

Ensilering af byg-ærtehelsæd

Ensiling of barley-pea whole crop

E. J. Nørgaard Pedersen og Norman Witt

Resumé

Ved ensilering af ærter og blandingsafgrøder af ærter og byg høstet som helsæd kan opnås en meget god ensilagekvalitet. Ærternes tørstofindhold er imidlertid lavt. Tabet ved saftafløb kan derfor blive stort, hvis blandingsafgrøder med et højt indhold af ærter høstes på et tidligt tidspunkt.

Nøgleord: Byg-ærtehelsæd, ensilering.

Summary

Peas and mixed crops of peas and barley ensiled as whole crop yield good silage quality. The DM-content of the peas, however, is low and consequently the loss by seepage may be very great if mixed crops with a high proportion of peas are ensiled at an early date.

Key words: Barley-pea whole crop, ensiling.

Indledning

Byghelsæd er i de senere år blevet en almindelig ensileringsafgrøde, som med god ensileringsteknik altid giver en god ensilagekvalitet. Imidlertid er ensilagens proteinindhold lavt. Ved iblanding af ærter kan proteinindholdet hæves betydeligt, og forsøg har vist, at der af en sådan blandingsafgrøde kan opnås et tilfredsstillende udbytte og spares en del kvælstofgødning (Hostrup, 1983; Jacobsen & Bentholt, 1983). Der er da også i praksis betydelig interesse for dyrkning af byg-ærteblandinger.

Det kunne forventes, at iblandingen af ærter kunne give problemer ved ensileringen, da bælgplanter almindeligvis er vanskelige at ensilere, og ifølge *Handbuch der Futtermittel* (1969) gælder

dette også ærter. Håndbogens oplysninger er imidlertid baseret på ældre forsøg, hvor ensileringsteknikken muligvis ikke har været optimal, og med bedre ensileringsteknik kunne måske opnås bedre resultat. I det følgende bringes nogle resultater fra forsøg med ensilering af ærter og byg-ærteblandinger udført ved Ødum forsøgsstation i årene 1977-82.

Forsøgsplaner og forsøgsteknik

Undersøgelserne omfatter:

1. Ensilering af ærter i renbestand.
2. Et forsøg, hvor ærter og byg dyrket i renbestand, blev ensileret hver for sig og i forskellige blandingsforhold. I alt 5 forsøgsled.

Table 1. Ærternes tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning.
Contents of DM in peas, and chemical composition of DM.

Høst- dato	% tør- stof	% af tørstof				
		aske	råpro- tein	renpro- tein % of DM	træ- stof	VOK
<i>Date of harvest</i>	<i>% DM</i>	<i>ash</i>	<i>CP</i>	<i>TP</i>	<i>CF</i>	<i>WSC</i>
6/7-77	15,3	11,2	17,6	13,6	21,9	17,2
10/7-78	12,5	11,4	18,4	13,9	22,5	13,9
15/7-82	17,2	7,5	17,9	11,4	20,7	16,1

3. Et forsøg, hvor der ensileredes afgrøder af byg (Tron) og ærter (foderært, Lysima og kogeært, Bodil) dyrket i renbestand og i forskellige blandingsforhold. Afgrøderne blev dyrket både uden kvælstofgødning og med tilførsel af 120 kg kvælstof, og der blev høstet på 3 forskellige tidspunkter. I alt 36 forsøgsled.

Forsøgsplanerne fremgår af tabellerne. Afgrøderne omtalt under 1 og 2 blev høstet med finsnitte og ensileret i forsøgssiloer rummende 3 m³. Afgrøderne omtalt under 3 blev høstet med parcellhøster, findelt på hakkelsemaskine med ca. 2 cm snitlængde og ensileret i 4 l laboratoriesiloer.

Resultater

Ærter ensileret i renbestand

Afgrødernes tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning fremgår af tabel 1.

Det ses, at råproteinindholdet er ret højt, men renproteinindholdet er forholdsvis lavt. Bemærkelsesværdigt er det ret høje indhold af vandopløselige kulhydrater (VOK).

