

Statens Forsøgsstation, Ødum (Kr. G. Mølle)

## Ensilering af byg- og havrehelsæd

*Ensiling of barley and oats whole-crop*

N. Witt, Kr. G. Mølle og E. J. Nørgaard Pedersen

### Resumé

I 1970-71 er med byg- og havrehelsæd høstet på forskellige tidspunkter fra skridning og til omtrentlig modenhed gennemført ensileringsforsøg i laboratorieskala for at få en karakteristik af disse afgrøders ensilerbarhed. Resultaterne viser, at byg og havre kan betragtes som let ensilerbare over hele den betragtede periode. Mængden af gæringsprodukterne aftager med stigende afgrødealder og dermed også med stigende tørstofprocent.

Resultaterne af forsøg i 1972 med byg- og havrehelsæd viser, at der under gode tekniske forhold kan opnås en lige så god ensilagekvalitet i store siloer som i laboratoriesiloer.

Forsøg i 1970 viser, at tvemodent og spiret byg kan ensileres som helsæd med små tab og god kvalitet.

Undersøgelser i forbindelse med forsøgene viser, at der kræves stor omhu ved ensilering af disse tørstofrige afgrøder, hvis der skal opnås gode resultater.

**Nøgleord:** Helsædsensilage. Byg. Havre.

### Summary

In 1970-71 whole crops of barley and oats were ensiled at different stages of development, from earing until ripeness, in order to elucidate their fitness for ensilage.

By increasing crop age – that is to say: by increasing dry matter content – the amount of fermentation products is decreasing. However, satisfactory results could be obtained at any of the considered developmental stages.

The experiments were carried out in laboratory scale, but later results from large scale experiments have shown that it is possible to get high quality silage of whole crop barley and oats, if anaerobic conditions are established and kept during ensilage.

Supplementary observations have clearly demonstrated, that satisfactory results of ensiling whole crop barley and oats with a high dry matter content can be obtained only if a very good ensiling technic is practised.

**Key words:** Whole crop silage. Barley. Oats.

## I. INDLEDNING

Undertiden afhugges korn omkring tidspunktet for skridning med henblik på staldfodring, ensilering eller tørring. Når en sådan grønhøstning foretages, er der som regel tale om dæksæd, og formålet vil da ofte være at forbedre mulighederne for at opnå et vellykket udlæg. Grønhøstning indebærer imidlertid, at der må gives afkald på en kærneafgrøde. Driftsøkonomiske vurderinger baseret på resultater fra forsøg med grønhøstning har i flere tilfælde ført til den konklusion, at udlæg i moderat kvælstofgødet korn dyrket til modenhed må anbefales (*Hansen og Kjellerup 1965, 881. meddelelse 1969, Jacobsen og Bentholt 1974*).

Inden for de seneste år har der været en voksende interesse for at høste korn som *helsæd*. Ved *helsædhøst* forstås, at kornet bjærges på grønmødenhedsstadiet eller senere, idet totalafgrøden udnyttes samlet, for eksempel til ensilagefremstilling. Høstes *helsæd* på gulmodenhedsstadiet, vil det maksimale udbytte af tørstof i kærne og halm for en given kornafgrøde være nået. I nyere forsøg er der opnået vellykkede udlæg af græs, kløvergræs og lucerne, hvor dæksæd af byg eller havre blev høstet ved gulmodenhed (*Hostrup og Mølle 1975, Hostrup 1976*).

Med eller uden udlæg repræsenterer *helsæd* i grovfoderproduktionen et alternativ af særlig karakter, idet afgørelsen af, hvor stort et areal der skal bjærges som *helsæd*, ofte vil kunne udskydes til et så sent tidspunkt i vækstperioden, at forsyningen med andre grovfoderremner med ret stor sikkerhed kan vurderes.

Specielt kan nævnes, at *helsædhøst* synes at muliggøre udnyttelse af kornafgrøder, der på grund af for eksempel meget tidlig og stærk lejesæd, tvemodenhed eller ekstremt fugtige vejrforhold ikke skønnes egnede til bjærgning ved mejetærskning.

De i denne beretning omtalte forsøg og undersøgelser er blevet gennemført for at belyse

en del af problemerne vedrørende ensilering af *helsæd* høstet under meget forskellige betingelser.

## II. Forsøgsserier, teknik og analyser

Forsøgene blev gennemført i 3 serier:

*Serie 1.* 2 laboratorieforsøg i 1970 og 1971 med ensilering af byg og havre i 4 l glasflasker.

*Serie 2.* 1 forsøg i 1972 med ensilering af byg og havre i betonsiloer.

*Serie 3.* Forskellige forsøg og undersøgelser i 1970 med ensilering af tvemodent byg i betonsiloer og med ensilering af spiret byg i betonsiloer og 300 l plastik-siloer.

I serie 1 ensileredes 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 og Witt, 1973a*).

Ensileringsperioden var i alle tilfælde 3 måneder. I 1970 gennemførtes forsøgene i termostor ved 15°C og i 1971 ved 15°C og 30°C.

Afgrøderne til laboratorieforsøgene blev høstet med slåmaskine og findelt på hakkelsemaskine.

