



Ensileringsmidler - hvilken effekt har de?

Forfatter

Åshild T. Randby, UMB

Sammendrag

I Norge har vi solide tradisjoner for å nytte effektive ensileringsmidler i grashøstinga. Det kan vi prise oss lykkelig over. Uten ensileringsmidler ville vi hatt mer feilgjæring (smørsyre - gjæring), mer varmgang i surfôret ved åpning, dårligere fôropptak og større problemer med melke kvaliteten. I 2009 ble det gjennomført en sammenliknende studie av ulike ensileringsmidler til rundballer på Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB). Denne artikkelen tar for seg resultatene fra disse studiene.

Publisert

2011

Referanse

Sau og Geit 3/2011

Utskriftsdato

03.12.2023 www.fag.nsg.no



Ensileringsmidler – hvilken effekt har de?

I Norge har vi solide tradisjoner for å nytte effektive ensileringsmidler i grashøstinga. Det kan vi prise oss lykkelig over. Uten ensileringsmidler ville vi hatt mer feilgjæring (smørsyregjæring), mer varmgang i surføret ved åpning, dårligere fôropptak og større problemer med melke kvaliteten.

Men mye har endret seg i norsk landbruk: rundt halvparten av surføret ensileres nå i rundballer, og vi fortørker graset langt mer enn tidligere. Vi har også flere ensileringsmidler å velge mellom enn før. Virkemekanismen varierer mellom de ulike midlene.

I 2009 ble det gjennomført en sammenliknende studie av ulike ensileringsmidler til rundballer på Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB). Spesielt var en interessert i å undersøke om økt andel propionsyre i maursyrebaserte midler, eller økt

dosering av slike kombinerte midler, ville redusere problemet med muggent fôr i rundballer. En ville også undersøke hvordan tilsetning av melkesyrebakterier (bruk av inokulant) eller et kjemisk middel som Kofasil Ultra påvirker muggmengden i rundballer. Oppnådd gjæringskvalitet var også av interesse, og videre om dyras fôropptak kunne forventes å bli påvirket av hvilket ensileringsmiddel som ble brukt.

Gras og ensilering

En vanlig eng av timotei og engsvingel ble høsta ved begynnende skyting 8. og 9. juni 2009. Graset ble tørka i godt vær, i streng i 2-7 timer på dagtid eller 15 timer over natt, til 29-39% tørrstoff (TS). Graset ble presset med Orkel GP 1260 rundballepresse med 20 faste kniver, og ensileringsmidlene ble tilsatt direkte i pressekammeret ved hjelp av Serigstad DP 2000 med elektronisk regulering. Ballene ble transportert upakket til lagerplassen, hvor de ble pakket inn i 6 lag 0,75 m bred og 0,025 mm tykk Triowrap plastfilm.

Innholdet av protein var lågt (113 g/kg TS), innholdet av sukker (vannløselige karbohydrater) høgt (161 g/kg TS), og bufferkapasiteten var normal til låg (338 m.eq. per kg TS). Ut fra kjemisk sammensetning ble graset vurdert å være lett ensilerbart. Ballene veide i middel 672 kg og inneholdt 33% TS, 222 kg TS per balle og 155 kg TS per m³ beregna ut fra kammervolumet på pressa.

Forsøksplan

Åtte kombinasjoner av ensileringsmidler og dosering, inkludert negativ kontroll uten tilsetning, ble undersøkt. Se *Tabell 1*, hvor også mengde syre tilsatt, beregna som syreekvivalenter (mol/t) er oppgitt. Sil-All 4x4 er en inokulant (tilsetning av ønskede mjølkesyrebakterier) bestående av 4 stammer: *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium*, *Pediococcus acidilactici* og *Lactobacillus salivarius*, og fire enzymer: α -amylase, cellulase, hemicellulase og xylanase. Ensil 1, Ensil Pluss og Ny Mix er syrepre-



parater, mens Kofasil Ultra er et kjemisk middel som skal hemme gjæring generelt og uønska mikroorganismer spesielt, uten at hovedvirkestoffene er syrer.