Som det fremgår af tabel 2, var alle ensilager af god kvalitet med pH-værdier under 4,0, højt mælkesyreindhold og kun små mængder smørsyre. Ammoniakindholdet er dog lidt højere end ønskeligt.

Table 2. Ensilagens (a) og ensilagesaftens (b) tørstofindhold, tørstoffets kemiske sammensætning samt kvalitet.
Contents of OM in silage (a) and effluent (b), chemical composition of DM and the quality.

År	% tør- stof	% af tørstof		Kvalitet						
		aske	råpro- tein	pH	At	mælke- syre	eddike- syre Quality	smør- syre	alko- hol	VOK
Year	% DM	% of DM		pH	NH ₃ -N as % of total-N	% of DM				
		ash	CP			lact. acid	acet. acid	but. acid	etha- nol	WSC
a) Ensilage <i>Silage</i>										
1977	17,5	10,8	17,2	3,95	8,1	13,4	2,9	0,23	0,7	0,2
1978	16,1	8,2	18,0	3,90	10,8	15,9	2,9	0,12	0,9	0,4
1982	19,9	7,1	18,7	3,80	11,4	13,0	2,5	0,15	1,6	1,9
b) Ensilagesaft <i>Effluent</i>										
1977	7,0	20,6	26,5	4,08	11,1	30,8	5,8	0,00	1,4	8,1
1978	5,0	17,8	29,4	3,99	10,3	25,9	4,2	0,20	1,6	16,6
1982	7,0	14,1	31,1	4,16	10,8	17,9	4,0	0,29	3,7	30,7

Table 3. Tabene af organisk stof og råprotein ved ensilering.
Losses of OM and CP during ensilage.

År	Saft i % af nedl. afgrøde	Tab af org. stof i % ved			Tab af råprotein i % ved		
		saft- afløb	gæ- ring	i alt	saft- afløb	gæ- ring	i alt
		<i>Losses of OM as % by</i>			<i>Losses of CP as % by</i>		
Year	<i>Effl. as % of ens. crop</i>	<i>see- page</i>	<i>fermen- tation</i>	<i>total</i>	<i>see- page</i>	<i>fermen- tation</i>	<i>total</i>
1977	19,5	8,0	2,5	10,5	13,5	-0,3	13,2
1978	36,0	13,4	1,4	14,8	23,1	-3,7	19,4
1982	24,3	9,2	4,4	13,6	17,3	-7,4	9,9

Ensilagesaften (tabel 2) er karakteriseret ved et højt råproteinindhold og et meget højt indhold af mælkesyre og vandopløseligt kulhydrat.

Ensileringstabene er vist i tabel 3. Det bemærkes, at saftafløbet var meget stort, hvorfor tabene af organisk stof og råprotein blev betydelige. Det er indres her, at de stoffer, der tabes med ensilagesaften, er meget let fordøjelige, og der må derfor regnes med, at tabet målt i foderværdi er væsentligt højere end tabet af organisk stof.

Byg og ærter ensileret hver for sig og i blanding

De ensilerede afgrøders tørstofindhold og kemiske sammensætning ses af tabel 4. Det bemærkes, at ærternes råproteinindhold er væsentligt højere end byggen, men også indholdet af vandopløselige kulhydrater er noget højere.

Ensilagens og ensilagesaftens tørstofindhold og kemiske sammensætning er vist i tabel 5. Alle ensilager ses at være af god kvalitet. Mælkesyre-

indholdet er ret højt, højest i ensilage af ren ærte-helsæd og jævnt faldende med stigende bygandel. Ammoniakiholdet er lidt højere end ønskeligt og ligesom mælkesyreindholdet faldende med stigende bygandel. Smørsyreindholdet er ubetydeligt.

Ensilagesaftens mælkesyreindhold er meget højt, noget stigende med stigende bygandel. Indholdet af vandopløselige kulhydrater er ligeledes højt, men aftagende med stigende bygandel.

Af tabel 6 ses, at tabene af organisk stof og råprotein ved saftafløb er betydelige men stærkt aftagende med stigende bygandel.

Ensilering af blandingsafgrøder af byg og ærter

Afgrødernes tørstofindhold og kemiske sammensætning fremgår af tabel 7.

