilering ikke kan undgås.

**Tabel 4.** Høst- og ensileringsdatoer for grønrug samt nedbør  
*Date for cutting and ensiling of green rye. Precipitation*

År	Led	Dato for		Periode	Nedbør mm
		høst	ensilering		
Year	Treat- ment	cutting	ensiling	Period	Precipitation mm
1978	1 A	16/5	16/5	1/3 - 31/3	79
	1 B	16/5	17/5	1/4 - 30/4	11
	2 A	24/5	24/5	1/5 - 17/5	0
	2 B	24/5	26/5	18/5 - 21/5	11
	3 A	30/5	30/5	22/5 - 31/5	0
	3 B		30/5	31/5	
1979	1 A	22/5	22/5	1/3 - 31/3	59
	1 B	22/5	25/5	1/4 - 30/4	38
	2 A	31/5	31/5	1/5 - 21/5	26
	2 B	31/5	1/6	22/5 - 25/5	25
	3 A	6/6	6/6	26/5 - 30/5	14
	3 B	6/6	7/6	31/5 - 7/6	9

A. Ensileret frisk (*Ensiled fresh*)

B. Ensileret fortørret (*Ensiled prewilted*)

Begyndende skridning (*Initial ear emergence*) 1978: 24/5

Begyndende skridning (*Initial ear emergence*) 1979: 29/5

**Table 5.** Grønrugens tørstofindhold, tørstoffets kemiske sammensætning og udbytte af organisk stof  
*Contents of DM in green rye, chemical composition of DM and yield of organic matter*

År	Led	% tørstof	% af tørstof					Org. stof kg pr. ha OM kg per hectare		
			aske	sand	org. stof	råprotein	træstof		vok	
Year	Treatment	% DM	ash	sand	OM	CP	CF	WSC		
1978	1 A	18,82	9,34	2,20	90,66	18,36	16,50	27,15	2438	
	1 B	27,66	8,65	1,67	91,35	17,91	16,78	28,17		
	2 A	15,12	7,99	1,03	92,01	14,29	24,30	18,92	3538	
	2 B	26,94	8,85	1,57	91,15	14,96	25,26	14,48		
	3 A	18,34	7,35	1,05	92,65	12,80	29,48	12,43		4530
	3 B	31,68	7,99	1,58	92,01	12,41	30,54	9,97		
1979	1 A	12,40	11,57	1,80	88,43	26,16	18,23	13,95	1943	
	1 B	12,51	10,92	1,75	89,08	25,83	20,69	9,43		
	2 A	12,28	10,59	2,37	89,41	17,89	25,85	11,40	3832	
	2 B	19,53	10,45	2,04	89,55	17,42	27,88	—		
	3 A	17,15	8,03	1,05	91,97	13,07	31,79	9,80		5732
	3 B	25,74	8,17	1,05	91,83	13,71	32,78	7,58		

Det ses, at i løbet af to uger fra den 1. til den 3. høsttid, falder råproteinindholdet stærkt og samtidig stiger indholdet af træstof. Den stærkere kvælstofgødede afgrøde i 1979 har ved den 1. høsttid et meget højt indhold af råprotein. Indholdet af vandopløselige kulhydrater er i 1978 væsentligt højere end i 1979.

Ensilagens tørstofindhold og kvalitet fremgår af tabel 6. Resultaterne viser, at alle ensilager – både de friske og fortørrede – i 1978 var af god kvalitet. Fortørringen har bevirket et fald i mængden af gæringsprodukterne, som det er sædvanligt, hvor en afgrøde ensileret i frisk tilstand giver en god ensilagekvalitet. Alle ensilager i 1979 var derimod af dårlig kvalitet. Indholdet af mælkesyre er lavt, eddikesyreindholdet ekstremt højt, og ingen ensilage er fri for smørsyre. Høje pH og At fuldender kendetegnet for en dårlig ensilage. Fortørringen af afgrøden i 1979 ved den 1. og 2. høsttid har kun haft en lille og helt utilstrækkelig virkning på forbedringen af ensilagekvaliteten. Årsagen til det dårlige ensileringsresultat i 1979 skyldes kombinationen af stærk kvælstofgødskning og nedbørsrige vejrforhold

uden mulighed for tilstrækkelig fortørring af afgrøden på det optimale høsttidspunkt (tabel 4).

