



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet 2005:31

MJÖLKSYRA BAKTERIER SOM TILLSATSER VID ENSILERING AV MAJS

INOCULANTS AS AN ADDITIVE IN MAIZESILAGE



Ett examensarbete av Magnus Johansson

Examinator: Anders Herlin

**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för Jordbrukets Biosystem och Teknik**

Alnarp 2005

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). Idén till detta examensarbete hade Christer Ohlsson produktchef på företaget Medipharm. Själv har jag ett stort intresse av ensilering samt lite frågeställningar om hur ensilering i majs fungerar. Ett varmt tack till Christer Ohlsson på företaget Medipharm och forskare Anders Herlin på institutionen för jordbrukets biosystem och teknik för all hjälp med frågeställningar som uppkommit under projektets gång. Vill även tacka forskare Torsten Hörndahl och forskningsledare Birgit Frank bägge på institutionen för jordbrukets biosystem och teknik.

Ett varmt tack till följande personer som gjorde detta examensarbete praktiskt genomförbart.

Förman, Nils Erik Bengtsson, Alnarps egendom Mellangårds mjölkbesättning
Driftledare, Leif Bengtsson, Alnarps egendom Mellangård
Gladsax maskinstation
Marie Hemmingsen och Raymond Haddad, företaget Medipharm
Lantmästarestuderande, Anders Jonsson
Lantmästarestuderande, Håkan Brolin
Lantmästarestuderande, Robert Magnusson
Lantmästarestuderande, Gustav Svensson
Lantmästarestuderande, Lars Carlsson

Alnarp april 2005

Magnus Johansson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
SAMMANFATTNING	5
SUMMARY	6
INLEDNING	7
SYFTE	7
MÅL	7
LITTERATURSTUDIE	7
BAKGRUND	8
AVGRÄNSNING	8
MATERIAL OCH METOD	9
BOTANISK SAMMANSÄTTNING	9
FÖRBEREDELSENA INFÖR INLÄGGNING AV MAJS	9
<i>Försökssilor</i>	9
<i>Täckning</i>	10
<i>Förberedelser</i>	10
<i>Tillsatser</i>	10
<i>Inläggningen i silon</i>	11
<i>Dagen efter inläggning</i>	11
<i>Kontroll under lagringsperioden</i>	11
<i>Öppnande av silorna</i>	12
<i>Provtagning</i>	12
<i>Provberedning</i>	13
<i>Transport till laboratoriet</i>	13
<i>Kemisk analys av grönmassa</i>	13
<i>Kemisk analys av ensilage</i>	14
<i>Mikrobiologiska analyser av grönmassa och ensilage</i>	14
<i>Lagringsstabilitet</i>	14
<i>Bearbetning av provresultat</i>	14
RESULTAT	15
KEMISK ANALYS AV GRÖNMASSA	15
KEMISK ANALYS AV ENSILAGE	15
<i>Jämförelse av den ingående grönmassan och utgående ensilaget</i>	16
<i>Resultat av ensileringen</i>	16
MIKROBIOLOGISK ANALYS	17
ANALYS AV LAGRINGSTABILITETEN	17
DISKUSSION	19
<i>Kemisk analys av grönmassa och ensilage</i>	19
<i>Mikrobiologisk analys av grönmassa och ensilage</i>	19
<i>Lagringsstabiliteten</i>	19
UTVÄRDERING AV FÖRSÖKSUPPLÄGG	19
MATERIAL	20
SLUTSATSER	21
REFERENSER	22
SKRIFTLIGA KÄLLOR	22

MUNTLIGA KÄLLOR	22
BILAGOR	23
BILDER	23
KALKYL ARK BEHANDLADE RESULTAT	31
<i>Bilaga 1,Botanisksammansättning</i>	31
<i>Bilaga 2,Vagnsprotokoll</i>	31
BILAGOR ORIGINAL RESULTAT	32
<i>Bilaga Original av Lagerstabiliteten</i>	32
<i>Bilagor Original av Kemiskanalis</i>	32

SAMMANFATTNING

Idén till detta examensarbete ligger Christer Ohlsson bakom som är produktchef på företaget Medipharm. Medipharm tillverkar mjölksyrapreparat som skall användas som tillsatsmedel vid ensilering av grovfoder. Försöket gick ut på att testa tre bakterietillsatser till majs för ensilering. De tre tillsatserna har följande produktnamn Milab 393, Lactisil Wholecrop II, Lactisil 300 2. Till försöket ingick även en obehandlad kontroll. Majsen som ensilerades var sorten Eurostar som odlades på 20,5 hektar av Alnarps åkrar. Majsen på Alnarp avkastade år 2004, 9 600 kg TS/ha. Bestämning av den botaniska sammansättningen utfördes innan ensileringen. Varje behandling utfördes med tre upprepningar. Tillsatserna levererades i pulverform som blandades med vanligt vatten. Doseringen till majsen var fyra liter tillsats till ett ton grönmassa. I den obehandlade kontrollen tillsattes fyra liter vatten till ett ton grönmassa. Tillsatserna tillsattes i fälthacken vid skörd. Majsen ensilerades i tolv stycken försöksilos som utgjordes av brunnsringar. Silorna hade en diameter en meter och tjugo centimeter och en höjd på sextio centimeter. Två ringar staplades på varandra så att höjden blev en meter och tjugo centimeter. Lagringsvolymen var 1, 36 m³ för varje silo. Silorna täcktes med plast på insidan av silon som förslöts i botten så att plasten bildade en säck. Plasten dimensionerades så att den skulle räcka till att vikas ihop uppe på silon så att den täckte den inlagda majsgrönmassan. Fyllning och packning av grönmassan i silorna skedde för hand. Vid inläggningen av majsen togs två prover ur varje silo med grönmassa. Grönmassan lades i en påse och förslöts samt märktes med silon nummer och behandling. Proverna frystes ned för senare analys. Skarven mellan de olika plastlagren tejpades för att plasten skulle ligga still tills plasten belastades med sand som användes som belastning av silon. Några silor fick även brunnslock som belastning. Det var problem med råttor som trängde in i några silos under lagringen. Detta ställde till med problem med mögeltillväxt och nedsmutsning i silon. Efter 116 dagar öppnades silorna och borrhprov togs jämt fördelat i varje silo. Borrhproverna från silon delades upp i tre delar, ett prov för kemiskanalys samt ett prov för mikrobiologiskanalys. Den sista delen som blev över frystes in som reserv. Proverna med grönmassa och ensilage analyserades på Laboratoriet vid Kungsängens forskningscentrum i Uppsala. Från analysvärdena från mikrobiologiska och kemiskanalysen beräknades medelvärden och standardavvikelser för de olika behandlingarna. Antalet jästsvampar i det färdiga ensilaget var mycket högt i alla behandlingar. Orsaken till detta är bristfällig täckning samt problem med packning vid inläggning. Den obehandlade kontrollen visade sig vara mycket konkurrenskraftig när man jämför resultaten från de mikrobiologiska och kemiska samt lagerstabilitet analysen för de olika behandlingarna. Behandlingen med Lactisil 300 2 gav den bästa lagringsstabiliteten. Lactisil Wholecrop II gav små förluster av bland annat av aska och råprotein som hade tendenser att försvinna vid de övriga behandlingarna. Det behövs göras fler försök för att få kunna dra säkra slutsatser. Hacka, packa och täcka majsen väl samt god hygien vid skörd och inläggningen är de viktigaste slutsatserna av försöket. Använd fungerande tillsatsmedel för att hjälpa till för att ge en säker ensilering.

SUMMARY

The project was initiated by Medipharm which produce microbial inoculants which used as additives to preserve forage. The main goal was to test three inoculants to produce maize silage. The following Medipharm produced inoculants were tested, Milab 393, Lactisil Wolecrop II, Lactisil 300 2. An untreated control was included in the study. The trial was done at Swedish university of Agriculture and Science in Alnarp, Sweden. Eurostar was the cultivar of the maize and was grown on 20, 5 hectares. The harvest of the maize was 9 600 kg DM/hectare. The botanic compound was determined before ensiling of the maize. Each treatment was done with three replicates. The inoculants were freeze dried and in powder and was mixed with water prior to ensiling and dosed with four litres per ton forage. The untreated control was added water only. Additives were applied field chopper. Maize was ensiled in twelve trial silos. The silos were made of concrete well rings. Every ring had a diameter of one meter twenty centimetres and rings were piled up two and two resulting in a total inner height of one meter and twenty centimetres. Every silo had a storage volume of 1,36m³. The silos were cover with plastic on the inside of the silo. The silos were manually filled and samples taken from each filling. The slit between the plastic layers were taped to keep it still until it was loaded with sand. During storage some silos were damaged by rats resulting in mould and dirt in the silos. Silos were opened after 116 days and samples taken by a drill were taken out of every silo. The samples were sent to laboratory for chemical and microbial analysis. High numbers of yeast was found in all treatments. High numbers of yeast is probably the result of some air leakage into the silos. The untreated control performed relatively well for all parameters. Treatment with Lactisil 300 2 was compared with the other treatments to have the best storage stability. More replicates should be used in further studies. General guidelines as well chopping, packing and covering together with good hygiene during harvest and storage are still the major advices in making a successful silage. By using a well functioned additives you can ensure a good result when ensiling maize.

INLEDNING

Detta försök syftar till att undersöka hur olika mjölksyrebakterie preparat påverkar ensileringen hos majs samt dess lagringsstabilitet. Tillsatsmedel har en relativt liten verkan för att säkra själva ensileringen i majsen. Det är andra faktorer som mer påverkar ensileringen av majs. Men som kvalitetsäkring för att minska förlusterna vid ensileringen har tillsatserna en stor betydelse för att öka lönsamheten inom mjölkproduktionen. Ensileringen av majsen utfördes i tolv försökssilos med en lagringsvolym på 1,36 m³.

