

INKUILEN MET HET OOG OP MINIMALE BROEI- EN SCHIMMELONTWIKKELING BIJ MAÏS : LCV-TEST BROEIREMMERS 2007

*J. Latré, E. Wambacq, J. Nollet, E. Daemers, B. De Roo, G. Haesaert
Hogeschool Gent, Departement Biowetenschappen en Landschapsarchitectuur*

*D. Coomans, G. Rombouts
Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij – Afdeling Duurzame Landbouw*

In de praktijk stellen we vandaag de dag veel problemen vast met broei- en/of schimmelontwikkeling in maïskuilen. Als de temperatuur van de kuilsnede b.v. 10°C hoger is dan de omgevingstemperatuur, dan gaat er wekelijks 15-20% droge stof van de kuilsnedelaag verloren. In voederwaarde uitgedrukt zal dit verlies zelfs nog hoger zijn doordat gisten/bacteriën natuurlijk de best verteerbare componenten eerst gaan afbreken. Schimmelontwikkeling in de kuil kan het gevolg zijn van broei, maar kan ook andere oorzaken hebben. Schimmels veroorzaken verliezen en kunnen mycotoxinen vormen die zeker niet ongevaarlijk zijn voor het vee. Voor deze problemen kunnen verschillende oorzaken aangehaald worden. Vaak worden de elementaire regels inzake in- en uitkuilen niet gerespecteerd. Het is dan ook goed om eerst na te gaan of er op dit vlak niets fout loopt op bedrijfsniveau. Komt er dan nog broei voor, dan kan men z'n toevlucht nemen tot kuiladditieven. In navolging van een eerste vergelijkende proef in 2005 (in opdracht Landbouwcentrum voor Voedergewassen) werd in 2007 een analoog vergelijkend onderzoek uitgevoerd met "broeiremmers".

Basisregels inzake INKUILEN met het oog op minder broei- en schimmelontwikkeling

- ✓ Streven naar een drogestofgehalte van **30-35%** DS van de totale plant.
- ✓ Niet te grof hakselen : **6-10mm**. Rassen met stay green kunnen op een iets grotere haksellengte gehakseld worden in functie van het voorkomen van sapverliezen.
- ✓ Snel inkuilen en de kuil onmiddellijk afdekken met folie.
- ✓ Werk bij voorkeur met een **bezemschone verharde ondergrond** en geef de voorkeur aan sleufsilos.
- ✓ Verspreid het materiaal in **dunne lagen** (volledige lengte van de kuil) en rij goed vast. Het hakselen en het lossen moet desnoods afgeremd worden!
- ✓ De **aandruktrekker moet zwaar genoeg zijn** (streven naar 15 ton), zonder te overdrijven in de bandenmaat gezien anders de druk per cm² teveel daalt.
- ✓ Hou de bestuurder van de aandruktrekker niet teveel aan de praat en laat hem bij het lossen steeds **parkeren op een proper stuk beton**.
- ✓ Voorzie meerdere kuilen zodat minder moet bijgevuld worden (openmaken van de kuil houdt steeds een risico in) en er sneller kan gevoerd worden. Een investering in een extra **zomerkuil** (kuilplaat 4,5-5m) is vaak een nuttige investering.
- ✓ Voorzie de **aanvoerbaan liefst in beton** om grondbevuilding via de banden te vermijden. Indien niet mogelijk kan een strobed voorzien worden vóór de kuil.
- ✓ Werk een kuil bovenaan steeds **glad en effen** af. Zo vermijd je condensvorming.
- ✓ Niet te hoog boven de muren inkuilen, want zo creëer je slecht aangedrukte zijflanken.
- ✓ Dek de kuil zo snel mogelijk af (liefst 2 lagen plastic); voorzie ook een kunststof beschermzeil tegen vogelvraat.

- ✓ Controleer regelmatig de plastic en herstel desgevallend snel. Hou de omgeving ook vrij van begroeiing (=huisvesting ongedierte).
- ✓ Laat de kuil minimaal 6 weken dicht zodat de gewenste eind-pH kan gehaald worden.
- ✓ Respecteer de kuilafmetingen die gelinkt zijn aan de gewenste uitkuilsnelheid, die dan weer op zijn beurt bepaald wordt door het aantal dieren en het rantsoen.