Saftafløb og tab af organisk stof og råprotein fremgår af tabel 7. Det ses, at tabene reduceres betydeligt ved fortørring. Den store variation i gæringsstabilitet i 1979 kan tilskrives det forhold, at det er meget vanskeligt at udtage repræsentative prøver i en fugtig, kompakt ensilagebeholdning. Negative tab af råprotein ved gæring må ligeledes tilskrives forsøgsfejl.

Ensilagesaftens tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning er vist i tabel 8. Saften har et højt indhold af aske, råprotein og gæringsprodukter.

I forbindelse med forsøgene blev fordøjeligheden af organisk stof bestemt. Resultaterne ses af tabel 9. Faldet i fordøjeligheden med afgrødens alder er meget betydeligt og især fra 2. til 3. høsttid. Fordøjeligheden af ensilagen afveg i 1978 ikke fra afgrødens. Derimod var fordøjeligheden af ensilagen i 1979 fra leddene 1A, 1B og 2A markant lavere end afgrødens. Disse 3 ensilager var visuelt bedømt meget dårlige, betydeligt ringere end kvalitetstallene giver udtryk for.

**Tabel 6.** Tørstofindhold og kemisk sammensætning af ensilage  
*Content of DM and chemical composition of silage*

År	Led	% af tørstof										pH	At
		% tørstof	aske	sand	råproteïn	mælkesyre	eddikesyre	smørsyre	alkohol	vok			
Year	Treatment	% of DM										NH <sub>3</sub> -N	% of TN
		% DM	ash	sand	CP	<i>lactic acid</i>	<i>acetic acid</i>	<i>butyric acid</i>	<i>alcohol</i>	WSC	pH		
1978	1 A	21,10	9,11	2,70	18,25	16,26	3,65	0,14	3,13	1,00	3,89	7,9	
	1 B	26,39	9,63	2,33	18,17	15,01	2,65	0,11	2,73	7,28	4,04	10,0	
	2 A	17,47	7,33	1,60	13,41	15,17	3,55	0,17	1,66	0,63	3,86	11,3	
	2 B	26,08	9,51	2,22	16,32	9,85	2,19	0,04	0,77	3,22	4,38	11,0	
	3 A	18,71	7,45	1,56	13,13	12,67	2,51	0,00	1,07	0,75	3,90	11,0	
	3 B	30,96	8,15	1,68	13,00	8,01	1,68	0,00	1,36	1,42	4,30	11,1	
1979	1 A	15,88	9,88	2,15	23,97	8,69	8,12	0,44	2,20	0,50	4,68	13,7	
	1 B	14,26	10,47	2,30	25,11	5,82	8,56	0,56	2,03	0,98	4,95	16,6	
	2 A	14,73	9,88	2,69	17,69	3,80	8,76	1,29	2,04	0,75	4,47	15,6	
	2 B	18,94	11,01	1,74	19,50	7,71	5,23	0,42	1,00	0,85	5,00	19,4	
	3 A	16,67	8,96	1,49	14,73	5,16	6,96	0,48	1,74	0,96	4,73	27,8	
	3 B	25,48	8,70	1,06	15,04	5,65	4,43	0,43	1,14	0,90	4,97	10,8	