SYFTE

Syftet var att undersöka effekten av olika bakteriers inverkan på resultatet i det majsensilaget. Det hygieniska resultatet är också av intresse, alltså hur svampar och sporer och även bakterier utvecklas i olika siloarna. Tre mjölksyrapreparat kommer att användas, Lactisil 300 II, Milab 393, Lactisil Wholecrop II, samt en obehandlad kontroll kom att ingå i försöket. Preparaten kom från företaget Medipharm i Kågeröd.

MÅL

Målet var att hitta samband mellan olika typer av ensileringsmedel och vilket ensileringsresultat och hygieniska utfall man får när ensileringen är slutförd.

LITTERATURSTUDIE

Majsensilering är mycket studerad men få studier ifrån Sverige. Thaysen (2001) provade ett av företaget Medipharms mjölksyra bakterietillsats Lactisil Corn. Man kom fram till att det var små skillnader mellan den obehandlade kontrollen och behandlingen med mjölksyra tillsatsen. Försöket utfördes i en och en halv liters glasburkar. Slutsatsen var att majsen är så lätt ensilerad i sig att den inte behöver någon ensileringsstillsats.

Plaum (1999) testade Medipharms Lactisil 200 NB och dess förmåga att skapa lagringsstabilare majs ensilage. Vid täta silor visade sig behandlingen ge god verkan och vid otäta silor hade behandlingen liten verkan påverkan på lagringsstabiliteten. I försöket provades även om behandlingen hade effekt på majsensilage som har ett högre TS. Behandlingen med Lactisil 200 NB lyckades hålla pH på en jämn nivå men temperaturen steg något i ensilaget vid kontakt med luften.

Ett försök i stor skala i Brescia i Italien år 1981 testades ett bakteriepreparat (Siloferm). Detta försök utfördes i två plansilos på omkring 50 tons lagringsvolym vardera, i en silo fylldes med obehandlat majsensilage och i den andra silon fylldes majsensilage behandlat med Siloferm. I silorna utplacerades vägda nätsäckar fyllda med behandlat eller obehandlat ensilage som täcktes vid inläggning i en silo med behandlat samt i en silo med obehandlat ensilage. När ensileringen var klar efter 90 dagar vägdes säckarna igen för att konstatera om någon TS förlust hade skett i ensilaget. Behandlingen med Siloferm visade sig tappat 2,5 % av ingående TS mot den obehandlade hade tappat 3,69 % av ingående ts. Alltså lägre TS förluster i det behandlade majs ensilaget med Siloferm. Kemiska analyser av ensilaget gjordes också, minskade förluster av aska samt högre mjölksyrainhalt och även lägre andel alkohol i det behandlade ensilaget. Majsens A tal i det behandlade ensilaget var något lägre jämfört med det obehandlade, 10,34 % NH₃ av total N i det behandlade majsensilaget jämfört med det obehandlade 11,30 % NH₃ av total N. Tyvärr saknas författarens namn till rapporten.

Danner *et al* (2002) visade att heterofermentativa mjölksyrebakterier som *Lactobacillus brevis* samt *Lactobacillus buchneri* gav ett lagringsstabilare ensilage. Den förbättrade lagringsstabiliteten orsakades av att de två mjölksyrastammarna producerade mera ättiksyra som är positivt ur lagringsstabilitetssynpunkt.

BAKGRUND

Tidningsartiklar samt personliga meddelanden om problem med varmgång vid uttagning i silos som är fyllda med majsensilage samt tecken på feljäsningar väckte intresse att studera ämnet närmare. Alla dessa skadesymptom kan ha många olika orsaker.

AVGRÄNSNING

Majs från fälten i Alnarp kommer att användas till försöket. Majssorten Eurostar odlades år 2004. Botaniska sammansättningen i majsensilage bestämdes för att ta reda på hur mycket kolv och stjälk samt blad det är på varje majs planta. Ensileringen utfördes i tolv försökssilos som utgjordes av betongrör. Varje silo har en volym på 1, 36m³. Tre behandlingar med bakteriepreparat jämfördes med en obehandlad kontroll vad det gäller kemiska samt mikrobiologiska parametrar. Tre upprepningar gjordes av varje behandling.

MATERIAL OCH METOD

BOTANISK SAMMANSÄTTNING

Under år 2004 odlades på Alnarp 20,5 hektar majs. Majssorten som odlades var Eurostar och avkastade 9 600 kg ts/ha. Några dagar innan skörd plockades sex stycken majsplantor för att använda dessa för att bestämma den botaniska sammansättningen hos majsen. Plantorna togs på diagonalen i fältet för att få ett så representativt prov som möjligt. Plantorna togs av tjugo centimeter över markytan, samma stubbhöjd som används vid skörd. Andelen kolv, stjälk och blad runt kolv som finns i varje planta. Detta är viktigt att veta för att bedöma hur svår eller lätt ensilerad grödan är. Plantans beståndsdelar hackades var för sig i en hackelsemaskin, för att proverna skulle lättare gå att väga och torka. Beståndsdelarna förpackades sedan i vanliga fryspåsar. Varje påse fick en etikett som angav vilken beståndsdel och vilken planta som just den påsen tillhörde. Påsarna förslöts och frystes för att proverna inte skulle bli förstörda. Någon dag senare togs proverna ur frysen, för att göra en analys av torrs substans och för att bestämma den botaniska sammansättningen. JBT: s laboratorie användes där det fanns möjlighet att torka och väga grovfoderprover. Började med att ställa upp alla påsar i rätt inbördes ordning så det skulle var lätt att hålla reda på proverna (se bild 1). Varje påse tilldelades en form som numrerades. Numret fördes in i ett protokoll där det angavs vilket prov och vilken plant del som numret på formen motsvarade (se Bilaga 1). Formen vägdes innan provet fördelades på formen för att få fram tomvikten. Tomvikten skrevs upp i protokollet (se Bilaga 1). Varje plantas delar behandlades för sig för att inte blanda samman plantorna. Grönmassan vägdes på formen och grönmassan vikt samt formvikten antecknades i protokollet. Placerade sedan formen och dess innehåll i värmeskåpet som var inställt på +65C. Påsarna som grönmassan hade legat i återanvändes till de torkade proverna. När proverna hade stått i värmeskåpet i drygt ett dygn så ställdes temperaturen upp till +105C. Skåpet fick gå ca en timma till för att vara säker på att allt vatten i grönmassan hade försvunnit. Proverna vägdes sedan och vikterna fördes in i protokollet (se bild 2 och 3). Protokollet fördes in i ett kalkylblad i datorn där differenserna räknades fram och procentandelarna av plantornas sammansättning räknades fram (se Bilaga 1).

FÖRBEREDELSENA INFÖR INLÄGGNING AV MAJS

Försökssilor

Ytterhöljet som användes till försökssilorna utgjordes av brunnsringar gjorda av betong. Brunnsringarna har ett mått på en meter och tjugo centimeter i diameter. Höjden var cirka sextio centimeter. Brunnsringarna staplades två och två så den totala höjden blev en

meter och tjugo centimeter. Totalt tolv silos behövdes till försöket. Botten på åtta av silorna hade en så kallad fast brunnsbotten. Resterande fyra silor utgjordes av enbart brunnsringar som saknade fast botten. Plattan som silorna stod uppställda på rengjordes innan silorna placerades på sina platser. Utplaceringen av silorna skedde med hjälp av en teleskopplastare (se bild 4). Silorna blev rengjorda från smuts som fanns på brunnsringarna och på botten av dem när de hade kommit på plats.

Täckning

För att få silorna täta så behövde täckas med plast på insidan av väggarna. Tidigare har plast till säckensilering av rundbalar används men den går inte att få tag i längre. Därför användes till plast för korvläggning av ensilage mm. Plasten hämtades på Danisco sugars anläggning i Örtofta. Där den används till lagring av HP-massa ute hos lantbrukare. Plastkorven är ca 45m lång. Till skärning av rätt längder skedde i Mellangårds maskinhall. Där gick plasten att hålla någorlunda ren. Tre meters längder av plasten användes. Förslutningen av plasten i botten utgjordes av snöre som virades runt rosetten och knöts ihop. Plasten skulle fungera som en säck i silon. Knuten var en sådan som används till säckar, en mycket stark knut som håller ihop plast rosetten mycket bra. Till skärningen av plasten och knytningen var mycket tidskrävande. Plasten placerades hopvikt i silon någon dag innan inläggning för att slippa att kämpa med den vid inläggningsdagen.

Förberedelser

Inläggningen skedde den 6 oktober 2004. God hjälp erhöles av sex till sju personer under dagen som hjälpte till under hela dagen med inläggningen. Plasten veks över kanterna på silorna innan inläggningens start (se bild 5). Kärran som skulle användas för att transportera grönmassan från fältet rengjordes och kopplades till en traktor.

Tillsatser

Fyra behandlingar användes i försöket, en obehandlad kontroll där bara rent vatten tillsattes. De tre övriga behandlingarna utgjordes av mjölksyrebakteriepreparat, tre upprepningar av varje behandling. Produktnamnen på preparaten var Milab 393, Lactisil Wholecrop II, Lactisil 300 II. Tillsatserna kom från företaget Medipharm i Kågeröd. Medipharm ställde upp med två personer: De hade hand blandning av tillsatserna samt desinfektion av redskapen. Preparaten var i pulverform som först löstes i lite vatten innan resten av vattnet tillfördes. Blandningen av preparaten skedde i 20 liters dunkar som fylldes med kran vatten. Fyra liter tillsats till varje ton grönmassa var doseringen i försöket. Detta gäller även kontrollen men där är tillsatsen endast vatten. Att tillsätta vatten även i kontrollen var för att få samma TS i grönmassan som om den skulle ha varit behandlad. Tillsättningen av tillsatsen skedde i fälthacken strax efter hacktrumman. Tillsatsen pumpades från dunken bak på hacken fram till munstycket, vilket medförde att hacken måste köras ren från den tillsats som Alnarps egendom använde. Grönmassan

som gick genom hacken innan den hade gått helt ren kördes till Alnarps egendoms silor. När hackföraren såg att systemet var rent från den andra tillsatsen så stannade han med hacken så att vår vagn hann fram för att bli fylld (se bild 6). En dunk räckte inte för att fylla vagnen då, dunkbyte var nödvändig. Varje lass skulle räcka till tre silos.