Hele 12 baller ble presset av hvert forsøksledd, slik at forsøket totalt omfattet 96 rundballer. Ballene ble lagret «stående» på en flat ende, i jordekanten, og ble åpnet i tidsrommet 7. september til 25. november.

Plastinnpakningen ble evaluert for fugehakk og andre småskader før ballene ble åpnet. Muggvekst ble skjønnsmessig vurdert som andel av balleoverflaten, og deretter fjernet og veid. Fra halvparten av ballene ble det boret ut surførprøver for analyse. I forbindelse med føring ble mengde muggent for inni ballene sortert ut og mengden anslått.

Resultater

Muggmengder

Tabell 2 viser andelen av balleoverflaten som var dekket av mugg. I middel var 10,5% av toppflaten, 1,5% av bunnflaten, 1,6% av sideflatene og derved 3,1% av total overflate dekket av mugg.

Tabell 1. Tilsatte mengder ensileringsmiddel

Ensileringmiddel	Dosering, l/t		Virksomt stoff	Tilsatt syre, mol/t
	Planlagt	Oppnådd		
Uten tilsetning				
Sil-All 4x4	4 ¹⁾	4,4	Bakterier og enzymer	0
Ensil 1	4	4,0	75% maursyre	84
Ensil Pluss	4	4,3	54% maursyre, 18% propionsyre	77
Ensil Pluss	6	5,9	54% maursyre, 18% propionsyre	106
Ny Mix	4	4,0	34% maursyre, 38% propionsyre	60
Ny Mix	6	6,2	34% maursyre, 38% propionsyre	93
Kofasil Ultra	4	4,0	3,7% propionsyre, 11% benzoesyre ²⁾	7

¹⁾ Anbefalt dosering oppgis til 2 l/t, men svakere utblanding ble nytta slik at anbefalt dosering, 10⁶ kolonidannende enheter (cfu) per g gras i sum for fire stammer av melkesyrebakterier ble oppnådd med 4 l/t.

²⁾ Inneholder også 10,6% NaNO₂ og 7,2% hexamylentetramin

Ensil Pluss, 4 l/t og 6 l/t, kom ut med minst mugg totalt. Ensil 1 hadde størst muggmengde, mens de andre midlene samt ubehandlede baller låg mellom disse to. Det var bare verdiene observert på bunnflatene som viste statistisk sikkerhet (P<0,05), mens verdiene på sideflatene og total overflate viste tendenser (P=0,08). Verdiene observert på toppflatene var langt fra å være statistisk sikre til tross for at det var så

mye som 12 baller bak hvert middel-tall.

Også i mengde kassert surfør, både på overflaten, inni ballen og totalt, kom Ensil Pluss best ut, men det var kun verdiene fra overflaten som viste statistisk sikkerhet (Tabell 2).

Gjæringskvalitet og aerob stabilitet
Rundballene uten tilsetning ble ikke feilgjæra, men gjennomgikk en kraftig

Tabell 2. Effekt av ensileringsmidlene på muggmengde på overflaten og kassert surfør i rundballer

Ensileringmiddel og dosering, l/t	Antall baller		Prosent av overflaten dekket av mugg					Kassert surfør, %		
	Totalt	Med mugg	Med fugle-hakk	Toppflaten	Bunnflaten	Sideflaten	Total overflate	Fra overflaten	Inni ballen	Totalt
Uten tilsetning	12	10	5	14,3	0,1 ^a	1,7	3,6	0,28 ^{abc}	1,7	2,0
Sil-All 4x4, 4	12	11	4	14,1	0,6 ^{ab}	3,5	4,9	0,38 ^{abc}	1,3	1,7
Ensil 1, 4	12	11	4	21,8	0,5 ^{ab}	4,2	6,6	0,57 ^{cd}	3,7	4,2
Ensil Pluss, 4	12	10	5	4,8	0,2 ^a	0,5	1,2	0,11 ^a	0,5	0,6
Ensil Pluss, 6	12	12	4	6,9	1,2 ^{ab}	0,4	1,7	0,19 ^{ab}	0,6	0,8
Ny Mix, 4	12	12	4	14,3	4,3 ^c	1,6	4,3	0,62 ^{cd}	2,1	2,7
Ny Mix, 6	12	12	5	6,9	2,4 ^{abc}	1,5	2,6	0,46 ^{bc}	1,0	1,5
Kofasil Ultra, 4	12	11	6	12,2	2,8 ^{bc}	1,2	3,4	0,36 ^{abc}	4,2	4,5

Verdier i samme kolonne uten felles bokstav er statistisk sikkert forskjellige.