De i serie 2 og 3 benyttede betonsiloer havde en diameter på 1,25 og en højde på 2,50 m. Materialet i siloens øverste del dækkedes med plastikfolie efterfulgt af et lag afpuddingsgræs, yderligere en plastikfolie og et afsluttende lag sand. I serie 3 benyttedes tillige 300 l lufttætte plastiksiloer med mulighed for lufttilledning i top og i bund (*Nørgaard Pedersen og Witt, 1973b*).

I alle forsøg blev afgrøde og ensilage til analyse i frossen tilstand findelt på kødhakker med 8 mm hulskive. I afgrøde og ensilage bestemtes tørstof, aske, sand, råprotein, træstof og vandopløselige kulhydrater. I ensilage endvidere mælkesyre, eddikesyre, smørsyre, alkohol, pH og ammoniakkvælstof.

### III. Serie 1

#### A. Forsøgsplan

I 1970 gennemførtes ensileringerne med Ing-ridbyg og Astorhavre høstet på 7 forskellige tidspunkter fra begyndende skridning til næsten modenhed (6/7-24/8).

I 1971 ensileredes afgrøder fra et dyrkningsforsøg med udlæg af kløvergræs og lucerne efter følgende faktorielle plan:

#### Dæksæd

A. Byg, Lofa

B. Havre, Astor

#### Høsttid for dæksæd

1. Ved begyndende skridning
2. Ca. 10 dage senere end led 1
3. Ca. 20 dage senere end led 1
4. Ca. 30 dage senere end led 1
5. Når kærnsens tørstofprocent er ca. 70

#### Kvælstof til dæksæd

x. Ca. 50 kg N pr. ha

y. Ca. 100 kg N pr. ha

#### Udlæg

a. Kløvergræs

b. Lucerne

Dyrkningsforsøget i 1971 indgår i en forsøgsrække, hvis resultater er beskrevet af *Hostrup* (1976).

#### B. Resultater

Sammensætningen af afgrøderne ved høst i 1970 og 1971 er vist i henholdsvis tabel 1 og 2.

Tørstofindholdet stiger med afgrødens alder, og ved sidste høsttid i 1971 er der et markant højere tørstofindhold ved højeste N-tilførsel. Indholdet af råprotein falder betydeligt indtil skridningens afslutning og holder sig derefter nærmest konstant. Træstofindholdet når sit maximum ved skridningens afslutning, hvorefter koncentrationen aftager igen. Indholdet af vandopløselige kulhydrater er højt indtil begyndelsen af august måned.

Tabel 1. Afgrødens tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning, 1970  
% dry matter in herbage and chemical composition of dry matter, 1970

Afgrøde	Høst og ensil. dato	% tørstof	aske	% af tørstof				Nfe + råfedt	vok
				org. stof	råprotein	træstof	Nfe +		
Herbage	Date of cutting and ensiling	% DM	ash	OM	CP	CF	Nfe + eth.-ex	WSC	
	Byg <i>Barley</i>	6/7	17,98	8,90	91,10	17,90	22,28	50,92	16,02
13/7		21,39	7,36	92,64	13,59	26,33	52,72	8,93	
20/7		24,40	6,86	93,14	11,25	29,48	52,41	15,20	
3/8		32,08	4,85	95,15	8,71	25,51	60,93	19,08	
11/8		37,09	4,30	95,70	7,90	22,24	65,56	9,36	
17/8		40,96	4,15	95,85	7,61	22,56	65,68	7,23	
Havre <i>Oats</i>	24/8	50,55	4,34	95,66	7,92	21,49	66,25	4,29	
	6/7	20,64	8,42	91,58	15,84	23,45	52,29	15,75	
	13/7	25,11	6,80	93,20	13,04	26,20	53,60	14,81	
	20/7	25,97	6,13	93,87	10,35	27,21	56,31	19,91	
	3/8	30,10	5,32	94,68	9,05	26,63	59,00	17,28	
	11/8	34,76	5,52	94,48	10,21	26,53	57,74	8,43	
	17/8	33,98	5,15	94,85	9,12	26,57	59,16	8,00	
	24/8	42,06	5,12	94,88	8,49	26,77	59,62	8,80	

Tabel 2. Afgrødens tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning, 1971  
*% dry matter in herbage and chemical composition of dry matter, 1971*

A: Byg, *barley* a: Kløvergræs, *clovergrass* x: 50 kg N pr. ha  
 B: Havre, *oats* b: Lucerne, *lucerne* y: 100 kg N pr. ha  
 1 til 5: Høsttider

