



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet 2004:27

STRÄNGLUFTNING AV VALLFODER

Inverkan på ensilagens torkningsförlopp, spill och smörsyratillväxt

TEDDING OF LEY IN WINDROWS

The influence on drying process, mechanical losses and occurrence of butyric acid

Dan Svensson

Examinator: Torsten Hörndahl

**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för jordbrukets biosystem o teknologi Alnarp 2004**

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig högskoleutbildning vilken omfattar minst 80 p. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (5 p).

Jag har utfört en studie på en strängluftare, idén kom från Torsten Hörndahl som presenterade förslaget under en odlingsteknisk föreläsning. Han har även varit handledare för arbetet.

Ett varmt tack riktas till Söderberg & Haak som har bistått med en Elho strängluftare och även stått för transportkostnaderna av den samma. Jag skulle även vilja rikta ett tack till min arbetsgivare Tåbacken AB som lånade ut en traktor som jag kunde köra strängluftaren med, en frysbox att förvara proverna i och ett fält att utföra försöket på. Dessutom vill jag skänka min bror Owe och Fredrik P. ett tack som hjälpte mig att plocka ihop de sista proverna innan regnet kom. Även Anders Bengtsson på Hushållningssällskapet ska ha ett tack för att han ordnade möjligheten till att ta sporprov i de färdiga balarna. Och så alla andra som har stöttat mig med detta arbete. Det sista tacket riktas till universitetsadjunkt Torsten Hörndahl som har varit min examinator.

Alnarp April 2004

Dan Svensson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord.....	1
Innehållsförteckning	2
Sammanfattning	3
Summary	4
Inledning	5
Litteraturstudie.....	6
Material och metod	8
Försöksbeskrivning.....	8
Fältbeskrivning	8
Maskinkedja.....	8
Försöksupplägg.....	10
Provtagning och analyser.....	10
Resultat	12
Spill.....	13
Smörsyrasporer	13
Diskussion.....	14
Slutsatser.....	16
Referenser	17
Bilaga 1- Ts analys	18
Mätresultat 70 % klöver.....	18
Mätresultat 50 % klöver.....	18
Bilaga 2-Spill	19
Spill 50% klöver	19
Spill 70 % klöver	20
Samanslaget spill	20
Bilaga 3A- Sporanalys 50 % Klöver.....	21
Bilaga 3B- sporanalys 70 % Klöver.....	22

SAMMANFATTNING

Genom att stränglufta slaget gräs hoppas man kunna uppnå en snabbare förtorkning och därmed en snabbare skörd. Att ha ett system med rundbalar kräver att man bör ha ett ensilage som är förtorkat upp till 45 % ts-halt (torrsbstanshalt). För att lösa detta konstruerades en maskin som plockar upp gräset med en pickupp och lägger det sedan bakom sig. Det finns väldigt lite försöksdata på om den gör någon nytta för ts-halten. Det finns inte heller någon undersökning som kontrollerar spill och smörsyrasporinblandning som kan orsakas av maskinen.

Tre förtorkningsstrategier studerades på klöverrik vall; orört led, ett led behandlad 18 h efter slåtter och ett led behandlad 18 h och 39 h efter slåtter. Varje led upprepades 12 gånger. Torkningsförloppet dokumenterades före varje behandling som ensilaget utsattes för. Efter skörd togs det spillprov och de pressade balarna märktes och ställdes undan för provtagning av smörsyrasporer.

Analyserna visar att det inte finns någon signifikant skillnad (5 % nivå) mellan behandlingarna angående ts-halten. Spillproverna visar att användning av maskinen inte ger en ökad spillförekomst. Inblandning av smörsyrasporer var varierande. I de led som var behandlade en eller två gånger visar hälften av proverna sporförekomst, i resten av proverna fanns det inga sporer.

Mina slutsatser av försöket blir därför att:

- ✿ Maskinen är bra att använda när det kommit regn på grödan, dels för att den lyfter upp grödan så att pressen får med sig så mycket material som möjligt och för att jag tror att det torkar ur regnet snabbare. Detta är ej bevisat.
- ✿ Ställs maskinen in rätt, blir det ingen sporinblandning hur många gånger det än körs (dock ska man veta att risken ökar, speciellt om fältet är ojämnt).
- ✿ Om man har ett ensilagesystem med rundbalar kan man köra en gång med strängluftaren för att få en lite jämnare ts-halt i strängen.
- ✿ I ett ensilagesystem där grödan hackas med t.ex. en exakthack är det ingen ide att köra med strängluftaren då hacken blandar grödan själv.
- ✿ Ska man köpa maskinen bör nog en sidelevator ingå för att öka användningsområdet på maskinen. Maskinen går då även att använda till att lägga ihop strängar med.

SUMMARY

When harvesting ley you hope to get a fast drying and a faster harvest. If there is a system with round bales, you need to have a dry matter close to 45 %. To make this as fast as possible, there is made a machine which pick up the grass with an pick-up. It turn the grass over and put it behind the machine (figure 2 and 4). There are few tests to prove the efficiency of this machine. There are also no results about crop loses or the butyric acid bacterium growth.

My study includes three methods of drying clover grass with an Elho TR220 (tedder). One windrow is control there I didn't do anything. With the second method I drove the Elho machine after 18 h. The last method I drove the Elho twice, 18 h and 39 h after cutting. Every treatment repeated 12 times. I registered the drying process before any kind of treatment. After harvest I pick up the waste after the roto baler. The bale who was made was marked so I could take tests for butyric acid later.

The result shows that there is no significant differences (5 % level) in DM between the methods. There were no extra mechanical losses caused by the machine. The test for butyric acid was varied. In the bale with grass who was treated with the Elho machine once or twice, there were butyric acid in bales from one field.

My conclusions are:

- ✿ The machine is good to use after some rain, because it turn up the grass so the roto baler could pick the grass up better. I also think that the windrows will dry faster when you tedding the windrow after a rain. This is not proved.
- ✿ If you regulated the machine in the right way, you will not get any butyric acid bacterium in the grass. (You should know that there is a risk, specially if the field is uneven)
- ✿ If you have a round baler you can drive once with the machine to get more even DM-content in the windrow.
- ✿ If you have a system with a precision chopper there is no point to use the Elho machine because the precision chopper will mix the grass and even the DM-content.
- ✿ If you buy the machine, I think that you should have one with the SideFlow system because you have a better use for the machine. Then you put two windrows together and increase the capacity of the following machines.