Een te grote kuildoorsnede en een onaangepaste uitkuilsnelheid kunnen aanleiding geven tot broei en schimmelontwikkeling. Indien dagelijks wordt uitgekuild (bij gronddek) is 1-1,25m per week in principe voldoende. Indien gewerkt wordt met pakken (via U-snijder), dan is 1,5-2m per week het minimum. In de zomer kan algemeen gepleit worden voor 2m per week. Wordt deze uitkuilsnelheid niet gehaald, dan zijn er diverse alternatieven: het rantsoen aanpassen en meer voederen, omkuilen tot een smallere doorsnede, meer kuilen voorzien, investeren in een smalle zomerkuil, ofwel broeiremmers gaan inzetten (zie verder).



Figuur 10: Een smalle zomerkuil en een correcte kuilsnede met nylon beschermdeuk op de kuil

Basisregels inzake UITKUILEN met het oog op minder broei- en schimmelontwikkeling

1. **Werk de kuil steeds glad af.** Affrezen of snijden geniet de voorkeur boven lostrekken!
2. Verwijder onmiddellijk **slecht materiaal weg** van de kuil. Dit materiaal vormt immers een voedingsbron voor gisten/schimmels en kan de kuil verder contamineren.
3. Respecteer de **uitkuilsnelheid** (zie hoger).
4. **Dek het snijvlak af** met folie en zandslurven, zo voorkom je ook vogelschade.
5. Bij een te lage uitkuilsnelheid kan gedacht worden aan een oppervlaktebehandeling of kuiladditieven.

Kuiladditieven of “broeiremmers”?

Wanneer bovenstaande regels worden nageleefd en er geen broei voorkomt, moeten bij kuilmaïs geen kuiladditieven worden gebruikt. Indien je last hebt van teveel verliezen in de randlagen, is het spuiten/strooien van producten met een schimmelwerende werking (ondermeer producten op basis van propionzuur of ammoniumpropionaat of desgevallend natriumbenzoaat) op die randlagen een hulpmiddel. Zonder volledig te willen zijn, zijn dit enkele producten in alfabetische volgorde: Broeistop (Vossen Laboratoires B.V.), Eurosil maïs en Eurosil 70 (Timac Potasco N.V.), Luprosil (BASF), Propiosil (Comptoir de Gives-Provimi), Silage savor liquid (Kemin Europe NV).... Sommige van deze producten komen ook in aanmerking voor een dosering over de volledige kuil.

Het kan natuurlijk gebeuren dat de kuilafmetingen toch groter uitvallen dan gepland, b.v. door een hogere opbrengst of onaangepaste afmetingen van de sleufsilos. In dit geval kunnen we voor de voorjaars – en zomerkuilen zeker overwegen om een broeiremmend kuiladditief aan te wenden. Op heden zijn op dat vlak verschillende producten in de handel verkrijgbaar. Zonder hierin volledig te willen zijn, denken we hierbij aan inoculanten (op basis van heterofermentatieve bacteriën), in alfabetische orde: Bonsilage Plus (Schaumann H. Wilhelm GMBH, Barenbrug), EM Silage (Agriton), Eurosil aprilis pro (Timac-Potasco NV), Fireguard (Alltech), Lalsil Fresh (Lallemand S.A.), 11A44 (Pioneer Hi-Bred) en Lalsil Fresh LB (Lallemand S.A.) of aan gecombineerde producten (combinatie van bacteriën met een bewaarmiddel) zoals o.a.

Ecocorn Double Action of Ecocorn B (Ecosyl) die uit onderzoek en in de praktijk hun broeivertragende werking hebben aangetoond. De huidige producten worden momenteel eenvoudig op de hakselaar gedoseerd via daarvoor speciaal ontworpen verdeelsystemen.