Led	Høst og ensil.	%	aske	org. stof	% af tørstof		Nfe + råfedt	vok
	dato	tørstof			råpro-	træ-		
	<i>Date of cutting</i>				<i>tein</i>	<i>stof</i>		
<i>Treatment</i>	<i>and ensiling</i>	<i>% DM</i>	<i>ash</i>	<i>OM</i>	<i>CP</i>	<i>CF</i>	<i>Nfe + eth.-ex</i>	<i>WSC</i>
Ax1a	28/6	16,94	8,13	91,87	9,68	26,41	55,78	22,14
Ax2a	9/7	25,04	6,99	93,01	7,26	28,83	56,92	20,49
Ax3a	19/7	32,55	5,54	94,46	6,69	25,57	62,20	23,35
Ax4a	29/7	32,87	5,15	94,85	6,43	25,41	63,01	15,33
Ax5a	19/8	49,60	4,92	95,08	7,08	24,97	63,03	3,95
Ay1a	28/6	15,74	8,82	91,18	12,00	27,56	51,62	16,58
Ay2a	9/7	24,29	7,33	92,67	8,93	30,60	53,14	16,26
Ay3a	19/7	32,00	5,78	94,22	7,79	27,15	59,28	23,97
Ay4a	29/7	31,95	5,12	94,88	7,86	25,27	61,75	13,58
Ay5a	19/8	57,80	4,79	95,21	8,25	25,25	61,71	3,46
Ax1b	28/6	17,26	8,35	91,65	10,98	26,55	54,12	19,81
Ax2b	9/7	24,95	7,39	92,61	8,31	29,09	55,21	23,61
Ax3b	19/7	32,41	5,79	94,21	7,39	25,54	61,28	21,88
Ax4b	29/7	31,66	5,31	94,69	7,01	25,08	62,60	14,53
Ax5b	19/8	44,95	5,36	94,64	8,11	24,59	61,94	4,32
Ay1b	28/6	15,47	9,73	90,27	11,76	27,19	51,32	17,84
Ay2b	9/7	23,18	8,09	91,91	9,13	29,82	52,96	17,77
Ay3b	19/7	31,11	5,86	94,14	7,93	27,03	59,18	22,31
Ay4b	29/7	31,30	5,94	94,06	8,01	25,78	60,27	11,82
Ay5b	19/8	53,02	5,11	94,89	8,69	24,93	61,27	3,85
Bx1a	5/7	19,07	7,43	92,57	8,98	28,35	55,24	19,61
Bx2a	15/7	25,12	6,90	93,10	6,76	29,93	56,41	21,22
Bx3a	26/7	28,49	6,10	93,90	6,64	28,59	58,67	16,46
Bx4a	5/8	29,48	6,70	93,30	7,69	27,48	58,13	8,55
Bx5a	19/8	38,28	6,08	93,92	7,44	27,84	58,64	7,37
By1a	5/7	17,67	8,59	91,41	10,07	28,11	53,23	17,03
By2a	15/7	25,22	7,69	92,31	7,96	30,42	53,93	17,13
By3a	26/7	29,66	6,09	93,91	7,19	28,96	57,76	16,18
By4a	5/8	33,16	6,29	93,71	7,20	27,83	58,68	7,72
By5a	19/8	47,85	5,77	94,23	7,39	27,88	58,96	4,18
Bx1b	5/7	18,87	8,76	91,24	10,53	26,63	54,08	18,44
Bx2b	15/7	24,16	7,76	92,24	8,48	29,81	53,95	16,76
Bx3b	26/7	27,71	6,50	93,50	7,52	28,85	57,13	16,13
Bx4b	5/8	31,60	6,16	93,84	7,09	28,50	58,25	10,95
Bx5b	19/8	39,18	6,40	93,60	8,05	27,29	58,26	6,18
By1b	5/7	18,25	8,82	91,18	10,93	28,44	51,81	15,67
By2b	15/7	24,74	7,62	92,38	8,50	30,96	52,92	16,37
By3b	26/7	29,33	6,17	93,83	7,49	30,15	56,19	13,88
By4b	5/8	31,72	6,36	93,64	8,24	28,11	57,29	7,19
By5b	19/8	43,73	6,14	93,86	8,93	27,53	57,40	4,44

Med den anvendte teknik var der intet saft-afløb, og da ensileringen foregik under anaerobe forhold omfatter tabene kun gærings-tab. Tabene var derfor meget små, det gennemsnitlige tab af organisk stof er beregnet til 2 pct.

Analyseresultaterne fra forsøgene i 1970 (tabel 3) viser, at ammoniaktillet, især for byg-ensilage, og mængden af gæringsprodukterne aftager med stigende afgrødealder og dermed også med stigende tørstofprocent. I ensilage af byg- og havreselsæd høstet på dejgmodenhedsstadiet er indholdet af gæringsprodukterne omtrent på samme lave niveau, som kendes fra ensilager af stærkt fortrørede græsmarksafgrøder.

let varierer med afgrødens alder og dens N-gødskning samt med udlæggets art. Smørsyreindholdet er i enkelte tilfælde, og især ved den sidste høsttid, ret højt.

Forskellen i gæringsprocessernes forløb ved de to temperaturintervaller har givet sig udslag i et lidt højere At og i gennemsnit en fordobling af smørsyreindholdet ved ensilering ved den høje temperatur på 30°C (tabel 4.) Her må det erindres, at omsætningen ved 30°C forløber med 3-4 gange større hastighed end ved 15°C.

Resultaterne fra disse forsøg viser ikke væsentlige forskelle i ensilerbarheden af byg- og havrehelsæd.