INLEDNING

Strängluftaren är en maskin som vänder strängen och gör den luftigare. Den arbetar på så sätt att den plockar upp ensilaget med en pickupp och lägger gräset bakom sig. Det finns även utrustning för att förflytta strängen i sidled. Maskinen har plockats fram för att förtorkning av ensilage har blivit en allt viktigare parameter för en lyckad skörd. Rundbalsensilering kräver till exempelvis en ts-halt (torrsubstanshalt) runt 40 %. För att uppnå detta på snabbast möjliga sätt konstruerades en maskin som skall påskynda förtorkningen så man inte blir lika väderberoende som förut.

Det finns inte något rent försök i Sverige som undersöker hur mycket strängluftning gör för ts-halten i ensilage. Man har inte heller tittat på smörsyrasporförekomsten i strängluftat material. Spill är en viktig faktor som ej har undersökts i samband med strängluftning, det finns däremot en del spillförsök gjorda på hövändning.

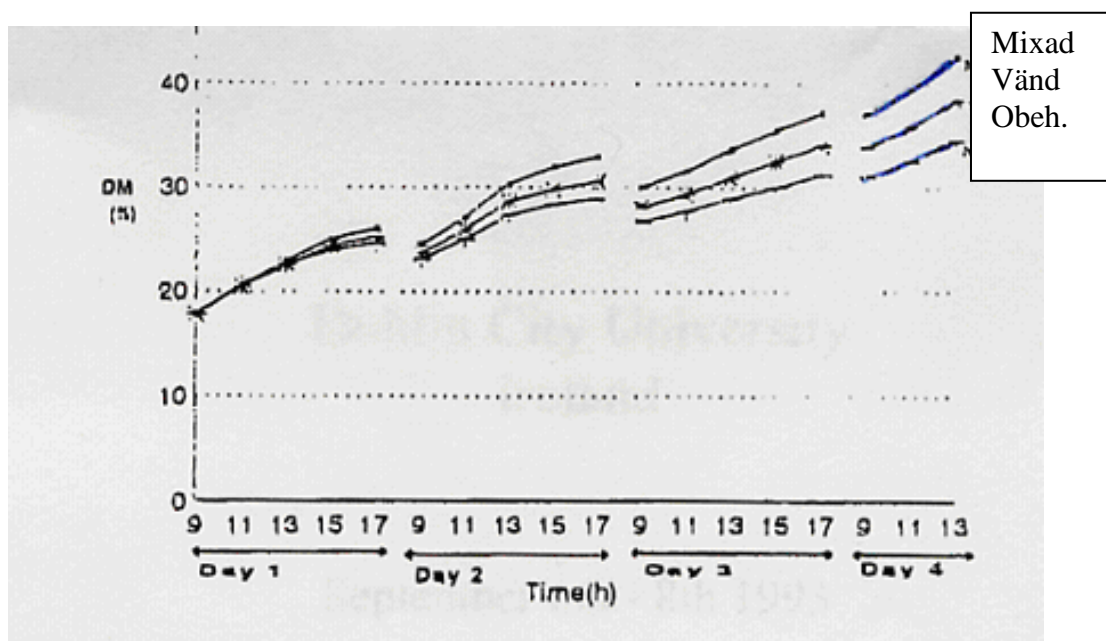
Mitt mål var att få ett statistiskt säkert material för att kunna utvärdera om strängluftning har någon inverkan på den slutliga ts-halten, eller om det bara är tiden i sig som har störst betydelse. Jag ville jämföra ett rent tidsperspektiv (obehandlat) mot att göra en mekanisk strängluftning en (beh. 1 gång) och två gånger (beh. 2 gånger). Andra viktiga faktorer som jag ville undersöka var spill och sporinblandning som kan uppkomma av att stränglufta ensilage.

Jag har dock ej titta på några ekonomiska perspektiv och inte undersökt om vallsammansättningen har någon betydelse. Strängluftaren har ej heller jämförts med några andra liknande maskiner t.ex. hövändaren.

LITTERATURSTUDIE

En av de enskilda faktorer som påverkar torkningshastigheten mest är solstrålningen (Sundberg, 1993). Att vända en sträng under förtorkning ger inte alltid en positiv effekt. Däremot påskyndas torkningen av åtgärden när strängen utsätts för regn. En mekanisk behandling ger en mer homogen ts-halt i grönmassan. Detta kan bero på att fuktigt material som legat ogynnsamt till nära backen lyfts upp och exponeras bättre för torkning (Sundberg, 2002).

Ett försök som genomfördes på Irland 1992 (se fig. 1) visar att de första 24 timmarna har en liten effekt på torkningshastigheten, antingen man blandar (mixar), vänder eller inte gör något alls med ensilaget. Behandlingen skedde två gånger dagligen. Däremot efter fyra dygn (76h) kunde det påvisas tydliga skillnader mellan behandlingarna. Att blanda (mixa) ensilaget gav ett gott resultat med en ts-halt på ca 44 % medan den orörda strängen hade en ts-halt på ca 35 % och vändningen slutade med en ts-halt på ca 39 % (Patterson, 1993)



Figur 1. Förtorkningsförsök från Irland där det jämfördes ett led med obehandlad sträng, ett led där strängen vändes och ett led där man mixar/blandar grödan (Patterson, 1993).