Tabell 3. Effekt av ensileringsmidlene på gjæringskvalitet og aerob stabilitet, 6 baller per forsøksledd

Ensileringmiddel og dosering, l/t	g/kg TS										Aerob stabilitet, timer	
	TS g/kg	Sukker ¹⁾	Mjølkesyre	Maur-syre	Eddik-syre	Propion-syre	Smør-syre	Etanol	Sum syrer	NH ₃ -N g/kg N		pH
Uten tilsetning	325	34 ^d	90 ^a	0 ^e	10,9 ^a	0 ^d	0 ^b	38 ^a	101 ^a	81 ^a	4,22 ^c	158 ^d
Sil-All 4x4, 4	330	40 ^d	94 ^a	0 ^e	7,4 ^b	0 ^d	0,3 ^a	30 ^b	101 ^a	63 ^{bcd}	4,04 ^d	168 ^d
Ensil 1, 4	332	102 ^{bc}	36 ^{cd}	10,6 ^a	3,8 ^{cd}	0 ^d	0,2 ^{ab}	31 ^b	50 ^{cd}	61 ^{cd}	4,37 ^{ab}	177 ^{cd}
Ensil Pluss, 4	340	105 ^b	45 ^{cd}	8,8 ^b	3,8 ^{cd}	0,8 ^c	0 ^b	27 ^{bc}	58 ^{cd}	63 ^{bcd}	4,44 ^a	221 ^{bcd}
Ensil Pluss, 6	327	120 ^a	22 ^d	10,9 ^a	2,9 ^d	1,4 ^c	0 ^b	22 ^d	38 ^d	57 ^{cd}	4,39 ^{ab}	262 ^{bc}
Ny Mix, 4	329	92 ^{bc}	52 ^{bc}	3,9 ^d	7,0 ^b	2,9 ^b	0 ^b	23 ^{cd}	65 ^{bc}	68 ^{bc}	4,37 ^{ab}	307 ^b
Ny Mix, 6	335	128 ^a	49 ^c	7,1 ^c	4,5 ^c	8,6 ^a	0,1 ^b	13 ^e	70 ^{bc}	69 ^b	4,43 ^a	623 ^a
Kofasil Ultra, 4	336	89 ^c	78 ^{ab}	0 ^e	10,1 ^a	0 ^d	0,2 ^{ab}	6 ^f	88 ^{ab}	63 ^{bcd2)}	4,35 ^b	225 ^{bcd}

Verdier i samme kolonne uten felles bokstav er statistisk sikkert forskjellige.

¹⁾ Vannløselige karbohydrater (sukker + fruktan).

²⁾ Korrigert for NH₃-N tilsatt med ensileringsmidlet. Analysert verdi (ukorrigert): 86 g NH₃-N per

mjølkesyregjæring slik en vil forvente under så gode forhold, og etter en kortvarig fortørking til over 30% TS (Tabell 3). Også inokulanten (mjølkesyrebakteriekulturen) ga kraftig mjølkesyregjæring med redusert innhold av eddiksyre og etanol, og redusert proteinnedbrytning sammenlikna med negativ kontroll.

Kofasil Ultra ga relativt høgt innhold av mjølkesyre i surføret, mens alle syremidlene produserte typisk restriktivt gjæra surfør med lågt innhold av både mjølkesyre og eddiksyre, og svært høgt sukkerinnhold.

Innholdet av etanol var meget høgt i rundballer uten tilsetning, mens alle ensileringsmidlene reduserte innholdet med statistisk sikkerhet. Reduksjonen var liten for inokulanten og Ensil 1, større for syremidlene med propionsyre og størst for Kofasil Ultra.