Tabel 3. Ensilagerens tørstofindhold og kvalitet, 1970  
% dry matter and the quality of silages, 1970

Ensilage	Ensil.-dato	% tørstof	pH	At	% af tørstof					vok
					mælkesyre	eddikesyre	smør	alkohol		
					% of DM					
Silage	Date of ensiling	% DM	pH	NH <sub>3</sub> -N % of N	lactid acid	acetic acid	butyric acid	alcohol		WSC
Byg	6/7	17,90	4,21	11,1	14,80	2,68	0,11	1,90		0,00
Barley	13/7	20,94	4,15	10,0	9,69	2,24	0,00	1,05		0,00
	20/7	23,88	4,50	9,8	7,04	1,30	1,09	1,88		0,00
	3/8	31,69	4,23	6,8	5,36	1,80	0,09	1,33		10,51
	11/8	37,05	4,30	7,5	3,75	1,05	0,00	1,13		7,23
	17/8	40,88	4,15	7,7	4,16	0,76	0,02	1,22		4,09
	24/8	50,22	4,86	4,4	2,59	0,44	0,12	1,02		4,18
Havre	6/7	20,72	4,14	7,9	10,71	2,70	0,10	1,74		0,00
Oats	13/7	24,49	4,10	8,5	9,88	2,08	0,04	0,73		0,00
	20/7	25,28	4,20	8,5	8,15	2,29	0,00	1,58		1,82
	3/8	29,53	4,28	7,4	5,66	2,10	0,00	1,12		7,89
	11/8	34,68	4,26	6,6	6,06	1,33	0,00	0,72		7,24
	17/8	33,06	4,14	7,4	6,08	1,06	0,00	1,12		4,08
	24/8	41,60	4,70	6,9	5,48	0,53	0,29	1,39		5,53

Analyseresultaterne fra forsøgene i 1971 er vist i tabel 4. Det ses også her, at gæringsprocessernes omfang er ringe ved den sene høsttid. I helsædsensilage med indtil 35 pct. tørstof ligger pH mellem 3,8 og 4,2, først med tørstofrigere helsædsensilager følger den karakteristiske pH-stigning, som kendes fra ensilager fra græsmarksafgrøder. Ammoniaktil-

#### IV. Serie 2

##### A. Forsøgsplan

De benyttede helsædsafgrøder var byg og havre som vist i følgende oversigt:

Led	Afgrøde	kg N/ha
1	Byg, Lofa	60
2	Byg, Lofa	120
3	Havre, Selma	80

Tabel 4. Ensilagerens tørstofindhold og ensilagerens kvalitet ved 15° og 30° C, 1971

*% dry matter and the quality of silages at 15° and 30° C, 1971*

A: Byg, barley. a: Kløvergræs, clover grass. b: Lucerne, lucerne. x: 50 kg N. y: 100 kg N pr. ha. 1-5: Høsttider

Led	15° C									30° C								
	% tørstof	pH	At	mælke-syre	eddike-syre	smør-syre	alko-hol	vok	% tørstof	pH	At	mælke-syre	eddike-syre	smør-syre	alko-hol	vok		
	<i>% of DM</i>	<i>NH<sub>3</sub>-N % of N</i>	<i>lactid acid</i>	<i>acetic acid</i>	<i>butyric acid</i>	<i>alco-hol</i>	<i>WSC</i>	<i>% of DM</i>	<i>pH</i>	<i>% of N</i>	<i>lactic acid</i>	<i>acetic acid</i>	<i>butyric acid</i>	<i>alco-hol</i>	<i>WSC</i>			
Ax1a	16,2	3,89	7,7	10,0	2,7	0,00	1,1	0,0	15,6	4,08	8,1	15,0	6,7	0,83	1,3	0,0		
Ax2a	22,3	4,13	7,0	7,2	2,4	0,04	1,3	3,0	23,3	4,36	7,9	4,5	1,1	3,09	1,1	4,4		
Ax3a	31,2	3,67	7,8	10,8	2,1	0,10	1,4	6,2	31,2	3,75	7,7	10,4	1,9	0,29	1,4	8,6		
Ax4a	31,7	3,84	7,9	6,3	1,7	0,06	1,0	2,0	31,0	3,96	8,0	5,5	1,4	0,19	1,0	3,0		
Ax5a	47,4	4,81	7,8	1,9	0,8	1,01	0,7	4,1	47,5	4,87	9,6	2,1	0,5	1,56	0,8	3,0		
Ay1a	15,1	3,92	8,6	11,8	2,9	0,00	1,0	0,0	14,7	4,10	12,1	12,2	4,5	0,34	1,6	0,0		
Ay2a	23,6	4,21	7,3	6,3	1,9	0,08	1,1	2,3	23,7	4,18	8,1	6,4	1,9	0,04	1,0	2,6		
Ay3a	31,0	3,80	8,4	10,7	2,0	0,03	1,6	6,9	30,9	3,84	8,8	10,0	1,9	0,16	1,4	8,1		
Ay4a	30,7	3,94	8,7	6,7	1,6	0,16	0,9	2,1	30,5	3,98	9,4	6,2	1,6	0,16	1,0	1,9		
Ay5a	55,7	5,07	5,2	2,0	0,7	0,43	0,5	4,7	57,3	5,04	6,0	1,9	0,5	0,84	0,4	3,9		
Ax1b	16,5	3,89	8,0	10,3	3,2	0,18	1,2	0,0	16,4	4,10	9,9	12,6	6,8	0,30	1,7	0,0		
Ax2b	23,9	4,17	6,6	6,4	2,1	0,04	1,3	2,7	24,1	4,23	7,8	5,8	1,8	0,79	1,1	3,6		
Ax3b	31,1	3,82	8,4	10,2	2,3	0,03	1,5	6,4	31,2	3,93	8,1	8,6	2,0	0,54	1,6	8,1		
Ax4b	30,5	3,84	8,4	7,0	1,8	0,07	0,9	1,8	30,3	3,90	8,9	6,9	1,8	0,60	1,0	1,5		
Ax5b	42,0	5,00	13,1	1,5	1,4	2,05	1,1	2,7	42,2	4,84	15,1	2,3	1,3	2,56	1,3	1,9		
Ay1b	14,8	3,88	9,9	11,7	3,4	0,13	1,0	0,0	14,7	3,98	11,1	11,2	4,9	0,20	1,8	0,0		
Ay2b	22,8	4,17	8,3	7,2	2,2	0,09	1,3	2,1	22,7	4,10	8,9	6,9	2,5	0,04	1,1	2,4		
Ay3b	30,0	3,81	8,1	10,5	2,5	0,03	1,4	6,7	30,2	3,86	8,5	8,3	2,2	0,10	1,5	7,5		
Ay4b	30,2	3,90	10,0	7,7	1,8	0,17	1,0	1,9	30,2	4,05	9,0	6,2	1,5	0,73	0,9	2,4		
Ay5b	51,2	5,22	8,0	1,2	1,1	1,15	0,7	3,8	50,9	5,10	10,8	1,5	1,0	1,71	0,7	3,6		