Naar analogie met een eerder uitgevoerde vergelijkende proef van broeiremmers (Landbouwcentrum voor Voedergewassen vzw, oogstjaar 2005) werd in 2007 opnieuw een vergelijkende proef uitgevoerd i.s.m. de participerende bedrijven Agriton, Alltech, Lallemand S.A. en Timac Potasco NV. De producten Eurosil 70 en Eurosil Maïs zijn producten voor topplaagbehandeling (ca. 30-50cm), de overige producten zijn producten voor het behandelen van de volledige kuil.

Tabel 27 : Objecten en karakteristieken van de geteste kuiladditieven (Broeiremmers-LCV 2007)

Object	Bedrijf	Actieve componenten	kgDS/m ³	Dosering
Controle hoge dichtheid	-	/	200	/
Controle lage dichtheid	-	/	160	/
Positieve controle propionzuur	-	propionzuur: 99%	200	4.5 l/ton
Positieve controle <i>L.buchneri</i>	-	<i>Lactobacillus buchneri</i> >1.10 ¹¹ CFU/g	200	1 g/ton
EM Silage	Agriton	<i>Lactobacillus plantarum</i> 10 ⁵ CFU/g <i>Lactobacillus casei</i> 10 ⁴ CFU/g <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	200	80 ml/ton
Eurosil aprilis pro	Timac Potasco NV	<i>Lactobacillus plantarum</i> 3.6 10 ¹⁰ CFU/g <i>Pediococcus acidilacti</i> 1.5 10 ¹⁰ CFU/g <i>Propionibact. acidiprop.</i> 1.5 10 ¹⁰ CFU/g	200	3.75 g/ton
Eurosil maïs	Timac Potasco NV	calciumformiaat: 50% Na-benzoaat: 30% NaCl: 20%	200	3 kg/ton
Eurosil 70	Timac Potasco NV	natriumbisulfaat: 70% natriumsulfaat: 15% gemelasseerde kaolinitische klei: 15%	200	3.5 kg/ton
Lalsil Fresh	Lallemand S.A.	<i>Lactobacillus. Buchneri</i> >6.10 ¹⁰ CFU/g	200	5 g/ton
Sil-All 4x4	Alltech	<i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Pediococcus acidilacti</i> , <i>Lacto-bacillus salivarius</i> total: min. 10 ¹¹ CFU/g	200	10 g/ton

Materiaal en methoden

De normaal gehakselde en in te kuilen maïs (33.9% DS, ras PR39A98) werd gehomogeniseerd en opengespreid op een plastic zeil. De te doseren oplossing werd homogeen verneveld op het materiaal aan een dosering van 1% of bv. 150 ml op 15 kg. Na grondig mengen werd het materiaal ingekuuld in de daarvoor speciaal voorziene microkuilen (Figuur 2).

Er werden telkens 6 microkuilen gemaakt per behandeling waarvan er 5 werden weerhouden. Er werd geopteerd voor één dichtheid: 200 kg DS/m³ voor alle geteste producten. Bij de controle werd evenwel nog een extra lage dichtheid van 160 kg DS/m³ voorzien ter illustratie van in de praktijk slecht aangedrukte kuilen. Vanaf de dag van het inkuilen werd de gewichtsevolutie van deze microkuilen gevolgd. Finaal werden van deze stabiele kuilen na uitkuilen stalen genomen voor analyse van de vluchtige vetzuren, melkzuur en de voederwaarde. Via de voorziene afsluitbare openingen werd 44dagen na het inkuilen een zuurstofstress gegeven teneinde een simulatie van luchtintreding in de praktijk na te bootsen. Het uitkuilen vond plaats na 62 dagen.

De aerobic stability werd bepaald volgens het Honig protocol. Per microkuil werden twee recipiënten (inhoud 1l) gevuld met het equivalent van 100g DS en vervolgens geplaatst in geïsoleerde dozen met luchtinlaat. Gedurende 7 dagen werd automatisch om de 30 minuten de temperatuur geregistreerd via temperatuurssondes (Figuur 3). **De aerobic stability kan vervolgens gedefinieerd worden als het aantal uren na uitkuilen waarop de temperatuur 3°C hoger is dan de omgevingstemperatuur.** Bij het begin en bij het einde van die 7 dagen werd het drogestofgehalte bepaald teneinde de drogestofverliezen als gevolg van groei in deze periode te kunnen inschatten. De data werden vervolgens statistisch

vervolgens statistisch geanalyseerd. Eventuele outlayers werden niet in aanmerking genomen.