Inläggningen i silon

Tågordningen var följande för behandlingarna, 1) kontroll, 2) Milab 393, 3) Lactisil Wholecrop II, 4) Lactisil 300 II. Grönmassan kördes från majsfälten till Alnarps egendom där lasset vägdes, vikten antecknades i ett protokoll (Se bilaga 2). Lasset kördes sedan vidare till Södergård där försökssilorna stod uppställda. Kärran backades sedan intill silon. Flaket var lika högt som försökssilon så det gick relativt lätt för två personer att fylla silon med grep eller skyffel. Två personer packade i silon medans fyllningen pågick, vissa av silorna var mycket svår packade. Majsen gick inte att packa ihop mer fast man försökte att packa hårdare. När en silo var fylld flyttades vagnen till nästa silo i samma behandling och där påbörjades fyllningen på nytt. När alla tre silorna i den behandlingen var fyllda kördes restlasset upp till Mellangård och vägdes, vikten antecknades. Restlasset tippades vid Mellangårds silor. Kärran spolades av innan ett nytt lass med en ny behandling hämtades. Från varje silo togs det ut två prov med grönmassa ca 5 liter. Proven märktes och frystes in. Innan inläggningen och mellan behandlingarna spritades redskapen in och brändes av med gasol för att undvika kontaminering av grönmassan. Skoskydd och handskar användes i silon och på kärran för att undvika nedsmutsning av grönmassan, de byttes mellan behandlingarna. Plasten som var vikt över kanten av silon medan den fylldes, veks sedan ihop så den täckte grönmassan väl. Skarven tejpades med tejp så plasten skulle ligga still innan täck sanden lades på (Se bild 7). Bild 7 visar hur plasten i silon veks ihop och tejpades. Plasten täcktes med ett tjockt lager sand. Tiden antecknades när inläggningen startade och när den avslutades (Se bilaga 2). Bilaga 2 visar protokollet där tider och vikter på vagnens lass skrevs upp.

Dagen efter inläggning

Sex silor försågs med brunnslock för att skydda lite mer mot regnvatten och öka på trycket lite. Lottade ut vilka silor som skulle få brunnslock för att inte påverka resultatet slutändan, de silor som fick lock var följande 1, 4, 5, 8, 9, 12 (Se bild 8). Resterande silor fick ett plastskynke av skadad plast från två plastsäckar som misslyckades vid tillskränning, hade till uppgift att få vattnet rinna av vid sidorna (Se bild 9).

Kontroll under lagringsperioden

Första veckan kontrollerades silorna varannan dag. Efter första veckan kontrollerades silorna en gång i veckan. Den 25 november upptäcktes att det hade varit råttor i silo 1, 6, 7 och 9. Råttorna gått in genom pressvatten avloppen på sidan av silorna (Se bilderna 10 och 11). Ingångshålet i silo plasten tätades med ren plast. Pressvatten avloppen på

silorna sattes för med en sten. Råttfällor sattes ut för att försöka hålla råttorna borta från silorna. Den 5 december upptäcktes att en råtta hade tagit sig ut genom en glipa mellan brunnsringarna på silo sex. Råttan hade blivit instängd när pressvatten av loppet hade tätats.

Öppnande av silorna

Öppningen av silorna skedde söndagen den 30 januari. Först plockade bort brunnslocken från silorna. Locken lyftes av med hjälp av en traktor med lastare. Sanden som låg som extra tyngd under locket hade fryst fast. Problemet var att plasten ville följa med sanden. Sanden hade frusit så det var bara att börja bryta och hacka sönder sandblocket i varje silo med hjälp av spett (se bild 12 och 13). Sanden sopades och skyfflades av från plasten så det blev så rent att provtagning kunde utföras.

Provtagning

Analyserna av proverna utfördes av SLU i Uppsala av laboratoriet vid institutionen för Husdjuren utfodring och vård. Laboratoriet informerade om hur provtagningen och transport av proverna skulle utföras. Proverna delades in i två typer delades in i kemiska och mikrobiologiska. De kemiska proverna skulle väga ungefär ett kilo och kunde frysas. Mikrobiologiska skulle väga exakt 40 gram och måste förvaras svalt. Hygien var mycket viktig för att resultatet skulle bli korrekt.

Provtagningen skedde måndagen 31 januari, 2005, 116 dagar efter inläggning. Uttagning av proverna skedde med hjälp av ett handdrivet borr avsett för provtagning av ensilage och liknande stråfoder. Innan borringen startade behövde borret och kringutrustning desinficeras med sprit som sedan brändes bort. Handskar användes för att inte kontaminera proven med ovälkommen smuts. För att nå fullt djup med borret var man tvungen att dela upp sträckan ned till botten i tredjedelar. Borrade för mycket en gång så det blev stopp, det tog en halv timme att tömma borret från ensilage. Ensilaget som borret tog med sig upp samlades upp i påsar som var märkta med silons nummer och vad den innehöll för behandling. Målet var att få ut två kilogram ensilage ur varje silo med hjälp av borret (se bild 14). Efter att ha gjort fem borrhål i första silon så resulterade detta till ett och ett halvt kilo ensilage. Borrhålen fördelades jämt över silo ytan för att provet skulle vara representativt för silon. När borrhålen var tagna i silon så fyllde blåstes luft in i påsen och sedan förslöts. När påsen var försluten skakades påsen för att innehållet skulle bli homogent. Innan nästa silo påbörjades desinficerades borret och dess tillbehör inför varje silo. Plasten i silon veks upp så att det gick att stå på den utan att smutsa ned ensilaget. När nya handskar togs på och en ny påse för ensilaget togs fram, så kunde provtagningen fortsätta i nästa silo. Borret skärptes efter var tredje silo, vilket gjorde borret lite lättare att använda.

Provberedning

När alla prover var tagna kördes de till JBT: s laboratorium där de skulle vägas och delas upp i mikrobiologiska och kemiska prover. Till de mikrobiologiska proverna hade jag fått speciella påsar som var avsedd för detta ändamål. Påsarna skulle fyllas med exakt 40 gram ensilage. Påsarna vägdes tomma, för att veta hur mycket ensilage det gick att lägga i dem. I och med att det var så små mängder i varje prov var det den enklaste metoden att väga upp rätt mängd genom att ta en nypa med ensilage ur den stora påsen och försöka hamna rätt i vikt (se Bild 15). När rätt vikt hade erhållits rullades påsarna ihop och förslöts samt märktes med silo nummer och behandling. Rena engångshandskar användes för varje behandling. Proverna till de kemiska analyserna behandlades på ungefär samma sätt med vägning av påsen för att få fram tom vikten hos påsen. Till den kemiska analysen behövdes det omkring ett kg ensilage. Denna mängd av ensilage gick att hålla direkt från den stora påsen till den mindre påsen. När påsen var fylld förslöts den och märktes med silonummer och behandling. Invägningen av de mikrobiologiska och kemiska analyserna skede i en bestämd ordning, började med silo ett slutade med silo tolv. När alla påsar var fyllda packades de i en låda som ställdes på ett svalt ställe i JBT: s källare.

Transport till laboratoriet

Morgonen efter provtagningen och invägningen hade skett gick jag ned och kompletterade proverna med frysta prover av grönmassan från varje behandling samt kontrollen skickades med posten .Lådan levererades dagen efteråt till Kungsängens Forskningscentrum i Uppsala för analys.

Kemisk analys av grönmassa.

Vid den kemiska analysen av grönmassan erhöles följande parametrar, ts samt koncentration i ts av aska, vattenlösligt socker, total N, nitrat N, vätskelöslig organisk substans (VOS), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent ligning (ADL) och bufferkapacitet. En annan viktig parameter som laboratoriet räknade fram är fermenterings koefficienten detta värde är ett framräknat värde där man tar hänsyn till TS (%) samt vattenlösliga kolhydrater (WSC % av TS) och bufferkapacitet (gLA/100gTS), formeln ser ut som följer $TS + (8 * WSC / \text{bufferkapacitet})$. Parametrarna som ingår i fermentabilitet koefficient är mycket viktiga för hur bra ensileringen blir.

Kemisk analys av ensilage

För ensilaget analyserades följande parametrar ts samt koncentration av ts av aska, vattenlösligt socker, total N, ammonium N, vätskelöslig organisk substans (VOS), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent ligning (ADL), pH och kortkedjiga fettsyror.

Mikrobiologiska analyser av grönmassa och ensilage

För att analysera behandlingarnas förmåga att hålla oönskade mögel och jäst svampar samt sporer på en jämn nivå, utfördes mikrobiologisk analys på både grönmassa och ensilage för att ta reda på både in och utgående värden. Även antalet mjölksyrebakterier räknades.

Lagringsstabilitet

Behandlingarnas förmåga att inte ta värme vid kontakt med luft mättes i det färdiga ensilaget. Temperatur mättes i ensilageprover från varje behandling under några dagar. Mätningen skedde med hjälp av en datalogger som mäter och lagrar den uppmätta temperaturen några gånger varje dygn.

Bearbetning av provresultat

Provsvaren kom i färdiga Excelark med e-posten. Medeltal och standardavvikelsen räknades ut för de olika behandlingarnas parametrar. Behandlingens ingående och utgående värden jämfördes för att få fram ett resultat.