Tabel 4. Ensilagerens tørstofindhold og ensilagerens kvalitet ved 15° og 30° C, 1971  
 % dry matter and the quality of silages at 15° and 30° C, 1971

(fortsat)  
 (continued)

B: Havre, *oa.s.* a: Kløvergræs, *clover grass*. b: Lucerne, *lucerne*. x: 50 kg N. y: 100 kg N pr. ha. 1-5: Høsttider

Led	15° C								30° C							
	% tør- stof	pH	At	mælke- syre	eddike- syre	smør- syre	alko- hol	vok	% tør- stof	pH	At	mælke- syre	eddike- syre	smør- syre	alko- hol	vok
	<i>Treat- ment</i>	% <i>DM</i>	<i>pH</i>	<i>NH<sub>3</sub>-N</i> % of N	<i>lactic</i> <i>acid</i>	<i>acetic</i> <i>acid</i>	<i>butyric</i> <i>acid</i>	<i>alc- hol</i>	<i>WSC</i>	% <i>DM</i>	<i>pH</i>	<i>NH<sub>3</sub>-N</i> % of N	<i>lactic</i> <i>acid</i>	<i>acetic</i> <i>acid</i>	<i>butyric</i> <i>acid</i>	<i>alco- hol</i>
Bx1a	17,9	3,86	7,7	10,0	2,1	0,11	1,0	2,2	18,6	4,05	7,4	8,2	0,8	3,04	0,7	3,3
Bx2a	24,5	4,10	8,4	7,5	2,0	0,00	1,1	5,4	24,4	4,10	8,0	7,1	1,4	1,06	1,1	5,2
Bx3a	27,6	4,03	7,5	7,3	2,1	0,04	1,1	6,3	27,4	3,88	8,0	7,8	2,0	0,15	1,1	5,9
Bx4a	28,3	3,89	9,7	8,6	1,8	0,07	0,9	2,1	28,9	3,95	9,6	8,1	1,5	0,41	0,8	2,0
Bx5a	37,0	4,88	9,3	2,8	0,3	2,56	0,8	3,1	36,6	4,80	10,3	3,1	0,5	3,16	0,9	2,1
By1a	17,1	4,00	8,5	10,9	1,9	0,00	0,9	2,6	17,1	3,96	9,1	11,2	1,6	0,00	0,7	1,9
By2a	24,5	4,11	8,4	8,0	1,5	0,08	1,1	3,2	24,7	4,13	8,3	8,0	1,5	0,08	1,0	3,3
By3a	28,8	4,05	8,1	8,5	1,8	0,07	1,4	6,7	28,6	4,00	8,4	8,8	2,0	0,03	1,4	6,8
By4a	32,3	4,00	9,0	7,8	1,3	0,31	1,0	2,2	32,0	4,20	9,5	6,3	0,8	1,62	0,8	2,5
By5a	46,8	5,21	6,6	1,8	0,7	1,98	0,7	3,9	47,0	5,15	7,4	1,9	0,6	2,42	0,6	3,7
Bx1b	18,4	4,00	8,3	10,5	2,1	0,05	0,9	2,6	18,2	3,96	9,1	10,6	2,0	0,38	0,7	2,5
Bx2b	23,5	4,10	8,7	8,3	1,8	0,08	1,3	2,5	23,5	4,10	8,9	8,0	1,6	0,21	1,3	2,8
Bx3b	27,0	4,05	8,6	8,1	2,0	0,04	1,0	6,5	26,7	4,02	9,3	8,5	2,1	0,07	1,0	6,4
Bx4b	30,3	3,89	9,9	9,5	1,7	0,00	0,8	1,9	30,6	3,90	10,1	8,7	1,5	0,03	0,7	1,8
Bx5b	37,4	5,02	10,3	2,0	1,0	2,75	1,1	2,7	37,4	4,98	13,1	2,8	0,8	3,60	0,9	2,2
By1b	18,1	4,00	8,4	10,0	1,6	0,28	0,8	0,0	17,7	3,98	9,1	11,4	1,4	0,06	0,6	0,0
By2b	24,2	4,05	9,1	9,4	1,6	0,04	0,8	2,8	24,3	4,10	8,8	8,8	1,3	0,49	0,9	2,8
By3b	28,3	4,07	8,6	7,4	1,5	0,11	1,1	8,0	28,3	4,09	9,3	7,3	1,4	0,04	1,1	8,1
By4b	31,1	3,94	10,3	8,0	1,9	0,00	0,8	1,9	31,2	4,00	10,9	8,5	1,7	0,64	0,7	2,5
By5b	42,2	5,25	10,7	1,6	1,4	2,37	0,7	3,9	42,2	5,20	13,2	1,7	1,5	3,05	0,8	2,9