Aerob stabilitet viser hvor lang tid det tok til surføret ble varmt (>3°C over romtemperatur) etter at luft kom til. Alle surførkvalitetene var svært stabile i denne testen (7-26 døgn), men det var likevel sikre forskjeller mellom midlene. Minst stabilt var surfør uten tilsetning, og surfør tilsatt inokulant eller Ensil 1. Bedre stabilitet hadde Kofasil Ultra og den svakeste doseringa av Ensil Pluss. Med økende dosering av Ensil Pluss, eller med økt andel propionsyre i midlet (Ny Mix), og ved økt dosering av denne økte den aerobe stabiliteten betydelig.

Propionsyre mot gjærsopp

Sopp har høg toleranse for låg pH. Senkning av pH ved hjelp av maursyre hemmer derfor ikke soppvekst. Derimot har propionsyre, som er en svakere syre, en spesiell hemmende effekt på både muggsopp og gjærsopp.

Selv om Ensil Pluss tenderte til å gi minst mugg på rundballene er det vanskelig å stole på at dette var en effekt av ensileringsmidlet, og ikke skyldtes tilfeldigheter. Hvis det var en effekt av propionsyre skulle vi ha funnet økt effekt ved økt dosering, og vi burde også ha funnet økt effekt av økt andel propionsyre i midlet (Ny Mix). Det fant vi ikke for muggvekst på overflaten, til tross for så mange som 12 baller per behandling. Derimot fant vi en slik klar effekt av propionsyre på etanolinnholdet i surføret og i surførets aerobe stabilitet.

Det ser ut til at effekten av propion-



syre på muggsopp er for liten til å komme til uttrykk ved aktuelle doseringer av ensileringsmidler. Vekst av muggsopp er et klart resultat av at luft har kommet til, og det synes fornuftigere å løse muggproblemet med økt antall plastlag eller bedre plastkvaliteter.

I motsetning til muggsopp kan gjærsopp vokse både uten og med luft. Etanol produseres når luft ikke er til stede mens gjærsoppen vokser raskere, og produserer varme, med luft til stede. Det gir redusert aerob stabilitet.

Forventa surførøpptak

Surfør høsta på samme jorde samme dag som forsøket ble gjennomført inneholdt 490g NDF og 690g fordøyelig organisk stoff per kg TS. Med disse verdiene brukt for alle surførkvalitetene, sammen med de oppnådde gjæringskvalitetene, ble den reviderte finske opptaksindeksen beregna til; 105, 105, 113, 112, 115, 110, 111 og 107 for de 8 forsøksleddene, oppgitt i samme rekkefølge som i Tabell 3. Sammenlikna med surfør uten tilsetning kunne vi altså i dette tilfellet ikke forvente økt opptak etter bruk av inokulant og kun en beskjeden økning etter bruk av Kofasil Ultra, men 5-10% økt fôrøpptak ved bruk av syremidlene.

Konklusjon

Høgt etanolinnhold i surfør ser ut til å være et økende problem både i fuktig og fortørka surfør. Midler basert på maursyre alene reduserer ikke alltid etanolinnholdet i surfør, men ensile-

ringsmidler som i tillegg inneholder propionsyre reduserer alltid etanolinnholdet sammenlikna med rene maursyrepreparater.

I dette forsøket var etanolverdiene uvanlig høge, og det var kun Kofasil Ultra og den største propionsyredoseringa (Ny Mix, 6 l/t) som fikk etanolinnholdet under den antatte grenseverdien som kan gi smaksfeil i mjølk (12-15g etanol per kg TS).

Økt bruk av syremidler med propionsyre, også til fuktigere gras enn det tidligere har vært anbefalt, kan være et aktuelt tiltak for å redusere problemet med førsmaak i mjølk forårsaket av etanol i surføret.

Samme syreeffekt som oppnås med 4 l/t Ensil 1 kan oppnås med 4,8 l/t Ensil Pluss. Da vil plussvarianten være fullgod også til fuktig gras, og en vil i tillegg få den gunstige effekten av propionsyre på etanolgjæring og aerob stabilitet.

Når det ikke fortørkes, og det ikke er problem med mjølkesmak eller varmgang ved åpning, gir fortsatt midler basert på maursyre alene, som Ensil 1, mest syrevirkning i forhold til pris.