RESULTAT

KEMISK ANALYS AV GRÖNMASSA

Grönmassans sammansättning redovisas i Tabell 1. Varierande sammansättning i de olika behandlingarna. Skillnader i torrsbstans i den ingående grönmassan i de olika behandlingarna och varierande värden av NDF, lignin vattenlösliga kolhydrater. Även buffertkapaciteten och Nitrat -N varierar mellan de olika behandlingarnas grönmassa.

Tabell 1. Grönmassans sammansättning i de olika försöksleden..

		Kontroll	Milab 393	Lactisil	
				Wholecrop 2	Lactisil 300
TS	%	27,9	29,0	30,9	30,1
Aska	% av TS	3,8	4,3	3,8	3,8
Rp	% av TS	8,2	8,4	8,3	8,2
WSC	% av TS	8,6	7,0	7,7	8,6
NDF	% av TS	41,2	39,4	36,1	38,8
ADF	% av TS	22,0	21,2	19,7	20,6
Lignin	% av TS	3,3	3,1	2,9	2,7
VOS	% av OS	85,2	85,6	86,0	86,1
Buffertkap.	g LA/100gTS	4,02	4,07	3,86	3,88
Nitrat-N	g/kgTS	0,23	0,16	0,12	0,11
Fermentations koefficient		45,1	42,7	46,8	47,9

KEMISK ANALYS AV ENSILAGE

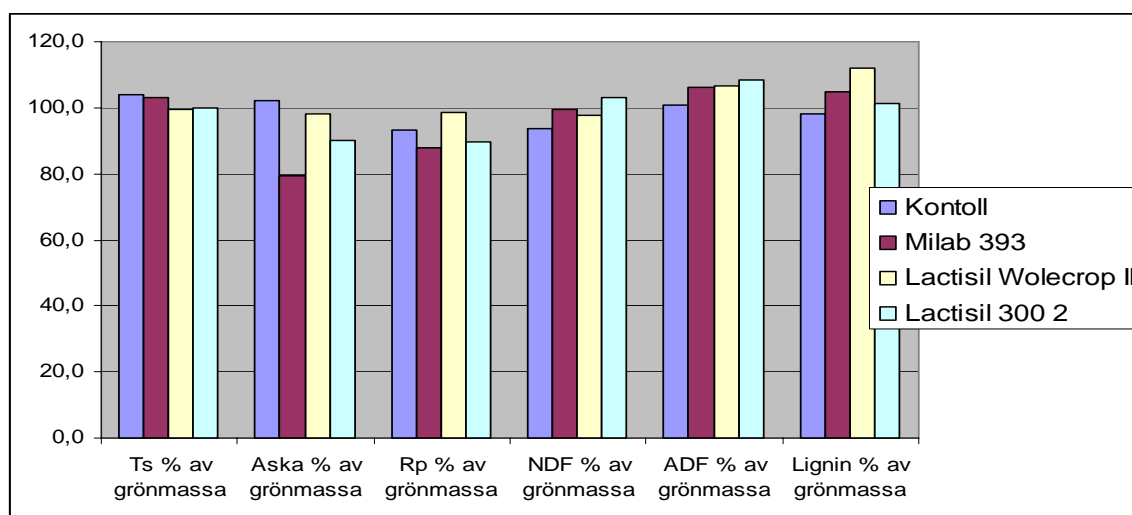
Det färdiga ensilagens sammansättning redovisas i Tabell 2. Resultaten är medelvärden från de olika upprepningarna i varje behandling. Jämförs tabell 1 med tabell 2 så är det vissa skillnader mellan de olika parametrarna. Exempelvis skiljer sig råproteinet i den ingående grönmassan med det utgående ensilaget i den obehandlade kontrollen.

Tabell 2. Ensilagens sammansättning i de olika försöksleden

	Kontroll		Milab 393		Lactisil Wholecrop 2		Lactisil 300	
	Medel	std	Medel	std	Medel	std	Medel	std
TS %	29,0	1,22	29,89	0,95	30,00	0,48	30,88	1,60
Aska % av TS	3,9	0,57	3,40	0,49	3,72	0,17	3,43	0,30
Rp % av TS	7,6	0,53	7,36	0,58	8,10	0,23	7,42	0,43
NDF % av TS	38,6	1,22	39,15	0,81	37,95	1,91	37,25	0,71
ADF % av TS	22,3	0,28	22,55	0,60	21,95	0,77	21,33	0,56
Lignin % av TS	3,3	0,18	3,21	0,07	3,22	0,09	2,95	0,14
WSC % av TS	0,2	0,05	0,13	0,05	0,13	0,05	0,10	0,08
VOS % av OS	84,4	0,05	83,59	1,13	84,38	0,70	85,02	0,46

Jämförelse av den ingående grönmassan och utgående ensilaget

I Figur 1 visas ensilagens sammansättning i procent av grönmassan. Sammanställningen i figur 1 är gjord för att det ska bli lättare se förändringen från den ingående grönmassan till det färdiga ensilaget.



Figur 1, Ensilagens sammansättning i procent av grönmassan.

Resultat av ensileringen

I Tabell 3 redovisas ensilagens ammoniak tal och pH samt innehållet av kortkedjiga fettsyror. Bland annat pH och ammoniak tal samt ensilagens innehåll av exempelvis mjölksyra och ättiksyra varierar.

Tabell 3. Resultat av ensilering.

	<u>Kontroll</u>		<u>Milab 393</u>		<u>Lactisil Wholecrop II</u>		<u>Lactisil 300 2</u>	
	Medel	std	Medel	std	Medel	std	Medel	std
A - Tal = % NH ₃ N								
av N	2,0	1,04	0,33	0,33	1,29	0,62	2,65	0,31
pH	4,0	0,14	4,03	0,11	3,99	0,14	3,88	0,04
Mjölksyra % av TS	3,3	0,91	2,84	0,25	3,73	0,80	3,46	0,43
Ättiksyra % av TS	0,8	0,28	0,47	0,07	0,69	0,10	0,67	0,16
Smörsyra % av TS	<0,02*		<0,02**	1,16	<0,02*		<0,02*	
Propionsyra % av TS	<0,06		<0,06		<0,06		<0,06	
Bärnstensyra % av								
TS	0,07	0,02	0,06	0,01	0,08	0,01	0,07	0,01
Butandiol % av TS	0,1		<0, 1		<0, 1		<0, 1	
Etanol % av TS	1,3	0,50	0,66	0,09	0,93	0,37	1,00	0,22

*ett värde = 0,02, ** ett värde = 0,05,

MIKROBIOLOGISK ANALYS

I Tabell 4 redovisas resultatet av den mikrobiologiska analysen av grönmassan och ensilaget. Stora variationer i förekomst av de olika mikroberna de olika behandlingarna.

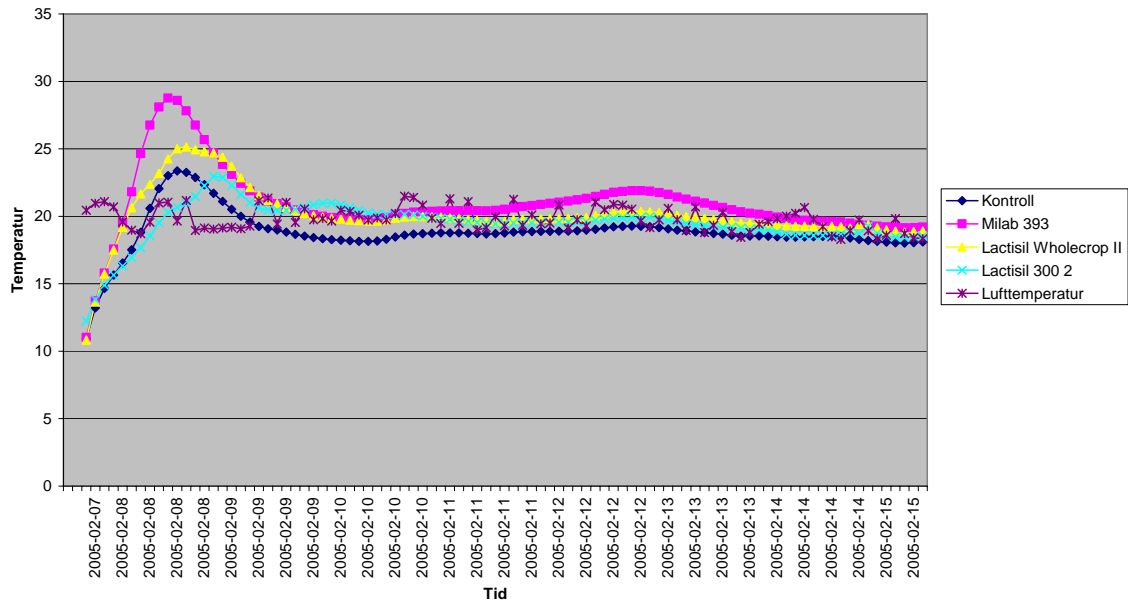
Tabell 4. Förekomst av jästsvampar, mögelsvampar, klostridier och mjölksyrabakterier i grönmassa och ensilage för de olika behandlingarna och upprepningarna.

		Kontroll			Milab 393				
		Grönmassa	Ensilage		Grönmassa	Ensilage			
			a	b	c		a	b	C
Jästsvamp	(cfu/g)	22424	>20 milj.	1 066 667	>20 milj.	35455	5 000 000	>20 milj.	>15 milj.
Mögelsvamp	(cfu/g)	767	1351	<30	<30	<30	<30	1021	<30
Klostridie-	(cfu/g)	<30	33	<30	<30	33	<30	<30	<30
Mjölksyra	(cfu/g)	231 818	>151 milj.	>100 milj.	41 000 000	236 363	24 400 000	69 600 000	>100 milj.