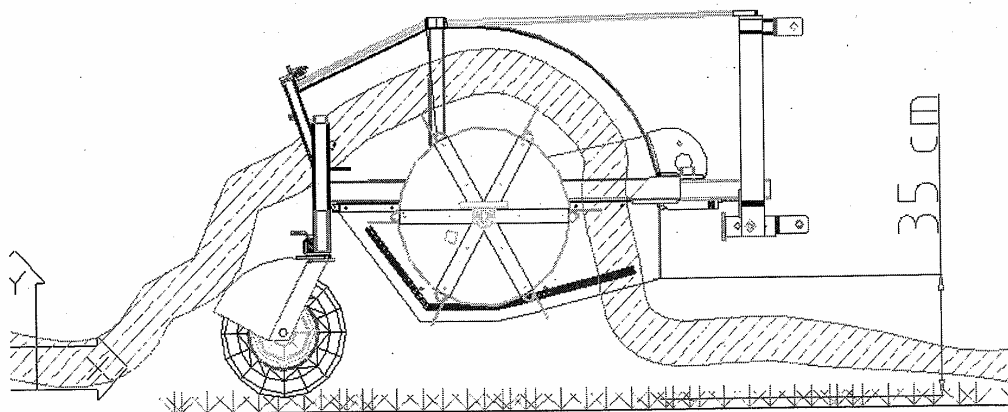
I Sverige rekommenderas förtorkning upp till 45 % ts vid ensilering i Storbäl, författaren avser rundbäl eller fyrkantbäl. Detta är en erfaren bedömning för att inte få problem med klostridietillväxt i fickor med fuktigare foder (Sundberg, 2002 ref. Pauly, 1999). Att klostridier och andra oönskade mikroorganismer hämmas kraftigt vid högre ts-halter finns det flera bevis för (Mejerland, 2003).

Klostridietillväxt i ensilage orsakar stora näringsmässiga förluster. Ett annat skäl till att förtorka grödan är att det frivilliga intaget av ensilage är lägre vid en lägre ts-halt. Att ensilera blött gräs kan orsaka stora mängder pressvatten, vilket medför näringsförluster. Ju torrare en gröda är desto lättare är den att hantera och transportera (Mejerland, 2003 ref. McDonald m.fl., 1991).

Varje steg i hanteringen av ensilage skapar näringsmässiga förluster. Ju fler gånger grödan behandlas mekaniskt, ju större blir de oönskade förlusterna. Baljväxter är extra känsliga för detta då de med sina många och stora blad blir sköra när de torkar. En stor del av bladmassan riskerar att ramla av när grödan vänds för att den skall torka snabbare. Därmed går en stor del av växtens näringsinnehåll förlorat (Mejerland, 2003 ref. Murdoch 1989). Man kan räkna med förluster omkring 70 kg ts/ha om grödan vänds 1-2 gånger, enligt försök utförda med rotorvändare (Bengtsson, 1983).

Rådgivare i Sverige betonar bl.a. vikten av att ha en ”ren” gröda för att få ett bra ensilage. För att det ska lyckas måste man undvika att kontaminera grödan med oönskade mikroorganismer som finns i jord, förna och gödsel. Ett system där ensilaget ombländas med t.ex. en strängluftare medför en ökad risk. En enkätundersökning till Svenska lantbrukare med rundbalsensilage visar att orörda strängar gav betydligt lägre kassation än det som vänts en eller flera gånger (Sundberg, 2002 ref. Westerlund, 1991). Dock visar Sundberg (2002) i ett försök med bredspridning av vallfoder att det inte kunde påvisas att strängläggning och körspår i ensilage skulle ge en ökad risk för mikrobiell kontaminering.

Elho TR 220 (se figur 2 och 4) är en maskin som lyfter upp grödan med en pickupperrotor som har sex axlar med dubbelfjädrar. Det går att bredsprida och samla ihop strängar till rätt arbetsbredd. Hjulen går att snedställa för att strängar skall kunna flyttas ut från ex fältkanten. Maskinen svänger vid trepunktsdraget för att det ska vara lätt att komma runt i hörnen. Med extrautrustning kallad SideFlow (en hydraulisk matta) kan materialet förflyttas i sidled, för t.ex. strängläggning (Elho, odaterat).



Figur 2. Elho strängluftare i genomskärning. Pickuppen med sex axlar plockar upp materialet och lägger ned det bakom sig mer uppluckrat än tidigare (Söderberg & Haak odaterat)

MATERIAL OCH METOD

FÖRSÖKSBESKRIVNING

Fältbeskrivning

Skiftena som valdes ut för test av strängluftare är belägna 14km nordväst om Borås, strax utanför Fristad. Försöket lades upp på följande sätt: Två skiften valdes ut, båda var förstaårsvall. På det första skiftet var det uppskattningsvis 50 % klöver och på det andra 70 % klöver. Båda vallarna var annars sådda med Lantmännens Intensiv 944 som innehåller:

Timotej 30 %,
Ängsvingel 30 %,
Eng Rajgräs 20 %,
Rödklöver 10 %,
Vitklöver 10 %.

Maskinkedja

Slåttermaskinen som användes är en JF 3200 GMS FLEX (se figur 3)
Strängluftaren som användes var en ELHO TR 220 SideFlow (se figur 2 och 4) och slutligen pressads ensilaget med en Claas 250 Uniwrap (se figur 5).



Figur 3. JF 3200 GMS FLEX användes för att slå försöksytorna.