Det bemærkes, at med % ærter og % byg menes % af normal udsæd i renbestand, henholdsvis 260 kg og 180 kg. Eksempelvis betyder 15% ærter

Table 4. Ærternes og byghelsædens tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning.
Contents of DM in peas and barley whole crop and chemical compositions of DM.

Afgøde	% tør- stof	% af tørstof				VOK
		aske	råpro- tein	renpro- tein % of DM	træ- stof	
<i>Crop</i>	<i>% DM</i>	<i>ash</i>	<i>CP</i>	<i>TP</i>	<i>CF</i>	<i>WSC</i>
Ærter	17,2	7,5	17,9	11,4	20,7	16,1
Peas						
Byghelsæd	28,5	6,0	11,8	6,9	25,5	12,3
<i>Barley whole crop</i>						

Table 5. Ensilagens (a) og ensilagesaftens (b) tørstofindhold, tørstoffets kemiske sammensætning samt kvalitet.
Contents of DM in silage (a) and effluent (b), chemical composition and the quality.

% ært	% byg-helsæd	% tørstof	% af tørstof		Kvalitet						
			aske	råprotein	pH	At	mælkesyre	eddikesyre Quality	smørsyre	alkohol	VOK
% peas	% barley whole crop	% DM	% of DM		pH	NH ₃ -N as % of total-N	% of DM				
			ash	CP			lact. acid	acet. acid	but. acid	ethanol	WSC
a) Ensilage silage											
100	0	19,9	7,1	18,7	3,80	11,4	13,0	2,5	0,15	1,6	1,9
60	40	23,6	7,2	14,5	3,75	10,4	10,7	2,3	0,13	0,9	1,1
40	60	24,9	6,7	13,3	3,73	10,3	10,4	1,9	0,24	0,6	3,4
20	80	26,2	7,1	11,3	3,80	9,2	8,9	1,8	0,11	0,7	3,4
0	100	28,3	7,0	11,0	3,93	8,4	7,0	1,6	0,18	1,1	3,6
b) Ensilagesaft effluent											
100	0	7,0	14,1	31,1	4,16	10,8	17,9	4,0	0,29	3,7	30,7
60	40	8,2	17,2	26,9	3,98	13,8	25,9	5,5	0,24	3,8	14,9
40	60	9,0	17,3	23,6	3,78	13,7	27,0	5,3	0,44	4,0	5,5
20	80	9,7	22,5	22,1	4,00	15,2	34,7	5,6	0,31	3,4	2,8
0	100	ingen saft no effluent									

og 85% byg, at der er udsået en blanding af 39 kg ærter og 153 kg byg. Botaniske analyser af blandingerne viste, at uden kvælstofgødskning blev afgrødens procentiske sammensætning meget nær den samme som udsædens, men ved tilførsel af kvælstofgødning reduceredes ærteandelen betydeligt.

Fra første til sidste høsttidspunkt stiger afgrødernes tørstofprocent betydeligt, men med den højeste ærteandel, 60%, nås dog ikke 25%. Samtidig aftager træstofindholdet noget og indholdet af vandopløselige kulhydrater aftager meget stærkt.

Af tabel 8 ses, at alle ensilager var af god kvali-

Table 6. Tabene af organisk stof og råprotein ved ensilering.
Losses of OM and CP during ensilage.

% ært	% byg-helsæd	Saft i % af nedl. afgrøde	Tab af org. stof i % ved			Tab af råprotein i % ved		
			saftaf-løb	gæring	i alt	saftaf-løb	gæring	i alt
% peas	% barley whole crop	Effluent as % of ens. crop	Losses of OM as % by			Losses of CP as % by		
			see-page	fermen-tation	total	see-page	fermen-tation	total
100	0	24,3	9,2	4,4	13,6	17,3	-7,4	9,9
60	40	14,0	4,7	2,2	6,9	9,8	-2,4	7,4
40	60	7,3	2,4	1,2	3,6	4,8	0,5	5,3
20	80	1,7	0,5	2,0	2,5	1,1	10,5	11,6
0	100	0	0	4,1	4,1	0	10,1	10,1