Afgrøderne blev høstet og ensileret den 3. august, hvor kærnerens konsistens var på overgangen mellem det mælkede og dejagtige stadium. Ensileringsperioden var to måneder.

## B. Resultater

Tørstofindhold og kemisk sammensætning af helsæd og ensilage er vist i tabel 5.

Ensileringstab og ensilagekvalitet er anført i tabel 6.

nelser sig. Heraf kan slutes, at helsædsensilage, der er fremstillet under gode forhold, kan forventes at være stabil i opfodringsperioden i vinterhalvåret.

## V. Serie 3

### A. Ensilering af tvemodent byg i 1970

I samarbejde mellem Foreningen af Jydske Landboforeningers planteavlskontor ved konsulent W. Østergaard, Hadsten Landbofor-

Tabel 5. Afgrødernes og ensilagernes tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning, 1972

*% dry matter in herbage and silage and chemical composition of dry matter, 1972*

Afgrøde	Afgrøde herbage				Ensilage Silage			
	% tørstof	org. råprostof	% af tørstof råprotein	træstof	% tørstof	org. råprostof	% af tørstof råprotein	træstof
Herbage	% DM	% of DM			% DM	% of DM		
		OM	CP	CF	DM	OM	CP	CF
Byg, barley 60 N	35,84	94,26	6,91	26,39	35,11	93,44	7,19	28,03
Byg, barley 120 N	35,77	94,20	8,31	25,39	32,78	93,40	8,96	27,78
Havre, oates 80 N	36,55	94,68	5,58	28,36	36,51	93,70	5,97	29,40

Tabel 6. Ensileringstab af organisk stof og råprotein samt ensilagernes kvalitet, 1972

*Losses of OM and CP during ensilage and the quality of silages, 1972*

Afgrøde	Ensileringstab			Ensilagernes kvalitet				
	org. råprostof	råprotein	pH	At	mælkesyre	% af tørstof eddikesyre	smør-syre	alkohol
Herbage	Losses during ensiling, %			Quality of silages				
	OM	CP	pH	$NH_3$ -N % of N	lactic acid	acetic acid	butyric acid	alcohol
Byg, barley 60 N	5,8	1,1	4,18	9,3	6,78	1,48	0,28	0,94
Byg, barley 120 N	5,7	-2,6	4,30	10,2	7,90	1,28	0,73	1,10
Havre, oates 80 N	3,1	-4,7	4,25	6,8	6,60	1,18	0,47	1,01

De fundne resultater ved ensilering i større siloer afviger ikke væsentligt fra resultaterne opnået med tilsvarende afgrøder ensileret i laboratorieskala (tabel 3).

Prøver af ensilage fra betonsiloerne blev efter optagningen henstillet i plastikbaljer ved en gennemsnitstemperatur på 6°C. Først efter ca. 20 dages forløb viste de første mugdan-

ning, og forsøgsstationen ved Ødum, blev der i august 1970 foretaget ensileringer med tvemodent byg, og i september samme år med spiret byg i stationens siloer (Østergaard, 1970 og 1971).

I to tvemodne bygmarker henholdsvis i Vild og i Ødum med skønnet henholdsvis 80 og 50 pct. grøns kud blev der udtaget prøver

til vurdering af afgrøden. Afgrødeprøverne blev delt i 4 klasser efter skuddenes aksudvikling:

1. Skud med modne eller gule aks
2. Skud med aks af størrelse som klasse 1, men med grønne eller grønlig haser
3. Skud, hvis aks udviklingsmæssigt var mellem klasse 2 og 4
4. Skud med højst 8 udviklede kærner og overvejende vegetativt prægede.

Prøvematerialets fordeling på de 4 klasser er vist i tabel 7.

Tabel 7. Afgrødeprøvernes fordeling i klasser  
*Samples of crops divided in classes*

Klasse	%	% tørstof i	
		skud	aks
<b>Vivild-byg</b>			
1	24	72,8	64,8
2	0	—	—
3	38	45,2	43,0
4	38	41,8	42,0
<b>Ødum-byg</b>			
1	29	67,3	47,1
2	19	54,3	41,4
3	26	46,4	40,2
4	26	40,2	37,4

blev høstet med finsnitter den 18. august. Stationens betonsiloer blev benyttet til disse ensileringer, og det nedlagte materiales overflade blev beskyttet med plastik, afpuddingsgræs, plastik og sand. Siloerne tømtes en måned efter nedlægningen.