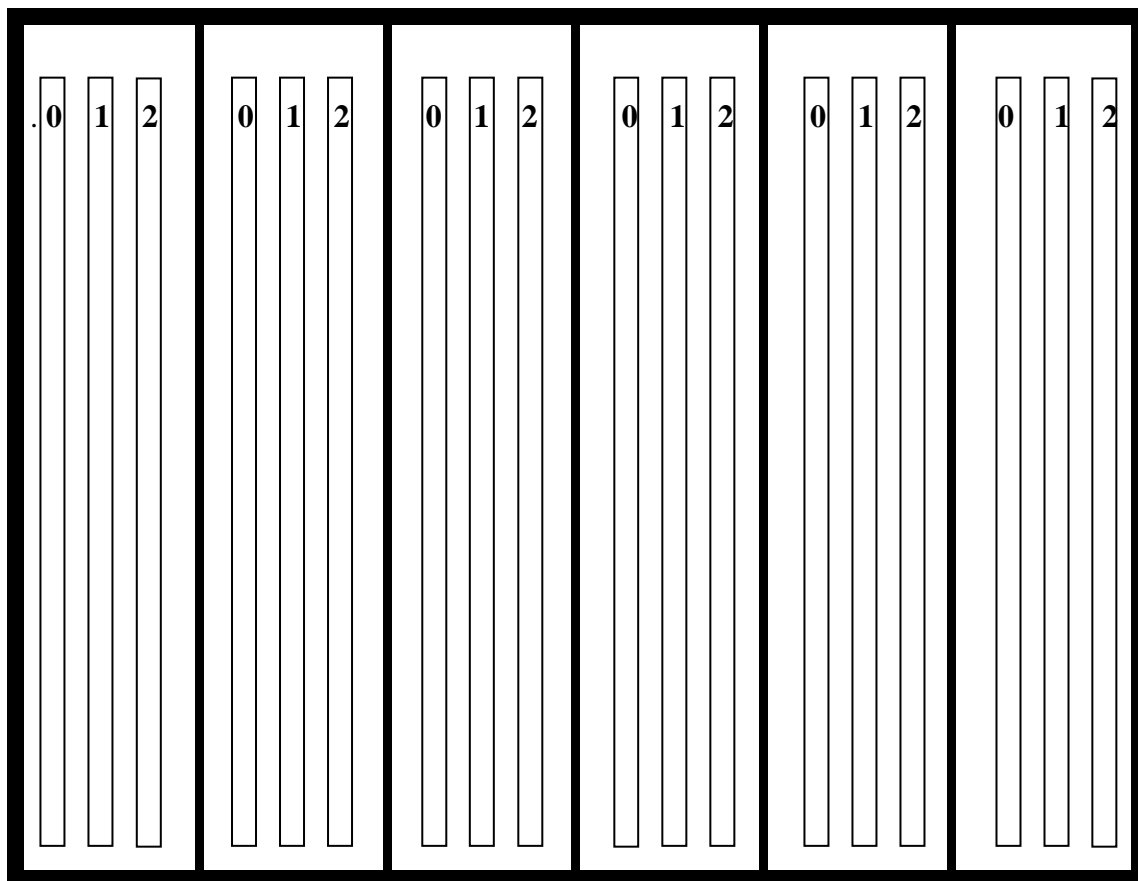
Figur 4. Elho TR220 i färd med att stränglufta ensilage Observera även den uppfällda, icke använda SideFlow mattan.



Figur 5. Claas 250 Uniwrap användes för att pressa försöksytorna.

Försöksupplägg

På varje skifte valdes det ut 18 strängar som låg intill varandra, detta för att minimera effekten av skillnaderna i terrängen. Strängarna blockindelades, där varje block bestod av tre strängar. I varje block var det en obehandlad sträng, en sträng som behandlades en gång och en sträng som behandlades två gånger (se fig. 6).



Figur 6. Figuren illustrerar försöksupplägget med de olika behandlingsleden. Av praktiska skäl varierades inte ordningen på leden. 0= Obehandlat, 1= en behandling, 2= två behandlingar

PROVTAGNING OCH ANALYSER

Fälten slogs 2003-07-07 kl. 20.00. Vid denna tidpunkt togs ett samlingsprov ur varje block som stoppades i plastpåse och frystes in. Varje provpåse märktes med ett specifikt förutbestämt nummer. Efter 18 h (kl. 14.00 2003-07-08) togs ytterligare ett samlingsprov i varje block, därefter utfördes den första strängluftningen. 39 h efter slåttertillfället (kl. 11.00 2003-07-09) togs det prov igen, nu med ett prov i det obehandlade ledet och ett samlingsprov på de behandlade leden i varje block. Den sista strängluftningen genomfördes därefter på ett behandlat led i varje block. Kl. 17.00 2003-07-09, 45 h efter slåttertillfället togs de sista proven strax innan det var dags att pressa ensilaget. Dock kom ett kraftigt regn som medfördes att pressningen fick uppskjutas.

Väderleken var skiftande under försöket, dagen innan slåttertillfället ösregnade det på kvällen. På slåtterdagen var det skiftande molnighet men uppehåll och även solsken på kvällen. Dag två var också ganska bra väder med lite moln på himlen. Avslutningsdagen var det först sol men sedan ökad molnighet och avslutningsvis regn på eftermiddagen. Det blev som tur var inte många droppar på försöket då provtagningen var färdig innan nämnvärt med regn hann falla. Gräset fick dock pressas dagen därpå. Regnet gör att den slutliga ts-halten i balarna var utan betydelse för försöket.

Platsen på strängarna där proverna togs, bestämde jag slumpmässigt (dock aldrig två prover på samma ställe). Jag tog allt gräs som låg inom 1 m² och blandade detta väl, därefter togs provet ut och stoppades i en fryspåse.

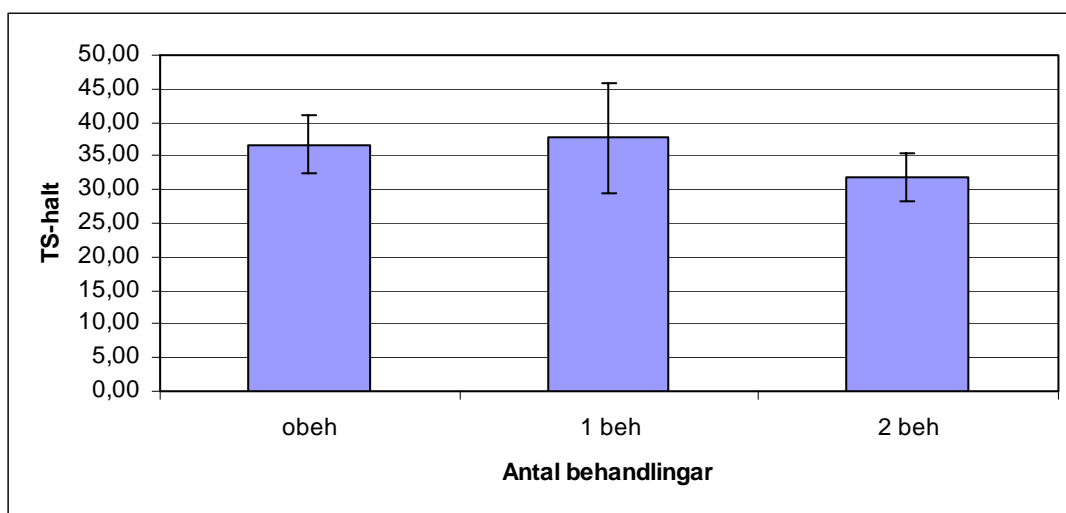
När ensilaget skördades pressades alla likabehandlade led på varje skifte ihop så det blev två balar av varje behandling/skifte. Dessa balar märktes noga med nummer och avskiljdes ifrån den ordinarie lagringen. Senare under hösten borrades det ur sporprov ur dessa balar.