**Tabel 7.** Saft afløb og tab af organisk stof og råprotein  
*Seepage and loss of OM and CP*

År	Led	Saft % af nedlagt	Tab af org. stof i % af			Tab af råprotein i % af		
			saft-afløb	gær-ring	i alt	saft-afløb	gær-ring	i alt
			<i>Loss of OM, %</i>			<i>Loss of CP, %</i>		
Year	Treatment	<i>Effluent % of ensiled</i>	<i>see-page</i>	<i>fermen-tation</i>	<i>total</i>	<i>see-page</i>	<i>fermen-tation</i>	<i>total</i>
1978	1 A	30,08	14,62	8,48	23,10	24,30	-0,54	23,76
	1 B	2,89	1,60	6,73	8,33	2,43	3,58	6,01
	2 A	26,99	10,60	5,59	16,19	20,69	1,23	21,92
	2 B	0	0	4,60	4,60	0	-4,83	-4,83
	3 A	11,15	3,55	7,17	10,72	8,86	-0,53	8,33
	3 B	0	0	3,23	3,23	0	-1,53	-1,53
1979	1 A	37,32	17,75	0,18	17,93	27,97	-1,76	26,21
	1 B	32,20	15,22	9,01	24,23	28,14	-1,43	26,71
	2 A	26,98	9,64	2,75	12,39	20,42	-6,38	14,04
	2 B	0	0	3,92	3,92	0	-8,21	-8,21
	3 A	5,41	1,64	9,66	11,30	4,63	-5,63	-1,00
	3 B	0	0	3,60	3,60	0	-6,39	-6,39

**Tabel 8.** Ensilagesaftens tørstofindhold og kemiske sammensætning  
*Content of DM and chemical composition of effluent*

År	Led	% af tørstof									
		% tørstof	råproteïn	mælkesyre	eddikesyre	smørsyre	alkohol	vok	pH	At	
Year	Treatment	% of DM								NH <sub>3</sub> -N % of TN	
		% DM	ash	CP	lactic acid	acetic acid	butyric acid	alcohol	WSC	pH	TN
1978	1 A	9,58	13,41	29,16	16,18	2,51	0,52	6,47	32,25	4,58	8,6
	1 B	15,97	12,41	26,22	23,79	4,88	0,19	6,14	5,20	4,03	10,7
	2 A	6,51	16,07	25,44	22,58	4,92	0,31	3,38	16,44	4,23	11,2
	3 A	6,62	18,26	28,14	29,00	5,59	0,45	3,32	6,95	4,02	12,4
1979	1 A	6,30	17,21	38,59	20,63	6,19	0,32	2,38	7,62	4,84	12,0
	1 B	6,35	17,03	44,49	23,93	5,35	0,79	2,36	5,83	4,95	16,3
	2 A	4,99	21,39	33,33	27,45	5,61	0,60	1,80	6,01	4,49	11,9
	3 A	5,99	20,10	32,14	29,55	9,18	1,00	2,67	1,34	4,30	15,5

**Tabel 9.** Fordøjelighedskoefficienter for organisk stof i afgrøde og ensilage. Gns. af 2 får  
*OMD in herbage and silage. Average of 2 sheep*

År	Led	FK for organisk stof	
		afgrøde	ensilage
Year	Treatment	OMD in	
		herbage	silage
1978	1 A	85,8	85,3
	1 B	86,2	87,5
	2 A	81,3	77,4
	2 B	79,7	81,8
	3 A	73,6	72,6
	3 B	68,7	71,6
1979	1 A	85,6	81,4
	1 B	83,0	77,2
	2 A	80,4	73,4
	2 B	72,2	73,8
	3 A	65,9	63,8
	3 B	65,1	65,2

## Diskussion

Forsøgene med vintersædsafgrøder høstet på forskellige tidspunkter fra før skridningen til næsten modenhed viser, at vinterbyg og vinterhvede i hele perioden kan betragtes som let ensilerbare. Resultaterne fra de tidlige ensileringer kan dog ikke direkte overføres til praktiske forhold, da der ved den anvendte teknik ikke har været saftafløb. Ensilagerne af vinterbyg og vinterhvede er ikke væsentlig forskellige fra ensilager af vårbyg og havre, når afgrøderne ensileres på det samme udviklingsstrin (Witt *et al.*, 1976).

For vinterrugens vedkommende viser resultaterne, at denne afgrøde med sikkerhed kan siges at være let ensilerbar efter skridningsperiodens afslutning. Forsøg med grønrug som grovfoder (Møller & Hostrup, 1980a) har vist, at det optimale høsttidspunkt for grønrug er 1–5 døgn før begyndende skridning. Skal afgrøden ensileres i dette snævre tidsinterval, kan det således ikke udelukkes, at der kan opstå problemer med ensilagen ved ensilering i frisk tilstand.