		Lactisil Wholecrop 2			Lactisil 300 2				
		Grönmassa	Ensilage		Grönmassa	Ensilage			
			a	b	c		a	b	C
Jästsvamp	(cfu/g)	7333	1 100 000	>20 milj.	>15 milj.	14848	>20 milj.	>15 milj.	5 000 000
Mögelsvamp	(cfu/g)	267	<30	450	<30	233	<30	<30	<30
Klostridie-	(cfu/g)	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Mjölksyra	(cfu/g)	52703	23 600 000	>100 milj.	59 850 000	159 091	38 000 000	30 800 000	49 200 000

ANALYS AV LAGRINGSTABILITETEN

I figur 2 visas resultatet av analyserna ensilagens lagringsstabilitet. Medeltemperaturerna redovisas från de olika behandlingarna. Lufttemperaturen är bifogad i diagrammet för att visa att den är relativt konstant under mätperioden. Figur 2. Temperaturutveckling i ensilageprover för de olika behandlingarna



Figur 2. Sammanställning av resultaten från lagringsstabilitetsanalysen

DISKUSSION

Kemisk analys av grönmassa och ensilage

Det blev varierande resultat i de olika behandlingarna. Det kan vara lite beroende på att de olika behandlingarna hade olika ingående grönmassa. Även vilken tillsats som används kan ha betydelse för hur resultatet blir i ensilaget. I detta fall styr de bakteriestammar som finns i tillsatserna exempelvis hur mycket mjölksyra och ättiksyra som bildas i ensilaget. Dessa två syror har stor betydelse för ensileringsresultatet. Lufttäteten i silon har stor betydelse för hur bra ensileringen blir. Hur provtagningen fungerar har även det betydelse för resultatet blir.

Mikrobiologisk analys av grönmassa och ensilage

Det var stor förekomst av jäst i det färdiga ensilaget vilket troligtvis orsakades av bristfällig packning och täckning. Det höga antal mögelsvampar i silorna 1,6, 7 orsakades av råttor.

Lagringsstabiliteten

Det var förvånansvärt hög lagringsstabilitet i den obehandlade kontrollen. En hög andel ättiksyra syra i det färdiga ensilaget kan vara förklaringen till resultatet. Ättiksyra har hämmande effekt på jästsvampar. Det är jästsvamparna som orsakar varmgången.

UTVÄRDERING AV FÖRSÖKSUPPLÄGG

Det som har kommit fram ur detta försök är hur viktigt det är med ordentlig packning och förslutning av silon. Ordentlig packning och förslutning samt ett bra ensileringsmedel som ger god ensilering och lagringsstabilitet är de viktigaste faktorerna för en lyckad ensilering av majs. Vid svåra och medel goda förhållanden kan ett bra tillsatsmedel vara till mycket stor nytta för ensileringen. Med dessa åtgärder minimerar man risken för problemen med varmgång i silon. Varmgången orsakas av jästsvampar som växer till när de får tillgång till syre. Resultaten från försöket är osäkra på grund av störningar under ensileringen av råttor samt luftinträngning i silorna. Det behöver göras fler upprepningar med samma behandlingar för att få reda på hur tillsatserna fungerar. Tillsatsmedel i allmänhet skall inte ses som några mirakel medel för det är bättre att satsa på god hygien i hela kedjan från skörd till inläggning samt god packning och förslutning av silo. Ett lager extra med plast kostar inte så mycket i förhållande till vad siloinnehållet är värt. Tillsatsmedlet är kronan på verket som hjälper till vid ensileringen. I de få tidigare försök som jag har haft tillgång till så har det varit lite olika slutsatser som givetvis beroende på

vilken tillsats som har använts. Detta fenomen har även visat sig i detta försök, några behandlingar fungerade och andra lite sämre. När det finns så få försök utförda under svenska förhållanden är det svårt att se vad som är bra och vad som är dåliga resultat vad det gäller förluster och jäsningar av olika näringsparametrar, Råprotein, NDF, ADF m fl.

MATERIAL

Det hade varit intressant om detta försök skulle ha utförts med samma majsgrönmassa som i kontrollen till alla behandlingarna. Då hade det blivit lite lättare att se skillnader mellan de olika behandlingarna med samma ingångsmaterial. Det kanske hade varit svårt att genomföra detta rent praktiskt att blanda tre behandlingar med tillsatser och en utan för hand och sedan fylla silorna inom loppet av några timmar för att inte grönmassan skall börja brytas ned och ta värme. Plasten som användes för att täta silorna var av hård och stel i sin kvalitet vilket gjorde att den var svår att vika och försluta. Vecken som bildades vid vikningen var sköra och känsliga för friktion mot betong mm. En mjukare samt segare och följsammare plast skall användas om något liknande försök skall utföras i framtiden. Gärna flera lager för att det skall bli lufttät. Majsen kan vara en riktigt svår packad gröda när man skall packa den manuellt. Några av silorna packade sig majsen lätt och i någon annan silo i samma behandling var det helt omöjligt att packa majsen. Min teori är att majsen separerade på lasset när det blåstes på från hacken. Belastningsgraden på hacken under lastningen av grönmassan kan variera under gång och påverkar sin tur snitt längden på materialet. Man kunde kanske ha kört materialet i en mixervagn för att homogenisera materialet. Tätning av silorna är viktig för att slippa att råttorna skall gnaga sig in i silon. Skarvarna på brunnsringarna är mycket slitna och tätar inte riktigt som de borde, där tar sig råttorna in. Nya ringar med bottnar borde införskaffas om det blir fler försök på Alnarp. Fler försök i majs i större skala bör göras i framtiden under svenska förhållanden och där är Alnarp en utmärkt plats att utföra försöken. Då med kanske en eller två behandlingar och en obehandlad kontroll så att man får fler upprepningar och lite säkrare resultat. Nu med facit i hand skulle jag ha lagt flera lager med plast i silorna. Packningen av silorna kunde kanske ha varit bättre men jag vet inte hur den skulle kunna förbättras. Två vältränade personer var i silon och packade och fördelade grönmassan konstant under fyllningen och ändå packade sig inte grönmassan. Silorna hade gärna fått stå inne under tak för att undvika allt bekymmer med regnvatten och snö.

SLUTSATSER

- Hacka och packa och täck majsens mycket väl, se till att det är lufttät i silon.
- Använd tillsatsmedel som hjälper till med ensileringen och förbättrar lagringsstabiliteten.
- Hindra råttor och andra skadegörare att tränga in i silon. Nät eller sand mot fåglar, fällor och dylikt mot råttor.
- Kontrollera lagret med jämna mellanrum för att upptäcka skador på täckning.
- Jämn och hög uttagningshastighet ur silon för att försäkra sig mot varmgång

REFERENSER

SKRIFTLIGA KÄLLOR

Spörndly, R. Everit, B. Berggren, M, 1988. Ensilering - en biologisk process, Sveriges Lantbruksuniversitet, Speciella skrifter 34, Uppsala.

Författare okänd, Försöks rapport från Bercica i Italien 1981. Report on test carried out with Lactobacillo Siloferm used in combination with maize silage, Cd ROM Summary of experiments conducted with Medipharm silage additive (1981- 2003)

Jatkauskas, J, 2000. Report from experiments with Biological inoculant Feedtech Silage as an additive in grass and maize silage, Cd ROM, Summary of experiments conducted with Medipharm silage additive (1981- 2003)

Thaysen, J 2004. Testing inoculant Lactisil Corn to maize silage 2003 for DLG-approval in category 1 C (improvement of fermentation quality) in easily ensilable material, Summary of experiments conducted with Medipharm silage additive (1981- 2003)

Pflaum, J 1999. Results of the trial with Lactisil 200 NB. Cd ROM Summary of experiments conducted with Medipharm silage additive (1981- 2003)

Danner ,H , Holzer, Maryhuber, E, Braun R. 2002. Acetic acid increases stability of silage under aerobic conditions. <http://aem.asm/cgi/content/abstract/69/1/562>

Pauly, T, med flera. 2005. Handbok för ensilering (PDF format). www.medipharm.se

Frank, B, 2004/2005. Kurspärm i Mjök och Nötkötts kurs. SLU

Hörndahl, T, 2005. Kurspärm i Grovfoderkurs. SLU

MUNTLIGA KÄLLOR

Ohlsson, Christer, Produktchef, Medipharm, maj 2004 – maj 2005

Herlin, Anders, Forskare, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknik, maj 2004 – maj 2005.

Frank, Birgit, Forskningsledare, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknik, september 2004.