Spillproverna togs också slumpmässigt i varje sträng, dock undvek jag att samla ihop spill i samband med att en färdig rundbal lagts av ifrån pressen då resultatet hade blivit väldigt missvisande. Jag lade ut en ram på 1m² och finkammade rutan på allt löst växtmaterial. Detta samlades också i en fryspåse som frystes in.

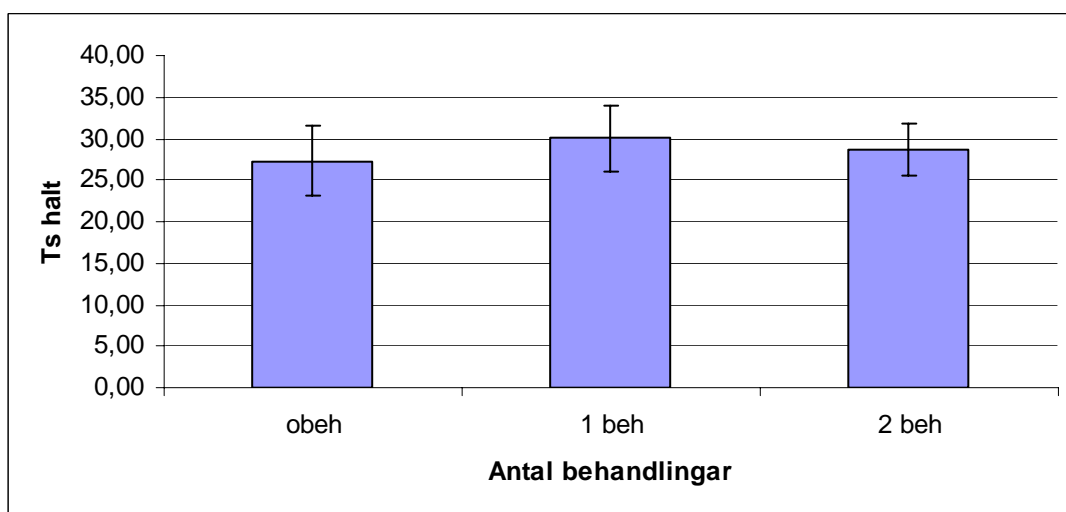
Alla prover forslades i fryst tillstånd under vintern ned till SLU-Alnarp. Där torkades proverna var för sig i ett torkskåp under ett dygn vid konstant temperatur (60°C).

RESULTAT

Resultatet för skiftet med 50 % klöver (se figur 7) visar att 2 beh. har en slut ts-halt på 31,7 % och den obehandlade hade en slut ts-halt på 36,7 %, alltså 5 % högre ts halt i det obehandlade ledet. Men på det andra skiftet (se figur 8) har det obehandlade ledet en slut ts-halt på 27,3 % och 2 beh. har en slut ts-halt på 28,6%, alltså 1,3% lägre ts-halt i det obehandlade ledet. Den statistiska utvärderingen av proverna visar att det inte fanns någon signifikant skillnad (5% nivå) på torrsubstans halten i de olika behandlade leden (se figur 7 och 8). Standardavvikelsen är ett mått på hur stor spridning observationerna har från medelvärdet.



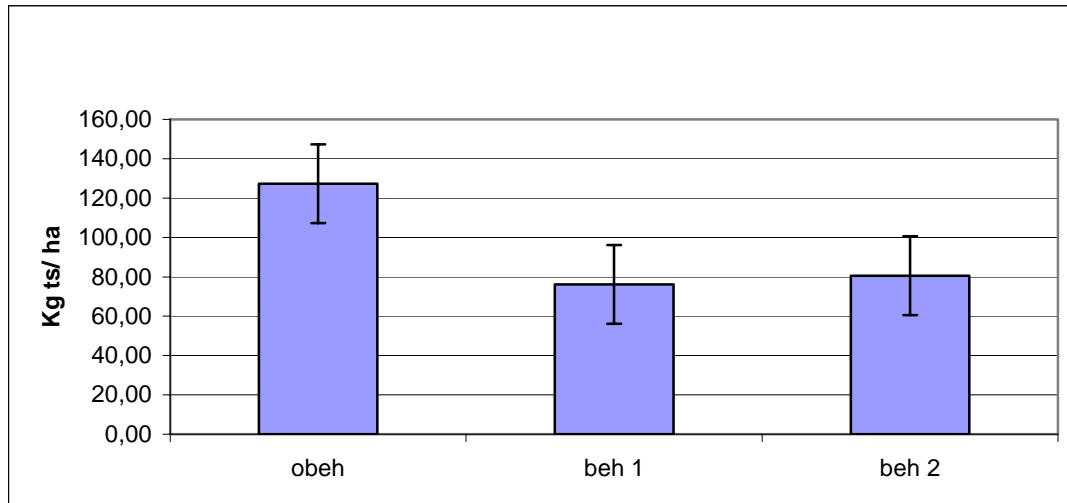
Figur 7. Medelvärdet och standardavvikelsen på ts-halten hos de olika behandlingarna på skiftet med 50% klöver, ingen signifikant skillnad föreligger.



Figur 8. Medelvärdet och standardavvikelsen på ts-halten hos de olika behandlingarna på skiftet med 70% klöver. Ingen signifikant skillnad föreligger.

Spill

De behandlade leden visar mindre spill än de obehandlade leden, men ingen signifikant skillnad föreligger (se figur 9). Resultatet av de enskilda fältens spill; se bilaga.



Figur 9 visar resultatet av de båda fältens spill. Ingen signifikant skillnad föreligger.