Resultaterne fra ensileringerne af grønrug i de store siloer, hvor afgrøden er høstet omkring det optimale høsttidspunkt og ensileret i frisk og for-

tørret tilstand, viser både gode og uacceptable ensileringsresultater. I 1978 var alle ensilager af god kvalitet, hvor fortørringens væsentligste effekt består i reduktionen af tabene ved saftafløb. Betingelserne for fortørring af afgrøden var ideelle i 1978. *Møller og Hostrup* (1980b) fandt en lavere tørringshastighed i grønrug end i græsmarksafgrøder, dette forhold må tages i betragtning under mindre gode vejrforhold til fortørring. I 1979 var det på grund af regnvejr helt umuligt at fortørre grønruget mellem 1. og 2. høsttid. Ved de to efterfølgende høsttider har fortørringen ikke været tilstrækkelig til at opnå en god ensilagekvalitet. Unge, kvælstofrige kornafgrøder kan i ensilerings-teknisk henseende nærmest sidestilles med stærkt kvælstofgødet græs, hvor fortørring af afgrøden – eller eventuelt tilsætning af syre – er nødvendig for at opnå en tilfredsstillende kvalitet af ensilagen (*Nørgaard Pedersen & Witt, 1975*).

I 1979 burde grønruget således have været fortørret betydeligt mere eller have fået tilført myresyre ved ensileringen.

### Konklusion

Resultaterne fra forsøgene med ensilering af vinterrug (grønrug), vinterbyg og vinterhvede viser, at disse afgrøder gennemgående er let ensilerbare.

For at opnå det bedste ensileringsresultat, må der dog tages hensyn til afgrødernes udvikling på høsttidspunktet.

Høstes korn som grønafgrøde til ensilering indtil ca. en uge efter begyndende skridning, kan det anbefales at fortørre afgrøden inden ensilering for at undgå tabene ved saftafløb. For unge,

stærkt N-gødede kornafgrøder med et lavt tørstof- og et højt råproteinindhold gælder endvidere, at fortørring eller tilsætning af syre kan være nødvendig for at opnå en acceptabel ensilagekvalitet.

Skal grønrug ensileres, må det seneste høsttidspunkt være 1 uge efter begyndende skridning, da foderværdien ved senere høst bliver for lav.

### Litteratur

- Dijkstra, N. D.* (1966): Research on digestibility and nutritive value of rye and barley fodder. Versl. landbouwk. Onderz. No 676. 28 pp.
- Hostrup, Sv. B.* (1978): Slætudvikling i genvækst af vintersæd. Statens Planteavlsvforsøg, Meddelelse nr. 1451.
- Møller, E. & Hostrup, Sv. B.* (1980a): Grønrug. I. Udbytte og kvalitet. Tidsskr. Planteavl 84, 295–309.
- Møller, E. & Hostrup, Sv. B.* (1980b): Grønrug. II. Fortørring og konservering. Tidsskr. Planteavl 84, 311–316.
- Pedersen, E. J. Nørgaard & Witt, N.* (1973): Undersøgelser over forskellige græsmarksafgrøders egnethed for ensilering. Tidsskr. Planteavl 77, 74–88.
- Pedersen, E. J. Nørgaard & Witt, N.* (1975): Ensilering af stærkt kvælstofgødede græsafgrøder. Tidsskr. Planteavl 79, 99–121.
- Pedersen, E. J. Nørgaard, Witt, N., Mortensen, J. & Sørensen, Chr.* (1980): Fraktionering af grønafgrøder ved udpresning af saft og konservering af pressede afgrøder og saft. I. Ensilering af pressede afgrøder. Tidsskr. Planteavl 84, 265–293.
- Wilson, R. F. & Wilkins, R. J.* (1972): The ensilage of autumn-sown rye. J. Br. Grassld. Soc. 27, 35–41.
- Witt, N., Mølle, Kr. G. & Pedersen, E. J. Nørgaard* (1976): Ensilering af byg- og havrehelsæd. Tidsskr. Planteavl 80, 810–820.

Manuskript modtaget den 14. juni 1982.