Table 7. Afgrødernes tørstofindhold og tørstoffets kemiske sammensætning ved forskellige udviklingstrin.Datoer for høst, *dates of harvest*: 1. 2/7, 2. 28/7 og 3. 5/8.*Contents of DM in crops and the chemical composition of DM at different times during the growth period.*

	Foderært, <i>Pea Lysima</i>						Kogear, <i>Pea Bodil</i>					
	100	100	85	70	40	85	70	40	85	70	85	70
% byg <i>barley</i> :	100	100	85	70	40	85	70	40	85	70	85	70
% ært <i>pea</i> :	0	0	15	30	60	15	30	60	15	30	15	30
kg N:	0	120	0	0	0	120	120	120	0	0	120	120
% tørstof, % DM												
1	24,7	21,1	22,1	20,7	17,9	20,3	19,6	17,1	22,9	22,0	20,5	20,1
2	35,2	32,6	26,8	25,8	20,3	28,2	25,2	21,6	31,0	28,9	30,5	29,6
3	38,7	37,1	28,7	27,6	20,7	34,3	32,5	23,5	33,4	32,9	36,4	33,9
Råprotein, CP % of DM												
1	7,7	12,1	9,8	11,3	13,9	13,0	13,6	16,1	9,0	9,6	12,8	12,9
2	6,7	9,0	10,0	11,8	14,5	11,1	12,2	14,0	8,6	9,3	9,9	9,8
3	6,8	8,8	10,6	12,6	15,5	9,9	11,0	13,4	9,0	10,0	9,5	10,1
Træstof, CF % of DM												
1	28,4	30,4	28,2	27,5	27,1	30,6	29,6	27,2	27,0	26,4	29,7	29,7
2	22,5	23,9	21,4	21,4	24,6	23,5	24,4	27,5	21,2	21,0	23,4	24,5
3	23,6	23,6	21,7	22,5	22,8	22,3	24,6	24,5	21,1	19,9	23,0	22,7
VOK, WSC % of DM												
1	21,8	10,8	15,5	13,8	12,5	6,8	8,9	8,6	16,0	15,3	9,1	10,4
2	7,2	8,3	10,2	8,5	10,5	5,7	7,7	8,9	8,7	9,9	4,7	5,5
3	1,3	0,9	4,0	3,4	6,9	1,2	1,4	6,9	1,6	1,1	0,6	1,4

tet. Ammoniakindholdet var dog i nogle tilfælde noget højere end ønskeligt. Mælkesyreindholdet er stærkt faldende fra første til sidste høstid undtagen for ensilagerne med den største ærteandel, og pH er samtidig noget stigende.

Med den anvendte ensileringsteknik kunne saftafløbet ikke måles, og ensileringstabene er derfor ikke beregnet.

Diskussion

Forsøgene har vist, at ærter og blandinger af ærter og byg må regnes til de let ensilerbare afgrøder. Dette skyldes utvivlsomt ærternes høje indhold af vandopløselige kulhydrater. Imidlertid er

ærternes tørstofindhold væsentligt lavere end byggets, hvorfor tab ved saftafløb kan blive et alvorligt problem. Ensileres før tørstofindholdet er sikkert over 25%, bør afgrøden fortørres. Ved ensilering på et noget senere tidspunkt end i forsøgene vil ensilerbarheden næppe blive forringet.

Litteratur

- Jacobsen, Aksel & Bentholt, B. R. (1984): Planteavlssarbejdet i de landøkonomiske foreninger, 1983, 217-18.
Handbuch der Futtermittel (1969): Bd. 1. 321-24.
 Hostrup, Svend (1983): Byg og ærter i blanding til helsæd. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1723.

Manuskript modtaget den 10. maj 1984.

Tabel 8. Ensilagens tørstofindhold, tørstoffets kemiske sammensætning og ensilagens kvalitet.

Datoer for høst, *dates of harvest*: 1. 2/7, 2. 28/7 og 3. 5/8.

Contents of DM in silage, chemical composition of DM and the quality of silage.