Ericson, Börje, Ingenjör, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Husdjurens utfodring och vård, Kungsängens forskningscentrum, Laboratoriet, jan 2005

BILAGOR

BILDER



Bild 1, Botanisksammansättning



Bild 2, Torkskåp

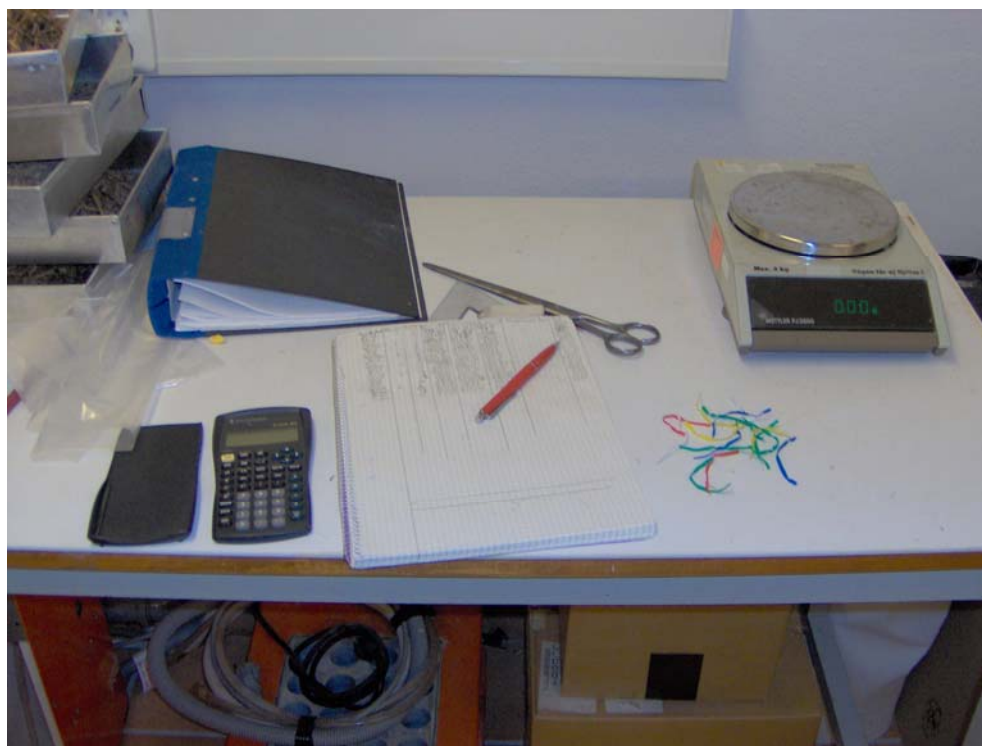


Bild 3, Sammanställning av vägning



Bild 4, Försökssilorna



Bild 5, Plasten



Bild 6, Hackning av majs



Bild 7, Täckning av silorna



Bild 8, Färdig täckta silorna



Bild 9, Plastsdynket



Bild 10, Råttproblem



Bild 11, Råttproblem



Bild 12, Öppnandet av silorna



Bild 13, Öppnandet av silorna



Bild 14, Provtagning



Bild 15, Provberedning

KALKYL ARK BEHANDLADE RESULTAT

Bilaga 1, Botanisksammansättning

Botanisk sammansättning									
Del av planta	Planta	Form	Form vikt(g)	Form +massa(g)	Massa (våt)(g)	Form+Massa (torr)(g)	Massa(torr)	%ts	% av planta(torr)
Stjälk	1	1	1588,33	1961,78	373,45	1643,88	55,55	14,9	34,4
Blad	1	2	126,65	154,95	28,3	134,63	7,98	28,2	4,9
Kolv	1	3	336,71	554,75	218,04	434,73	98,02	45,0	60,7
Stjälk	2	4	1545,55	1821,93	276,38	1604,6	59,05	21,4	32,0
Blad	2	5	136,39	214,78	78,39	154,74	18,35	23,4	9,9
Kolv	2	6	334,45	617,81	283,36	441,75	107,3	37,9	58,1
Stjälk	3	7	1517,3	1843,2	325,9	1581,89	64,59	19,8	35,9
Blad	3	8	126,92	169,2	42,28	138,69	11,77	27,8	6,5
Kolv	3	9	332,43	560,09	227,66	435,84	103,41	45,4	57,5
Stjälk	4	10	1574,57	1996,71	422,14	1654,8	80,23	19,0	33,4
Blad	4	11	132,39	216,21	83,82	153,34	20,95	25,0	8,7
Kolv	4	12	333,88	640,65	306,77	473,24	139,36	45,4	57,9
Stjälk	5	13	1559,14	1922,39	363,25	1639,72	80,58	22,2	35,5
Blad	5	14	130,95	182,12	51,17	146,79	15,84	31,0	7,0
Kolv	5	15	335,01	620,91	285,9	465,75	130,74	45,7	57,6
Stjälk	6	16	1591,42	1982,2	390,78	1671,34	79,92	20,5	33,8
Blad	6	17	332,7	377,1	44,4	344,83	12,13	27,3	5,1
Kolv	6	18	334,7	658,64	323,94	479,03	144,33	44,6	61,1
Ts Prov		19	1553,7	2127,2	573,5	1736,9	183,2	31,9	
Sammanställning Botanisksammansättning									
Plant nummer									
	Stjälk %	Blad %	Kolv %						
1	34,4	4,9	60,7						
2	32,0	9,9	58,1						
3	35,9	6,5	57,5						
4	33,4	8,7	57,9						
5	35,5	7,0	57,6						
6	33,8	5,1	61,1						
Medel %	34,2	7,0	58,8						
Standardavvikelse	1,3	1,8	1,5						

Bilaga 2, Vagnsprotokoll

Ordningsföljd	Tillsats	Last 1(ton)	Last 2(ton)	Spillvikt(ton)	Tomvikt(ton)	Mängd / omgång(ton)	Mängd / silo(ton)	Inläggningstid(6/10)
1	Kontroll	9,16	9,22	8	7,64	2,74	0,913333333	kl 11:25-12:30
2	Milab 393	11,06		8,3	7,64	2,76	0,92	kl 13:38-14:18
3	Lactisil whole crop 2	10,6		7,7	7,64	2,9	0,966666667	kl 14:25-15:44
4	Lactisil 300 2	10,64		7,82	7,64	2,82	0,94	kl 16:15-17:04
					Summa(ton)	11,22		

BILAGOR ORIGINAL RESULTAT

Bilaga Original av Lagerstabiliteten

Bilagor Original av Kemiskanals

För ts

Grönmassa

Nitrat – N

VFA

Ensilage

Mikrobiologiskanals

Majsförsök Medipharm, Magnus Johansson (2004)

Ensilageprov

Prov nr.	TS %	Aska	Rp	WSC	NDF	ADF	Lignin	VOS	A-tal	pH	Mjök-	Ättik-	Smör-	Succinic 2,3-			
														% av OS	%NH ₃ N av N	% av TS	Bärnst.
1	28,4	3,2	7,0	0,2	40,3	22,6	3,5	84,4	1,3	4,2	2,0	0,5	0,04	<0,06	0,05	<0,1	0,8
2	29,3	3,7	7,4	0,1	39,5	22,4	3,2	84,8	0,9	3,9	3,1	0,6	<0,02	<0,06	0,06	<0,1	0,8
3	30,5	3,6	8,1	0,1	35,3	20,9	3,3	85,4	2,0	3,8	4,8	0,8	<0,02	<0,06	0,09	<0,1	1,5
4	28,7	3,0	6,8	0,0	38,2	22,1	3,1	84,4	2,9	3,9	3,0	0,5	0,04	<0,06	0,06	<0,1	0,7
5	30,7	4,6	8,3	0,1	37,5	22,2	3,3	84,5	3,4	3,8	4,2	1,2	<0,02	<0,06	0,09	<0,1	2,0
6	30,2	3,6	7,8	0,2	38,6	22,5	3,3	83,9	1,3	4,1	2,8	0,6	0,04	<0,06	0,08	<0,1	0,6
7	31,2	3,8	8,1	0,2	38,0	21,9	3,1	83,8	1,0	4,2	2,9	0,5	<0,02	<0,06	0,07	<0,1	0,7
8	32,4	3,7	7,8	0,1	36,5	21,1	2,9	85,6	2,2	3,9	3,3	0,7	<0,02	<0,06	0,07	<0,1	1,2
9	29,1	2,7	6,6	0,1	39,9	23,3	3,3	82,1	1,6	4,0	2,5	0,4	0,05	<0,06	0,05	<0,1	0,5
10	27,9	3,8	7,5	0,2	38,0	21,9	3,0	84,4	1,2	4,0	3,5	0,8	<0,02	<0,06	0,07	<0,1	1,1
11	31,6	3,5	7,6	0,2	37,0	20,8	2,8	85,1	2,9	3,8	4,0	0,9	<0,02	<0,06	0,07	<0,1	1,2
12	29,4	4,0	8,4	0,1	39,9	22,5	3,1	83,9	0,5	4,1	3,6	0,6	<0,02	<0,06	0,07	<0,1	0,7
Medel:	30,0	3,6	7,6	0,1	38,2	22,0	3,2	84,3	1,8	4,0	3,3	0,7	0,03	<0,06	0,1	<0,1	1,0

extremt
låga värden!

Majsförsök Medipharm, Magnus Johansson (2004)

Grönmassa

Silo nr.	TS %	Aska	Rp	WSC	NDF	ADF	Lignin	VOS % av OS	Weissbach Buffertkap. gLA/100gTS	Nitrat-N g/kgTS	Fermentability coefficient (Weissbach 1996)
2	29,0	4,3	8,4	7,0	39,4	21,2	3,1	85,6	4,1	0,16	43
5	27,9	3,8	8,2	8,6	41,2	22,0	3,3	85,2	4,0	0,23	45
8	30,9	3,8	8,3	7,7	36,1	19,7	2,9	86,0	3,9	0,12	47
12	30,1	3,8	8,2	8,6	38,8	20,6	2,9	86,1	3,9	0,11	48

Medel: 29,5 3,9 8,3 8,0 38,9 20,9 3,0 85,7 4,0 0,15 46

bör vara >45 i
lättensilerad gröda

T.Pauly, SLU

Aerob lagringsstabilitet via temperaturmätning

Majsensilage från Magnus J.