Smörsyrasporer

Resultatet av smörsyraspor provena visar att på det första skiftet med 50 % klöver fanns det inga sporer i något försöksled. På det andra skiftet med 70 % klöver blev resultatet annorlunda. I det obehandlade ledet fanns det inga sporer. I ledet med en behandling var det 1,4 log cfu/g = 25 kolonier men sporer/gram grönmassa och i ledet med två behandlingar var resultatet 2,0 log cfu/g = 100 kolonier med sporer/gram grönmassa. Dessa sistnämnda prover är mindre bra men de är inte dåliga. För resterande analysresultat av rundbalarna; se bilaga.

DISKUSSION

Anledningen att det blev skördat sent var vädret. Det regnade varannan dag i princip hela juni. Klöver blev förvuxen på det sättet. Grov klöver är ganska vattenhållande vilket kan vara en av anledningarna till att det inte blev någon skillnad på de olika leden i resultatet. Jag tycker att man ändå kan se att första körningen skulle ha en viss positiv inverkan på ts-halten fast att spridningen är stor.

Varför visar det då tendenser till att andra körningen skulle bli sämst utfall på? Det kan ha många förklaringar det också. Med tanke på att jag körde på förmiddagen innan all daggen hade gått ur så kanske jag blandade in den i strängen. Sedan när molnen ökade under resten av dagen med bara sporadiska solstrålar så kanske det inte klarade av att torka bort det vattnet. Den andra körningen fick varken så många timmar eller så mycket solljus att torka ur på som den första körningen. Patterson (1993) visar även han att de första 24 h inte har stor inverkan på ts-halten oavsett om det luftas eller inte. Det är först efter 2-4 dygn som man får de riktiga effekterna.

Svårigheterna med försöket var många, förutom vädret som var det svåraste så var inte provtagningen det lättaste heller. I de obehandlade leden blev ytskiktet väldigt torrt och det var väldigt blött i botten. Svårigheten uppkom när jag skulle ta ett rättvist prov av detta. Jag blandade med händerna väldigt mycket innan jag tog provet, men risken var ändå väldigt stor att jag fick ett prov som antingen var alldeles för torrt eller för blött, speciellt nu när grödan var lång. I detta skede skulle en kvarn använts för att mala eller hacka ensilaget. Provet skulle ha tagits efter det och därmed blivit mer exakt.

De behandlade leden var ju lättare eftersom de var omblandade med maskin minst en gång. Jag märkte även under mina studier av ensilaget att de strängar som var behandlade med luftning var känsligare för regn. De blev mycket blötare. Men å andra sidan tycker jag att strängluftning hade mycket positiv inverkan på ensilage som hade fått regn på sig. Min pappa slog några dagar senare 2 ha klöver som det kom regn på två gånger. Vi strängluftade en gång före regnet och sedan strängluftade vi efter regnet och fick torra och bra balar (personlig bedömning). Erfarenheten från tidigare år med liknande situation är att balarna blivit väldigt blöta och tunga. Även Sundberg (2002) noterade att strängarna som vändes med vändare torkade ur bättre om de vändes efter ett regn.

Sundberg 2002 visade även att sporinblandningen inte hade någon riktig betydelse för hur många gånger det kördes i gräset. Om man tittar på mitt resultat så visar hälften av proverna samma sak, medan resten visar att Westerlund (1991) har rätt när han hävdar motsatsen. Sen är frågan hur mycket regnet påverkade resultatet, då det kan finnas risk för att sporer skvätter upp på grödan. Men viss försiktighet i sitt handhavande med ensilaget bör vidtagas för man kan ha otur och få in sporer vid hanteringen.

Att spillmätningen visar stor variation tror jag beror mycket på slåttermaskinen. Det var liggröda på många ställen på skiftet, detta gjorde att slåttermaskinen slog av stråna på mitten och där fanns det oftast inget löst växtmaterial kvar efter pressen. Däremot

där stubben var normallång var spillet högre. Resultatet visar att de obehandlade leden hade ett högre spill. Detta kan bero på att i de obehandlade leden låg strängen plattare mot backen varvid pressens pickupp inte klarade att ta upp allt utan lämnade efter sig ”klumpar”. I de behandlade leden hade inte ensilaget sjunkit ihop lika mycket när man strängluftade och då lyfte strängluftaren upp allt material som sedan pickuppen på pressen lätt kunde ta upp. Spillet på de behandlade leden var ganska normalstora jämfört med Bengtsson (1983).

Jag tror att man skulle behöva göra om detta försök. Hade jag vetat det jag vet i dag innan jag gjorde försöket skulle upplägget ha blivit följande:

- ✿ Vädrret är inte mycket att göra åt men tidigare skördetidpunkt är nog att rekommendera till exempel början till mitten av juni.
- ✿ Helst skulle man slagit på förmiddagen dag ett, strängluftat på förmiddagen dag två och sen strängluftat andra gången på förmiddagen dag tre. Pressningen skulle ske på kvällen dag tre innan daggen kom, detta för att få så jämt tidsperspektiv som möjligt.
- ✿ Alternativt skulle man kunna slå på förmiddagen dag ett och köra en strängluftning omedelbart. På förmiddagen dag två strängluftar man den andra gången och sedan pressar man det på kvällen. Man vinner en dag på detta och blir lite mindre väderberoende, samtidigt som tidsperspektivet blir jämt.
- ✿ Vid själva provtillfällena är det nog bra att kunna hacka grönmassan på något sätt så det blir en jämn ts-halt i provet från strängen. Detta är speciellt viktigt på de obehandlade leden som blir väldigt torra ovanpå och väldigt blöta under.
- ✿ Man bör ha med sig en sekreterare som talar om vilket nummer som påsen ska ha. Det är väldigt lätt att blanda ihop numren, speciellt när det är många prover som ska tas.
- ✿ Något som skulle vara väldigt intressant att testa är vad nytta/skada en strängluftning skulle före och efter ett regn.

SLUTSATSER

- ✿ Maskinen är bra att använda när det kommit regn på grödan, dels för att den lyfter upp grödan så att pressen får med sig så mycket material som möjligt och för att jag tror att det torkar ur regnet snabbare. Detta är ej bevisat.
- ✿ Ställs maskinen in rätt, blir det ingen sporinblandning hur många gånger det än körs (dock ska man veta att risken ökar, speciellt om fältet är ojämnt).
- ✿ Om man har ett ensilagesystem med rundbalar kan man köra en gång med strängluftaren för att få en lite jämnare ts-halt i strängen.
- ✿ I ett ensilagesystem där grödan hackas med t.ex. en exakthack är det ingen ide att köra med strängluftaren då hacken blandar grödan själv.
- ✿ Ska man köpa maskinen bör nog en sidelevator ingå för att öka användningsområdet på maskinen. Maskinen går då även att använda till att lägga ihop strängar med.