Behovet for ensileringsmidler er alltid størst ved høsting av fuktig gras, og det er syremidlene som sikrer surførkvaliteten når forholdene er vanskelige. Dette forsøket ble gjennomført med fortørka gras under gunstige forhold, men også her ga syremidlene størst effekt.

Av Åshild T. Randby, UMB

Fuglehakk på rundballer – gir det listeriose hos småfe?

Rundballesurfør gir ofte god gjæringskvalitet og høgt fôropptak. Det er en lettvinnt og effektiv høstemetode, men har et svakt punkt når det gjelder tetting mot luft.

I en studie av ensileringsmidler til rundballer på UMB i 2009 (se side 27) ble 96 forsøksballer som var tilsatt ulike midler lagret ved normal sommertemperatur på Ås i 4,5 måned. Plasten på ballene ble nøye studert ved åpning, og på nesten 40% av rundballene ble det oppdaget fuglehakk. Dette til tross for at ballene var lagret med en flat ende med mange plastlag på toppen. Selv om hakkskadene var små, var det omtrent tre ganger så mye mugg på overflaten av rundballer som var skadet sammenlikna med uskadede baller (se tabellen).

Surfôr som ble høsta på samme jordet den dagen forsøket ble gjennomført, ble vinteren og våren 2010 brukt som fôr til mjølkegeit på UMB. Dyra spiste surfôret med god appetitt, men i slutten av april ble 4 geiter sjuke av listeriose, og en av dem døde. Etterpå har vi spekulert i om luftlekkasjene fra baller med fuglehakk kan være årsaken.

Bakterien *Listeria monocytogenes* finnes vidt utbredt i naturen, og vi kan regne med at den alltid finnes i surfôr i svært lite antall. Det er forholdene i surfôret som bestemmer om den oppformerer seg til sjukdomsfremkallende



nivåer. Bakterien kan leve både uten og med luft, men trives ekstra godt med litt luft til stede. Den trives ved høy pH og høy temperatur, men kan også oppformerer sakte ved temperatur helt ned til 1°C. Den kan overleve pH ned til 3,8 når det både er varmt og litt luft til stede, men krever rundt 4,4 eller høyere pH når luft ikke er til stede.

Den økte muggmengden som ble registrert på baller med fuglehakk viser at luft har kommet til, og nettopp luft kan være en sannsynlig årsak til oppforming av *Listeria monocytogenes*. Luft kan øke både temperatur og pH i surfôret lokalt ved skaden på plasten.

Den vanligste muggsoppen i norsk rundballesurfôr, *Penicillium roquefortii*, trives også godt ved litt lufttilgang og høy temperatur, og tåler låg pH. Den er en kjent produsent av flere typer mykotoksiner (mugggifter).

Muggent fôr ble frasortert surfôret før det ble gitt til dyra. Men det er ikke mulig å se om fôret inneholder skadelige mengder av listeribakterier. Storfe som spiste forsøksrundballene høsten 2009 holdt seg friske. Geit, sau og hest er kjent for å være mer følsomme for listeriose.

Vær på vakt om du oppdager skader på rundballeplasten eller ser mugg i fôret. Det kan være lurt å pakke inn med ekstra plast på rundballer som skal lagres gjennom en varm periode. Og kanskje en plastpresenning eller oppspennett kan beskytte mot fugleangrep? I Irland ble det for mange år siden funnet noe effekt av å male rovdryøyne på enkelte rundballer i lageret. Men noen garanti er det nok ikke.

Av Åshild T. Randby, UMB

Effekt av fuglehakk på muggmengde på overflaten og prosent kassert surfôr i rundballer

	Antall baller		Prosent av overflaten dekket av mugg				Kassert surfôr, %		
	Totalt	Med mugg	Toppflate	Bunnflate	Sideflater	Total overflate	Fra overflaten	Inni ballen	Totalt
Uten fuglehakk	59	53	5,8 ^a	1,6	0,7 ^a	1,7 ^a	0,22 ^a	1,2	1,4
Med fuglehakk	37	36	18,0 ^b	1,4	3,0 ^b	5,4 ^b	0,52 ^b	2,6	3,1

Verdier i samme kolonne uten felles bokstav er statistisk sikkert forskjellige.