Figuur 11: Micro-silo



Figuur 12: Temperatuursregistratie volgens Honig protocol.

Resultaten

Kuilkarakteristieken bij uitkuilen (Tabel 28)

Hoewel significante verschillen werden vastgesteld inzake pH en drogestofgehalte waren de absolute verschillen tussen de behandelingen irrelevant. De pH van Eurosil maïs was significant hoger dan van de andere behandelingen. Het ammoniakgehalte en dus ook de ammoniakfractie was vrij laag, er werden geen significante verschillen vastgesteld inzake ammoniakfractie.

Tabel 28: Kuil karakteristieken bij het uitkuilen (Broeiremmers LCV-2007)

OBJECT	DS% bij uitkuilen	pH	Ammoniakfractie N-NH ₃ /totaalN	in % van het totaal zuur		
				melkzuur	azijnzuur	propionzuur
controle - hoge dichtheid	32.84	3.71	4.11	71.1	24.9	1.9
controle - lage dichtheid	32.63	3.78	3.86	70.1	25.9	2.2
positieve controle: propionzuur	32.45	3.73	2.69	64.2	14.9	20.9
positieve controle: <i>L. buchneri</i>	33.14	3.79	3.88	71.5	25.1	1.9
EM Silage	33.09	3.76	4.01	70.7	24.8	2.3
Eurosil aprilis pro	32.63	3.78	3.83	70.9	23.3	2.2
Eurosil maïs	32.20	3.87	3.91	72.1	25.7	2.3
Eurosil 70	32.97	3.71	3.88	70.5	22.1	3.3
Lalsil Fresh	32.96	3.76	3.97	71	24	2.2
Sil-All 4x4	32.85	3.75	3.64	71.1	24.6	2.1
distributed ⁽¹⁾ significantie	N ***	no N ***	no N n.s.	no N ***	no N ***	no N ***

⁽¹⁾ N staat voor normale distributie, no N staat voor niet normale distributie

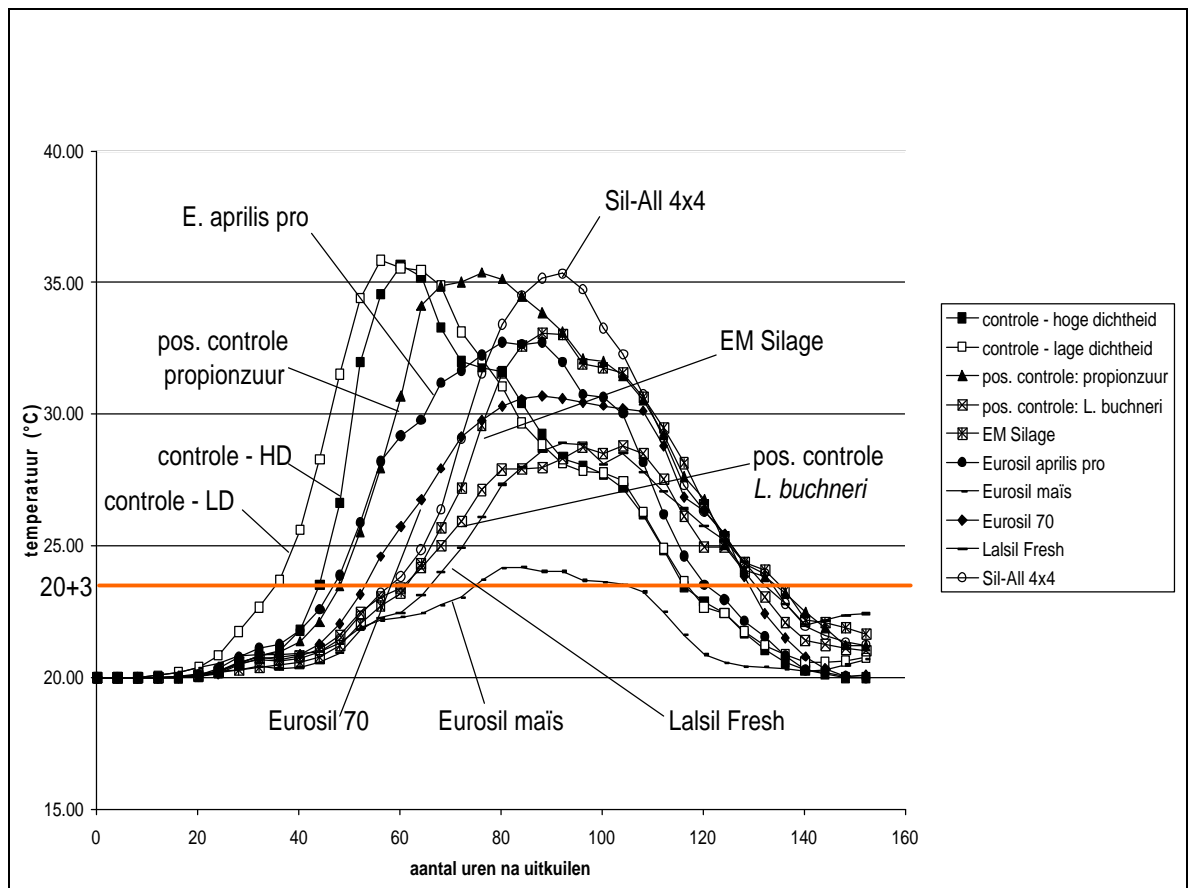
De organische zuren worden weergegeven in percentage op het totaal gehalte zuren. Het boterzuurgehalte was zeer laag en is niet weergegeven, hierdoor is de som van de percentages melkzuur, azijnzuur en propionzuur geen honderd procent.