REFERENSER

- Bengtsson, N. 1983. Spill vid strängläggning och upptagning av hö. JTI-medelande 397
- Elho, odatemat, Produktblad Elho strängluftare TR 220/300. Söderberg & Haak, maskininport. Staffanstorp
- McDonald, P., Henderson, A.R. & Heron, S.J.E. 1991. The biochemistry of ensilage. Second edition. Chalcombe publication, Bucks, UK.
- Mejerland, L. 2003. Förtorkningsteknikens och förtorkningsgradens effekt på näringsmässig och hygienisk kvalitet i ensilage. Examensarbete 185. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Uppsala.
- Murdoch, J. C., 1989. The conservation of grass. I: Grass- Its production and utilization, Second edition. Bodmin, Hartnolls Ltd.
- Patterson, D.C., 1993. The effects of grass and swath treatment factors on the rate of drying of silage grass. Proceeding of the 10th International Conference on Silage Research 1993, Dublin, s 52-53
- Pauly, T. M. 1999. Heterogeneity and Hygienic Quality of grass Silage. Agria 157. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala
- Sundberg, M. 1993. Torkningsförlopp för vallväxter i tunna skikt. JTI-rapport 169.
- Sundberg, M. 2002. Bredspridning av vallfoder vid slåtter. JTI-rapport 291
- Söderberg & Haak, odatemat, Poverpoint Elho strängluftare TR 220/300. Söderberg & Haak, maskininport. Staffanstorp
- Westerlund, Y. 1991. Rundbalsensilering. Norrbottens lantmannablad 65 (3), s. 18-21

BILAGA 1-**TS ANALYS****Mätresultat 70 % klöver**

upprep		obeh	1 beh	2 beh
	1	30,54	33,55	32,43
	2	21,51	28,44	29,78
	3	27,24	36,24	23,17
	4	22,71	28,49	30,66
	5	30,66	26,75	27,82
	6	30,86	26,84	27,92
		27,25	30,05	28,63
		4,218234	3,918826	3,1908

Alla mätvärden I tabellerna anges i kg ts/ha

Two-way ANOVA: ts_1 versus upprep_1; behandling_1

Source	DF	SS	MS	F	P
upprep_1	5	56,086	11,2172	0,70	0,637
behandling_1	2	23,494	11,7470	0,73	0,505
Error	10	160,599	16,0599		
Total	17	240,179			

S = 4,007 R-Sq = 33,13% R-Sq(adj) = 0,00%

Mätresultat 50 % klöver

Upprep	obeh	1 beh	2 beh
1	34,56	42,82	34,74
2	32,32	25,41	26,53
3	32,15	48,28	30,90
4	40,83	33,01	29,51
5	38,35	34,40	36,25
6	41,97	42,12	32,46
	36,69	37,67	31,73
	4,289856	8,266739	3,541125

Two-way ANOVA: ts versus upprep; behandling

Source	DF	SS	MS	F	P
upprep	5	221.918	44.3836	1.62	0.242
behandling	2	121.817	60.9085	2.22	0.159
Error	10	274.395	27.4395		
Total	17	618.130			

S = 5.238 R-Sq = 55.61% R-Sq(adj) = 24.54%

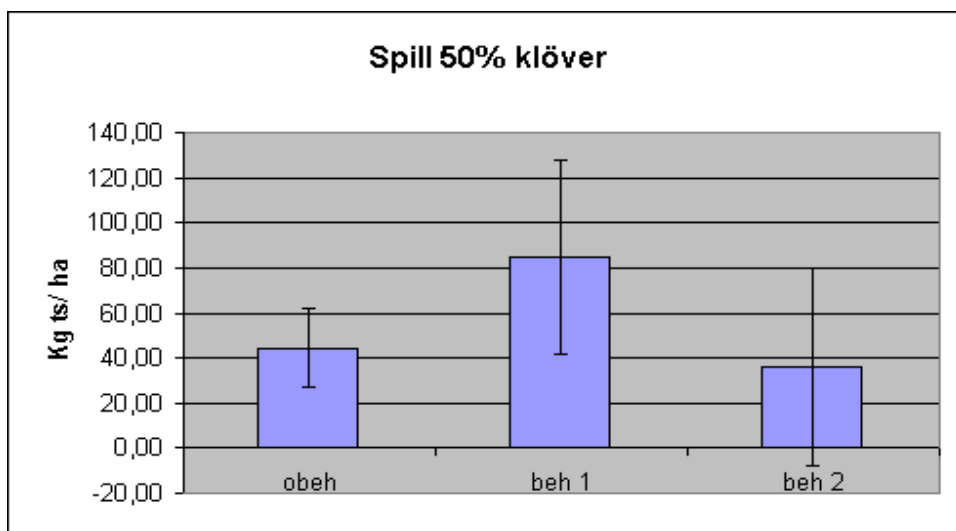
BILAGA 2-**SPILL****Spill 50% klöver**

	obeh	beh 1	beh 2
1	29,8	113,2	0
2	39,6	106,4	85
3	64,3	35,5	22,6
	44,57	85,03	35,87
	17,77817	43,03166	44,0256

Two-way ANOVA: Kg ts/ha versus upprep spill; behandling spill

Source	DF	SS	MS	F	P
upprep spill	2	2218,0	1109,02	0,74	0,533
behandling spill	2	4130,6	2065,30	1,38	0,350
Error	4	5994,0	1498,51		
Total	8	12342,7			