				Foderært, <i>Pea Lysima</i>						Kogært, <i>Pea Bodil</i>			
	100	100	85	70	40	85	70	40	85	70	85	70	
% byg <i>barley</i> :	100	100	85	70	40	85	70	40	85	70	85	70	
% ært <i>pea</i> :	0	0	15	30	60	15	30	60	15	30	15	30	
kg N:	0	120	0	0	0	120	120	120	0	0	120	120	
% tørstof, % DM													
1	24,2	21,1	21,8	20,5	18,2	20,5	20,2	20,5	22,3	22,1	20,4	17,6	
2	34,0	31,2	26,0	24,6	19,8	26,4	25,0	21,1	30,7	27,9	29,3	28,7	
3	37,9	36,4	27,1	27,1	19,8	31,9	31,6	23,2	33,0	30,3	34,7	30,6	
Råprotein, CP % of DM													
1	8,1	13,2	10,2	11,7	14,7	13,7	14,4	13,3	9,9	10,8	13,8	16,6	
2	7,1	8,6	11,2	11,7	14,7	10,6	12,2	15,1	8,2	9,6	9,5	10,0	
3	5,5	8,3	12,8	10,7	14,8	9,2	11,2	13,4	9,8	8,7	7,9	9,0	
Mælkesyre, lactic acid % of DM													
1	6,7	9,0	8,6	9,4	12,6	9,4	8,7	9,3	7,9	8,3	8,6	11,5	
2	4,4	6,3	7,6	8,3	9,9	7,8	7,9	9,8	5,5	6,7	7,1	6,3	
3	3,1	3,0	5,5	5,6	10,4	3,8	5,2	10,6	2,7	3,7	3,9	5,1	
Eddikesyre, acetic acid % of DM													
1	2,6	1,8	2,5	2,1	2,0	1,6	2,1	1,7	2,5	2,4	1,8	1,7	
2	1,0	1,2	1,4	1,6	2,2	1,1	1,4	1,5	1,3	1,5	1,2	1,3	
3	1,7	1,4	2,4	2,8	2,6	1,9	2,1	2,3	2,4	1,9	1,5	1,9	
Smørsyre, but. acid % of DM													
1	0,08	0,19	0,14	0,15	0,05	0,20	0,30	0,20	0,04	0,05	0,10	0,34	
2	0,09	0,03	0,19	0,20	0,10	0,15	0,04	0,05	0,07	0,11	0,03	0,07	
3	0,18	0,36	0,26	0,22	0,15	0,22	0,00	0,26	0,24	0,50	0,23	0,20	
Alkohol, ethanol % of DM													
1	1,7	1,2	1,5	1,8	2,0	1,5	1,0	1,2	1,8	1,6	1,1	0,7	
2	1,4	1,0	1,7	1,2	1,1	1,0	1,0	0,7	1,5	1,7	1,0	1,0	
3	1,1	0,9	1,6	1,5	1,5	1,1	0,8	1,0	1,7	1,5	0,9	0,9	
VOK, WSC % of DM													
1	2,1	1,0	0,2	1,7	0,1	0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	3,5	1,5	
2	1,4	1,6	2,6	0,0	0,2	1,0	3,1	2,9	1,4	0,8	1,3	2,2	
3	1,1	0,9	1,7	1,9	1,7	0,7	2,3	1,1	0,2	1,0	1,3	0,1	
pH													
1	3,91	4,04	3,95	3,94	4,08	4,15	4,19	4,10	3,94	3,90	4,10	4,10	
2	4,14	3,98	4,05	4,00	3,99	4,01	4,11	3,96	4,00	4,00	4,00	3,78	
3	4,59	4,44	4,37	4,40	4,11	4,36	4,30	4,07	4,32	4,53	4,36	4,40	
At, NH₃-N as % of total-N													
1	8,0	8,3	7,6	7,5	8,8	9,0	8,9	9,3	7,7	6,5	8,8	8,7	
2	6,2	7,8	8,9	8,7	11,7	9,8	9,0	10,4	8,1	8,5	8,2	8,5	
3	8,9	7,1	9,1	11,5	12,2	8,7	9,3	10,1	7,6	8,8	9,6	10,5	