05-02-11 12:55	3,42	19,4	18,9	19,2	18,6	17,1	19,5	22,2	20,0	20,1	19,6	19,7	20,1	19,2
05-02-11 14:55	3,50	19,3	18,9	19,2	18,6	17,2	19,4	22,3	20,0	20,1	19,6	19,7	20,2	20,0
05-02-11 16:55	3,58	19,4	18,9	19,2	18,6	17,2	19,5	22,5	20,1	20,1	19,7	19,7	20,2	19,3
05-02-11 18:55	3,67	19,4	18,9	19,3	18,7	17,3	19,8	22,8	20,1	20,2	19,8	19,7	20,3	21,3
05-02-11 20:55	3,75	19,4	18,9	19,3	18,7	17,4	19,8	23,0	20,1	20,2	19,8	19,7	20,3	19,3
05-02-11 22:55	3,83	19,4	18,9	19,3	18,7	17,4	19,8	23,3	20,1	20,2	19,8	19,7	20,3	20,1
05-02-12 00:55	3,92	19,3	18,9	19,3	18,8	17,4	19,8	23,5	20,2	20,2	19,9	19,7	20,4	19,4
05-02-12 02:55	4,00	19,3	18,9	19,3	18,8	17,5	19,7	23,8	20,2	20,2	19,9	19,7	20,4	19,5
05-02-12 04:55	4,08	19,3	18,9	19,3	18,8	17,5	19,7	24,0	20,2	20,2	19,9	19,7	20,4	20,8
05-02-12 06:55	4,17	19,2	18,9	19,3	18,8	17,6	19,7	24,3	20,2	20,2	19,9	19,7	20,5	19,1
05-02-12 08:55	4,25	19,2	18,9	19,4	18,8	17,6	19,8	24,5	20,3	20,2	19,9	19,7	20,5	19,7
05-02-12 10:55	4,33	19,2	18,9	19,4	18,8	17,7	19,8	24,8	20,3	20,3	19,9	19,7	20,6	19,3
05-02-12 12:55	4,42	19,3	19,0	19,5	18,9	17,9	19,9	25,1	20,4	20,3	20,0	19,8	20,8	21,1
05-02-12 14:55	4,50	19,3	19,1	19,6	19,0	18,0	20,0	25,4	20,5	20,4	20,1	19,8	20,9	20,5
05-02-12 16:55	4,58	19,4	19,1	19,7	19,1	18,1	20,2	25,7	20,6	20,5	20,1	19,9	21,0	20,9
05-02-12 18:55	4,67	19,4	19,1	19,7	19,1	18,2	20,3	25,9	20,6	20,6	20,2	19,9	21,1	20,8
05-02-12 20:55	4,75	19,4	19,2	19,8	19,1	18,3	20,3	26,0	20,7	20,6	20,2	19,9	21,1	20,5
05-02-12 22:55	4,83	19,3	19,1	19,7	19,1	18,3	20,3	26,0	20,8	20,5	20,1	19,9	21,1	19,7
05-02-13 00:55	4,92	19,3	19,1	19,7	19,1	18,4	20,2	26,0	21,0	20,5	20,1	19,8	21,1	19,2
05-02-13 02:55	5,00	19,2	19,0	19,6	19,0	18,3	20,2	25,8	20,8	20,5	20,0	19,7	21,0	19,7
05-02-13 04:55	5,08	19,0	18,9	19,5	18,9	18,3	20,1	25,6	20,6	20,4	19,8	19,6	20,9	20,6
05-02-13 06:55	5,17	18,9	18,8	19,4	18,8	18,3	20,0	25,3	20,4	20,2	19,7	19,5	20,7	19,7
05-02-13 08:55	5,25	18,8	18,7	19,3	18,7	18,3	20,0	25,0	20,3	20,1	19,6	19,4	20,7	19,0
05-02-13 10:55	5,33	18,7	18,7	19,2	18,6	18,3	19,9	24,7	20,2	20,1	19,5	19,3	20,6	20,7
05-02-13 12:55	5,42	18,7	18,6	19,2	18,6	18,3	19,8	24,4	20,1	20,0	19,5	19,2	20,5	18,8
05-02-13 14:55	5,50	18,5	18,5	19,1	18,5	18,3	19,8	24,0	20,0	19,9	19,4	19,2	20,5	19,3
05-02-13 16:55	5,58	18,5	18,4	19,0	18,4	18,3	19,7	23,7	20,0	19,8	19,3	19,1	20,4	20,3
05-02-13 18:55	5,67	18,4	18,4	18,9	18,3	18,3	19,6	23,4	20,2	19,7	19,2	19,0	20,3	18,9
05-02-13 20:55	5,75	18,3	18,3	18,8	18,2	18,3	19,5	23,1	20,2	19,6	19,1	18,9	20,2	18,4
05-02-13 22:55	5,83	18,2	18,2	18,8	18,2	18,3	19,5	22,8	20,0	19,6	19,0	18,9	20,2	18,8
05-02-14 00:55	5,92	18,2	18,2	18,7	18,2	18,4	19,5	22,6	20,0	19,6	19,0	18,9	20,1	19,4
05-02-14 02:55	6,00	18,2	18,2	18,7	18,1	18,4	19,5	22,4	20,0	19,5	18,9	18,8	20,1	19,6
05-02-14 04:55	6,08	18,1	18,2	18,6	18,1	18,4	19,5	22,2	19,6	19,5	18,9	18,7	20,0	19,8
05-02-14 06:55	6,17	18,1	18,1	18,6	18,1	18,5	19,4	22,0	19,3	19,4	18,8	18,7	20,0	20,0
05-02-14 08:55	6,25	18,0	18,1	18,5	18,0	18,5	19,4	21,8	19,2	19,4	18,8	18,6	19,9	20,2
05-02-14 10:55	6,33	18,0	18,1	18,5	18,0	18,6	19,4	21,6	19,1	19,4	18,8	18,6	19,9	20,7
05-02-14 12:55	6,42	18,0	18,1	18,5	18,0	18,7	19,4	21,5	19,1	19,4	18,8	18,6	19,9	19,8
05-02-14 14:55	6,50	18,0	18,1	18,5	18,0	18,7	19,4	21,4	19,1	19,4	18,8	18,6	19,8	19,2
05-02-14 16:55	6,58	18,0	18,1	18,5	18,0	18,7	19,5	21,3	19,2	19,5	18,8	18,6	19,8	18,5
05-02-14 18:55	6,67	18,0	18,1	18,4	18,0	18,7	19,5	21,2	19,4	19,5	18,8	18,6	19,8	18,3
05-02-14 20:55	6,75	17,9	18,0	18,3	17,9	18,5	19,4	21,0	20,0	19,4	18,7	18,5	19,7	18,9
05-02-14 22:55	6,83	17,9	18,0	18,2	17,8	18,4	20,4	20,8	20,0	19,4	18,6	18,4	19,6	19,7
05-02-15 00:55	6,92	17,8	17,9	18,2	17,8	18,2	20,4	20,7	21,7	19,3	18,6	18,3	19,5	18,9
05-02-15 02:55	7,00	17,8	17,9	18,2	17,8	18,1	19,9	20,6	20,2	19,3	18,5	18,3	19,4	18,3
05-02-15 04:55	7,08	17,8	17,8	18,1	17,7	18,0	19,5	20,5	19,7	19,3	18,5	18,3	19,4	18,6
05-02-15 06:55	7,17	17,8	17,8	18,1	17,7	17,9	19,3	20,4	19,5	19,3	18,5	18,2	19,3	19,8
05-02-15 08:55	7,25	17,7	17,8	18,1	17,7	17,8	19,2	20,3	19,4	19,3	18,5	18,2	19,3	18,7
05-02-15 10:55	7,33	17,8	17,9	18,1	17,7	17,8	19,2	20,2	19,4	19,3	18,5	18,2	19,3	18,4
05-02-15 12:55	7,42	17,9	17,9	18,1	17,8	17,9	19,3	20,3	19,5	19,4	18,6	18,3	19,3	18,3

Medel: 19,8

Majsförsök Medipharm ex-arbete (2004)

Bestämning av för-TS

Silonr	Invägt	Utvägt	Tara	TS-1 %
1	357,5	193,6	129,8	28,0
2	321,4	175,9	116,5	29,0
3	327,3	180,3	116,1	30,4
4	328,0	176,2	116,3	28,3
5	323,1	179,5	115,9	30,7
6	321,2	177,3	116,1	29,8
7	325,0	180,8	116,1	31,0
8	312,7	188,1	128,9	32,2
9	334,2	189,3	131,0	28,7
10	336,6	187,0	130,2	27,5
11	320,8	181,2	117,1	31,5
12	335,5	180,0	116,5	29,0
2G	495,0	230,4	116,2	30,1
5G	511,3	230,9	116,4	29,0
8G	500,9	239,6	116,0	32,1
12G	536,3	257,5	130,4	31,3

Mikrobiologiska analyser på färsk majs och majsensilage

Magnus Johansson's prov

Proven inkom: 2005-01-17

Prov på färsk majs (utgångsmaterial) var frysta.

Prov på majsensilagen var inte frysta.

cfu = colony forming units (viable count)

Vårt prov nr.	Magnus prov nr.	Jästsvamp	Mögelsvamp	Klostridie-sporer	Mjölksyra-bakterier	Jästsvamp	Mögelsvamp	Klostridie-sporer	Mjölksyra-bakterier
		(log cfu/g)				(cfu/g)			
Färsk majs:									
13	2G	4,5	<1.48	1,5	5,4	35 455	<30	33	236 364
14	5G	4,4	2,9	<1.52	5,4	22 424	767	<30	231 818
15	8G	4,2	2,4	<1.52	5,2	14 848	233	<30	159 091
16	12G	3,9	2,4	<1.52	4,7	7 333	267	<30	52 703
Majsensilage:									
1	1	>7.3	3,1	1,5	>8.18	>20 milj.	1 351	33	>151 milj.
2	2	6,7	<1.48	<1.52	7,4	5 000 000	<30	<30	24 400 000
3	3	6,0	<1.48	<1.52	7,4	1 100 000	<30	<30	23 600 000
4	4	>7.3	<1.48	<1.52	7,6	>20 milj.	<30	<30	38 000 000
5	5	6,0	<1.48	1,5	>8.0	1 066 667	<30	<30	>100 milj.
6	6	>7.3	2,7	1,5	>8.0	>20 milj.	450	<30	>100 milj.
7	7	>7.3	3,0	<1.52	7,8	>20 milj.	1 021	<30	69 600 000
8	8	>7.18	<1.48	<1.52	7,5	>15 milj.	<30	<30	30 800 000
9	9	>7.18	<1.48	1,5	>8.0	>15 milj.	<30	<30	>100 milj.
10	10	>7.3	<1.48	<1.52	7,6	>20 milj.	<30	<30	41 000 000
11	11	6,7	<1.48	<1.52	7,7	5 000 000	<30	<30	49 200 000
12	12	>7.18	<1.48	<1.52	7,8	>15 milj.	<30	<30	59 850 000

Slutsats: I utgångsmaterialet fanns ett högt antal mjölksyrabakterier, lågt antal klostridiesporer och något förhöjt jästantal.