Afgrødernes kemiske sammensætning samt ensilagerens kvalitet er anført i tabel 8. Tørstoffabene ved disse ensileringer var mellem 3,8 og 4,3 pct. Kvalitetstallene (tabel 8) afviger ikke meget fra en helsædsensilage på et tilsvarende normalt udviklingsstadium, kun pH er selv ved det høje tørstofindhold iøjnefaldende lav. Under gode tekniske opbevaringsforhold kan der ikke ventes større forskelle under ensileringen af en finsnitter eller slaglegrønhøstet helsædsafgrøde, men ved en eventuel luftadgang til ensilagen, vil det først og hurtigst gå ud over det mere porøse materiale.

Samtidig med disse ensileringer blev en fjerde silo fyldt med finsnittet byg fra Vivild. Materialet i denne silo blev ikke dækket, således at overfladen altid var udsat for luftens påvirkning. Allerede dagen efter nedlægningen var temperaturen i overfladen steget til 47°C og steg yderligere til 57°C. I

Tabel 8. Afgrødernes tørstofindhold, tørstoffets kemiske sammensætning samt ensilagerens kvalitet  
*% dry matter in herbage, chemical composition of dry matter and the quality of silages*

Silo*)	Lokalitet	Afgrøde				Ensilagerens kvalitet					
		% tør-	org.	rå-	træ-	pH	At	% af tørstof			
stof	stof	protein	stof	mælke-	eddike-			smør-	alko-		
1	Vivild	48,7	93,7	12,0	20,5	4,17	6,6	5,87	1,22	0,08	0,38
2	Vivild	50,7	91,2	11,4	20,0	4,23	6,7	5,38	0,95	0,12	0,47
3	Ødum	57,3	94,9	9,3	20,5	4,67	4,7	2,65	0,52	0,12	0,44

\*) 1 og 3: finsnittet, 2: slaglegrønhøstet.

Aksene i klasse 1 og 2 ville formentlig kunne give modne kærner i løbet af kort tid. I Vivild-byggen hører kun 24 pct. af skuddene til disse grupper og i Ødum-byggen 48 pct.

Til ensilering blev et parti af Vivild-byggen høstet med finsnitter og et andet med slaglegrønhøster den 17. august. Ødum-byggen

de 31 dage ensileringen varede, holdt temperaturen i overfladen sig på 55°C. Ved optagningen havde ensilagemassen i siloen en total højde på 105 cm, hvoraf de øverste 45 cm var løst lejret og muggent, nærmest fulgte et fast lag på 20 cm, der var meget varmt, hvor iltningprocesserne var nået til. Mate-

rialet i de nederste 40 cm af siloen var løst lejret, havde en syrlig lugt og var ikke opvarmet.

Af den finsnittede ensilage fra Vivild-byggen (silo 1) blev der gennemført fordøjelighedsforsøg med 2 får. Fordøjeligheds-koefficienten blev i gns. 72 for organisk stof og 69 for råprotein.

### B. Ensilering af spiret byg i 1970

En måned efter ensilering af den tvemodne bygafgrøde var der på grund af de herskende fugtige vejrforhold store arealer med stærkt spiret lejesædsbyg. For at belyse en sådan afgrødes egnethed til ensilering, blev bygafgrøden fra ca. 0,25 ha høstet med finsnit og ensileret i 2 stk. betonsiloer. Endvidere blev afgrøden ensileret i 4 stk. plastiksiloer efter følgende plan:

- Silo – P1, lukket lufttæt
- Silo – P2, hul i toppen
- Silo – P3, hul i toppen og i bunden
- Silo – P4, svag luftgennemledning i toppen

Et hul i siloens top eller bund var teknisk skabt ved at åbne for plastikrør, der er ført gennem siloens gummipropper. Røret har en længde på 15 cm og en diameter på 4 mm.

Ensileringsperioden var 3 1/2 måned. Ved nedlægningen havde afgrøden et meget ke-

deligt præg, idet den lugtede muggent, og halmen var grålig og skør. På denne baggrund havde ensilagen fra betonsiloerne og den lufttæt lukkede plastiksilo ved optagningen en overraskende tiltalende karakter med hensyn til udseende og lugt. Af tre forsøgsfår var kun ét villig til at æde ensilagen. Fordøjeligheds-koefficienten for organisk stof blev 68 og for råprotein 62. Senere udførte fordøjelighedsforsøg med helsædsafgrøder viste, at får – med få undtagelser – nødt vil æde helsædsafgrøder ældre end ca. 14 dage efter skridningens afslutning. Køerne på en nabogård åd derimod gerne denne helsædsensilage.

Afgrødens og ensilagens tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning samt ensilagens kvalitet er anført i tabel 9. Ved optagningen var ensilagerne fra betonsiloerne og den lufttæt lukkede plastiksilo af fin kvalitet. Ensilagen fra siloen med det lille hul i toppen havde ingen karakteristisk ensilagelugt, men heller ingen synlige mugdannelser. I siloen med hul både i toppen og i bunden var ensilagen nærmest hullerne ret muggen, og der var en del mugdannelser på størrelse med knapenålshoveder jævnt fordelt gennem ensilagen. Da plastiksiloerne er anbragt i et isolerende lag af polystyren i et rum, hvor temperaturen holder sig ret konstant, vil luftskiftet gennem de små skabte huller i siloerne være ret be-