S = 38,71 R-Sq = 51,44% R-Sq(adj) = 2,87%



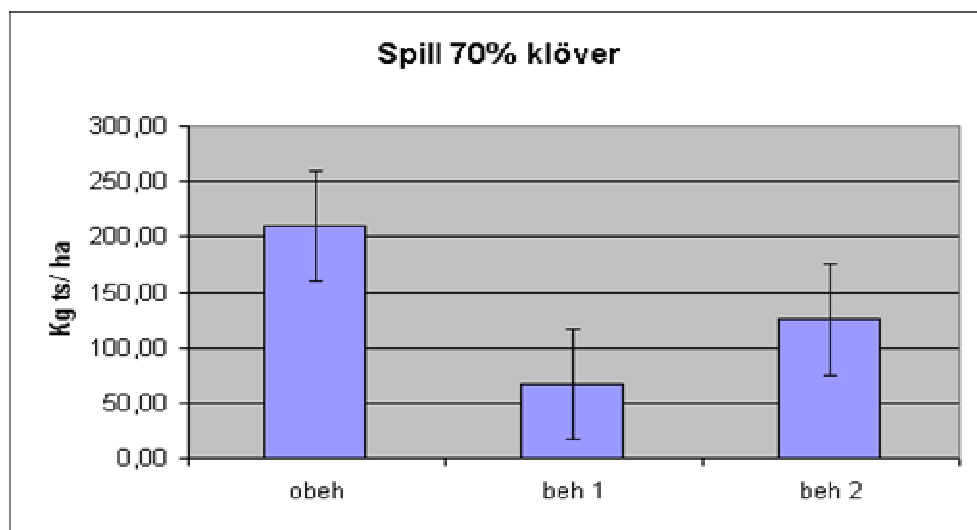
Spill 70 % klöver

	obeh	beh 1	beh 2
1	125	22,2	142,5
2	243,3	112,8	142,2
3	261,4	66,8	91
	209,90	67,27	125,23
	74,08043	45,3018	29,64732

Two-way ANOVA: Kg ts/ha_1 versus upprep spill_1; behandling spill_1

Source	DF	SS	MS	F	P
upprep spill_1	2	7393,4	3696,7	1,57	0,315
behandling spill	2	30872,8	15436,4	6,54	0,055
Error	4	9444,8	2361,2		
Total	8	47711,1			

S = 48,59 R-Sq = 80,20% R-Sq(adj) = 60,41%

**Samanslaget spill**

	obeh	beh 1	beh 2
1	29,8	113,2	0
2	39,6	106,4	85
3	64,3	35,5	22,6
1	125	22,2	142,5
2	243,3	112,8	142,2
3	261,4	66,8	91
	127,23	76,15	80,55
	102,5774	40,69751	59,35324

Two-way ANOVA: Kg ts/ha ihop versus upprep spill ihop; behandling spill ihop

Source	DF	SS	MS	F	P
upprep spill iho	2	7503,4	3751,72	0,53	0,605
behandling spill	2	9616,4	4808,20	0,68	0,530
Interaction	4	7520,9	1880,23	0,27	0,892
Error	9	63481,7	7053,52		
Total	17	88122,5			

S = 83,99 R-Sq = 27,96% R-Sq(adj) = 0,00%

Figuren över dessa resultat finns på sidan 13

SPORANALYS 50 % KLÖVER

BILAGA 3A-

Analysrapport

Lidköping

 AnalyCen 

Södra Älvsborgs Husdjur
Slakthusgatan
504 41 Borås

Journalnr	G007562-03	Sida 1 (1)	
Kundnr	8323459-530003		
Provtyp	Ensilage		
Djurslag		Provtagningsdatum	2003-08-27
		Provet ankom	2003-08-27
		Analysrapport klar	2003-09-02
Provets märkning	Ensilage Obehandlat 1		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Ort
Torrsubstans	25	%	L
Råprotein	142	g/kg Torrsubstans	L
Ammoniumkväve % av total kväve	16.8	%	L
Smörsyra-sporer	<1.0	log cfu/g	L
pH	4.2		L

Mikrobiologisk kommentar fodermedel:
Undersökningsresultatet föranleder inga anmärkningar.

Roland Svanberg/0510-88714
Ansvarig lantbruksservice

Provets märkning Ensilage 1 Luftning 2

Analysnamn	Resultat	Enhet	Ort
Torrsubstans	26	%	L
Råprotein	141	g/kg Torrsubstans	L
Ammoniumkväve % av total kväve	16.0	%	L
Smörsyra-sporer	<1.0	log cfu/g	L
pH	4.2		L

Provets märkning Ensilage 2 Luftning 3

Analysnamn	Resultat	Enhet	Ort
Torrsubstans	26	%	L
Råprotein	139	g/kg Torrsubstans	L
Ammoniumkväve % av total kväve	18.2	%	L
Smörsyra-sporer	<1.0	log cfu/g	L
pH	4.2		L

BILAGA 3B-

SPORANALYS 70 % KLÖVER

Analysrapport

Lidköping

 AnalyCen 

Södra Älvsborgs Husdjur
Slakthusgatan
504 41 Borås

Journalnr	G007563-03	Sida 1 (1)	
Kundnr	8323459-530003		
Provtyp	Ensilage		
Djurslag		Provtagningsdatum	2003-08-27
		Provet ankom	2003-08-27
		Analysrapport klar	2003-09-02
Provets märkning	Ensilage Obehandlat 101		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Ort
Torrsubstans	20	%	L
Råprotein	151	g/kg Torrsubstans	L
Ammoniumkväve % av total kväve	19.3	%	L
Smörsyra-sporer	<1.0	log cfu/g	L
pH	4.3		L

Mikrobiologisk kommentar fodermedel:
Undersökningsresultatet föranleder inga anmärkningar.

Roland Svanberg/0510-88714
Ansvarig lantbruksservice

Provets märkning Ensilage 1 Luftning 102

Analysnamn	Resultat	Enhet	Ort
Torrsubstans	22	%	L
Råprotein	148	g/kg Torrsubstans	L
Ammoniumkväve % av total kväve	19.0	%	L
Smörsyra-sporer	1.4	log cfu/g	L
pH	4.4		L

Provets märkning Ensilage 2 Luftning 103

Analysnamn	Resultat	Enhet	Ort
Torrsubstans	22	%	L
Råprotein	147	g/kg Torrsubstans	L
Ammoniumkväve % av total kväve	19.8	%	L
Smörsyra-sporer	2.0	log cfu/g	L
pH	4.6		L