I ensilagen hittades mycket högt antal jästsvampar, högt antal mjölksyrabakterier och nästan inga klostridiesporer.

Analyserna är typiska för majsensilage som är lättensilerat men har en benägenhet att ha kort aerob lagringsstabilitet (hållbarhet efter siloöppnande) p.g.a. ett högt antal jästsvampar.

Antalet mjölksyrabakterier brukar vara högt i ensilage efter någon vecka (ca. log 9/g) och faller sedan långsamt.

T.Pauly, SLU

Provberedning

40g prov + 360 ml Ringer-lösning kördes i Steward-Stomacher på 'Normal' i 120 s
Spädningsserie med quarter-strength Ringer solution (Merck)

Seppo Niemelä 1983. Statistical evaluation of results from
quantitative microbiological examinations.
Nordisk Metodik-Komitté för Livsmedel (NMKL),
c/o Statens Livsmedelsverk, Uppsala.
Report no.1, 2nd edition. 31 sidor.

Mikrobiologiska analyser på färsk majs och majsensilage

Enumeration acc. to Niemelä (1983)

Magnus Johansson's prov

		Plates inocul.: 2005-01-25 10:00 Plates counted: 2005-01-28 12:00				Plates inocul.: 2005-01-25 10:00 Plates counted: 2005-01-28 12:00				Plates inocul.: 2005-01-25 10:00 Plates counted: 2005-02-01 15:00				Plates inocul.: 2005-01-25 10:00 Plates counted: 2005-01-28 12:00			
Sample no.	Plate repl.	Mögel (MEA, 30°C)				Jäst (MEA, 30°C)				Klostridier (RCA, 37°C)				LAB (Rogosa, 30°C)			
		CFU on plates			CFU sample	CFU on plates			CFU sample	CFU on plates			CFU sample	CFU on plates			CFU sample
		-2	-3	-4	(log cfu/g)	-2	-3	-4	(log cfu/g)	-2	-3	-4	(log cfu/g)	-3	-4	-5	(log cfu/g)
1	1	15	3	1	3,13	-	-	>2000	>7.3	1	0	0	1,52	-	-	>1500	>8.18
	2	10	3	0		-	-	>2000		0	0	0		-	-	>1500	
	3	11	2	0		-	-	>2000		0	0	0					
2	1	0	0	0	<1.48	-	-	500	6,70	0	0	0	<1.52	-	-	208	7,39
	2	0	0	0		-	-	500		0	0	0		-	-	280	
	3	0	0	0		-	-	500		0	0	0					
3	1	0	0	0	<1.48	-	-	114	6,04	0	0	0	<1.52	-	-	212	7,37
	2	0	0	0		-	-	89		0	0	0		-	-	260	
	3	0	0	0		-	-	127		0	0	0					
4	1	0	0	0	<1.48	-	-	>2000	>7.3	0	0	0	<1.52	-	-	412	7,58
	2	0	0	0		-	-	>2000		0	0	0		-	-	348	
	3	0	0	0		-	-	>2000		0	0	0					
5	1	0	0	0	<1.48	-	-	118	6,03	0	0	0	1,52	-	-	>1000	>8.0
	2	0	0	0		-	-	83		1	0	0		-	-	>1000	
	3	0	0	0		-	-	119		0	0	0					
6	1	3	2	0	2,65	-	-	>2000	>7.3	1	0	0	1,52	-	-	>1000	>8.0
	2	4	0	0		-	-	>2000		0	0	0		-	-	>1000	
	3	4	2	0		-	-	>2000		0	0	0					
7	1	8	2	0	3,01	-	-	>2000	>7.3	0	0	0	<1.52	-	-	640	7,84
	2	9	2	2		-	-	>2000		0	0	0		-	-	752	
	3	9	2	0		-	-	>2000		0	0	0					
8	1	0	0	0	<1.48	-	-	>1500	>7.18	0	0	0	<1.52	-	-	276	7,49
	2	0	0	0		-	-	>1500		0	0	0		-	-	340	
	3	0	0	0		-	-	>1500		0	0	0					

Mikrobiologiska analyser på färsk majs (fryst) och majsensilage

Enumeration acc. to Niemelä (1983)

Magnus Johansson's prov

		Plates inocul.: 2005-01-25 10:00 Plates counted: 2005-01-28 12:00				Plates inocul.: 2005-01-25 10:00 Plates counted: 2005-01-28 12:00				Plates inocul.: 2005-01-25 10:00 Plates counted: 2005-02-01 15:00				Plates inocul.: 2005-01-25 10:00 Plates counted: 2005-01-28 12:00			
Sample no.	Plate repl.	Mögel (MEA, 30°C)				Jäst (MEA, 30°C)				Klostridier (RCA, 37°C)				LAB (Rogosa, 30°C)			
		CFU on plates			CFU sample	CFU on plates			CFU sample	CFU on plates			CFU sample	CFU on plates			CFU sample
		-2	-3	-4	(log cfu/g)	-2	-3	-4	(log cfu/g)	-2	-3	-4	(log cfu/g)	-3	-4	-5	(log cfu/g)
9	1	0	0	0	<1.48	-	-	>1500	>7.18	<i>anox indikator = white = anoxic</i>				<i>anox indikator = white = anoxic</i>			
	2	0	0	0		-	-	>1500		1	0	0	1,52	-	-	>1000	>8.0
	3	0	0	0		-	-	>1500		0	0	0		-	-	>1000	
10	1	0	0	0	<1.48	-	-	>2000	>7.3	0	0	0	<1.52	-	-	384	7,61
	2	0	0	0		-	-	>2000		0	0	0		-	-	436	
	3	0	0	0		-	-	>2000		0	0	0					
11	1	0	0	0	<1.48	-	-	500	6,70	0	0	0	<1.52	-	-	668	7,69
	2	0	0	0		-	-	500		0	0	0		-	-	316	
	3	0	0	0		-	-	500		0	0	0					
12	1	0	0	0	<1.48	-	-	>1500	>7.18	0	0	0	<1.52	-	-	669	7,78
	2	0	0	0		-	-	>1500		0	0	0		-	-	528	
	3	0	0	0		-	-	>1500		0	0	0					
13	1	0	0	0	<1.48	-	32	2	4,55	0	0	0	1,52	-	24	6	5,37
	2	0	0	0		-	43	2		0	0	0		-	20	2	
	3	0	0	0		-	34	4		0	0	0					
14	1	6	0	0	2,88	-	17	3	4,35	0	0	0	<1.52	-	22	0	5,37
	2	8	0	0		-	37	1		0	0	0		-	25	4	
	3	9	0	0		-	15	1		0	0	0					
15	1	2	0	0	2,37	-	12	2	4,17	0	0	0	<1.52	-	15	1	5,20
	2	4	0	0		-	14	3		0	0	0		-	18	1	
	3	1	0	0		-	17	1		0	0	0					
16	1	2	0	0	2,43	-	11	0	3,87	0	0	0	<1.52	53	3	0	4,72
	2	3	0	0		-	2	0		0	0	0		49	10	2	
	3	3	0	0		-	9	0		0	0	0					

- betyder att antalet kolonier var för högt för att kunna räknas.

Antalet kolonier var på vissa plattor så högt att det endast kunde uppskattas.

Antalet kolonier var på vissa plattor så högt att det endast kunde uppskattas.

Majs Medipharm MagnusJ 24feb

Prov från Kungsängens forskningscentrum, Börje Ericson						
Proven lämnade 21.2-05						
Prov för nitrat-N						
					Prov	Inv. (g)
Ex arb.	5159	Silo 2	30,1	96,1	1	2,473
Ex arb.	5160	Silo 5	29,0	96,2	2	2,484
Ex arb.	5161	Silo 8	32,1	96,3	3	2,492
Ex arb.	5162	Silo 12	31,3	96,2	4	2,463
Marie H	5182	Silo 10	31,9	96,1	5	2,478
Blank					6	

Sample Id	pH	% av TS						
		Succinic acid	Lactic acid	Acetic acid	Propionic acid	2,3 butandiol	Etanol	Butyric acid
1	4,19	0,05	2,03	0,49	<0,06	<0,1	0,77	0,04
2	3,90	0,06	3,08	0,55	<0,06	<0,1	0,75	<0,02
3	3,79	0,09	4,77	0,83	<0,06	<0,1	1,45	<0,02
4	3,93	0,06	3,01	0,48	<0,06	<0,1	0,68	0,04
5	3,84	0,09	4,21	1,19	<0,06	<0,1	1,96	<0,02
6	4,08	0,08	2,82	0,64	<0,06	<0,1	0,61	0,04
7	4,17	0,07	2,94	0,48	<0,06	<0,1	0,68	<0,02
8	3,88	0,07	3,34	0,66	<0,06	<0,1	1,15	<0,02
9	4,03	0,05	2,49	0,39	<0,06	<0,1	0,53	0,05
10	3,98	0,07	3,51	0,83	<0,06	<0,1	1,10	<0,02
11	3,82	0,07	4,03	0,88	<0,06	<0,1	1,24	<0,02
12	4,11	0,07	3,60	0,61	<0,06	<0,1	0,74	<0,02