Tabel 9. Afgrødens og ensilagerens tørstofpct., tørstoffets kemiske sammensætning samt ensilagerens kvalitet

*% dry matter in herbage and silage, chemical composition of dry matter and the quality of silages*

	% tørstof	% af tørstof		Ensilagerens kvalitet					
		org. stof	råprotein	pH	At	mælkesyre	eddikesyre	smør-syre	alkohol
Afgrøde	52,7	94,3	12,6	–	–	–	–	–	–
Ensilage fra									
Betonsilo 1	52,1	94,2	13,0	4,11	6,4	5,7	0,9	0,06	0,42
Betonsilo 2	52,2	94,4	13,2	4,12	6,6	6,0	1,0	0,00	0,42
Plasticsilo 1	52,5	94,1	14,5	4,08	6,2	6,7	0,7	0,21	0,48
Plasticsilo 2	52,0	94,0	12,9	4,10	7,2	6,3	1,1	0,08	0,69
Plasticsilo 3	52,0	94,0	13,5	4,20	6,0	4,9	1,2	0,08	0,23
Plasticsilo 4*)	48,7	92,4	14,1	4,97	8,7	3,3	0,8	0,08	0,31

\*) Analyserne er fra den bedste del af ensilagen.

Tabel 10. % mug, % tørstoftab og gns. ensilagetemperatur  
*% mould, % loss of dry matter and average temperature in silage*

Silo	% mug	Tørstoftab i %		° C gns.
		uden kass.	total	
Betonsilo 1	0	1,7	1,7	—
Betonsilo 2	0	1,0	1,0	—
Plasticsilo 1	0	1,2	1,2	10,1
Plasticsilo 2	0	1,7	1,7	10,8
Plasticsilo 3	10	2,8	17,4	12,2
Plasticsilo 4	70	10,8	75,5	15,5

grænset. Anderledes vil selv så små huller virke i en ensilagebeholdning, der er udsat for direkte indflydelse af vejrforholdene. For at demonstrere dette, blev der ledt en svag luftstrøm gennem toppen af den fjerde plasticsilo, således at der til stadighed var atmosfærisk luft over ensilagen. Ved optagningen var af de 40 kg nedlagt materiale de 70 pct. kassabel, totalt ødelagt af mug. Det ses af tabel 9, at ensilagens kvalitet, selv for de resterende 30 pct. af mængden, er tydeligt ringere end fra de andre ensilager, idet pH er højere og mælkesyreindholdet lavere.

Som det ses af tabel 10, kan en spiret kornafgrøde ved omhyggeligt arbejde ensileres uden større tab, men det ses også, at selv ved ganske små huller til ensilagebeholdningen, kan tabene under visse omstændigheder accelerere med stor hastighed. Iltningsprocessernes virkning kan altid konstateres ved hjælp af et termometer.

## VI. Konklusion

Forsøgene i serie 1 har vist, at byg- og havrehelsæd er velegnet til ensilering. Det bemærkes, at resultaterne fra de tidlige ensileringer i denne serie ikke direkte kan overføres til praksis, da der på grund af de små mængder ikke har været saftafløb. For helt at undgå tab ved saftafløb, skal afgrødens tørstofindhold være ca. 30 pct.

Forsøgene i serie 2 og 3 har vist, at der ved ensilering under gode tekniske forhold kan fås en god ensilage, der også er stabil i opfod-

ringsperioden i den kolde årstid. Hvor forudsætningerne for en god ensileringssteknik ikke er til stede, må ensilering af en tørstofrig byg- eller havrehelsæd frarådes. Undersøgelserne med de skabte ensilerings tekniske mangler viste med al tydelighed vigtigheden af en hurtig og effektiv dækning af ensilagen.

## Litteratur

- Hansen, Lorens og Kjellerup, C. M.* (1965): Udlægsmetoder for kløvergræs på marskjord. Tidsskr. f. Planteavl 69, 377-385.
- Hostrup, Sv. B. og Mølle Kr. G.* (1975): Byg, havre og hestebønne dyrket som helsæd med udlæg af italiensk rajgræs. Tidsskr. f. Planteavl 79, 643-669.
- Hostrup, Sv. B.* (1976): Udlæg af kløvergræs og lucerne i byg og havre til helsædhøst. Tidsskr. f. Planteavl (I trykken).
- Jacobsen, Aksel og Bentholt B. R.* (1974): Udlægsmetoder for lucerne 1970-74. Planteavlsarbejdet i Landbo- og Husmandsforeningerne, 2132-2133.
- Nørgaard Pedersen, E. J. og Witt, N.* (1973a): Undersøgelser over forskellige græsmarksafgrøders egnethed for ensilering. Tidsskr. f. Planteavl 77, 74-88.
- Nørgaard Pedersen, E. J. og Witt, N.* (1973b): Ensileringsmidlers virkning I. Undersøgelser over den iltningshæmmende virkning af nogle ensileringsmidler. Tidsskr. f. Planteavl 77, 415-424.
- Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur* (1969): Forsøg med udlæg af kløvergræs. Medd. nr. 881.
- Østergaard, W.* (1970): Planteavlsarbejdet i landboforeningerne i Jylland 356-357.
- Østergaard, W.* (1971): Planteavlsarbejdet i landboforeningerne i Jylland, 488-489.

Manuskript modtaget den 21. juni 1976.