Er werden significante verschillen vastgesteld. Eurosil maïs had een significant lager gehalte aan azijnzuur dan de andere objecten. Het gehalte aan azijnzuur was voor propionzuur en Eurosil 70 significant lager in vergelijking met de andere behandelingen. Een hoger aandeel azijnzuur kan een remmende werking hebben op de ontwikkeling van gisten en dus op het voorkomen van broei. Het gegeven dat het aandeel propionzuur bij de positieve controle- propionzuur zoveel hoger was dan bij de andere objecten houdt enkel verband met het object zelf.

Temperatuursevolutie na uitkuilen (Figuur 13), aerobic stability (Tabel 3) en drogestofverliezen (Tabel 29)

Opmerkelijke verschillen werden vastgesteld. De twee controlebehandelingen vertoonden een snelle temperatuurstijging of broei. Door beter aan te drukken verlaagde de broeigevoeligheid met ca. 10u. Propionzuur en Eurosil aprilis pro volgden 5 tot 10u later. De andere behandelingen volgden verder tussen 10u later en meer dan 40 u later voor Eurosil maïs. In tabel 3 wordt de aerobic stability (aantal uur na uitkuilen voordat de temperatuur 3°C stijgt boven de omgevingstemperatuur (hier 20°C)) weergegeven.

De behandelingen Lalsil Fresh (69u 53'), Sil-All 4x4 (59u 35'), EM Silage (61u 23') en de positieve controle *L. buchneri* (66u 26') hadden een significant hogere aerobic stability in vergelijking met de controle hoge dichtheid (45u 25'). De broeigevoeligheid werd dus respectievelijk met 24u 28', 14u 10', 15u58' en 21u01' vertraagd.



Figuur 13 : Temperatuursevolutie maïs gedurende 7 dagen na uitkuilen (Honigprotocol) (Broeiremmers LCV-2007)

De aerobic stability van Eurosil maïs (96u 54') was het hoogst, een vertraging van de broeigevoeligheid met 51u 29', maar verschilde niet significant tegenover de andere behandelingen, dit was te wijten aan de hoge spreiding (st.dev.) in de bekomen cijfers. Lalsil Fresh en EM Silage hadden een significant hogere aerobic stability in vergelijking met de positieve controle propionzuur die slechts een beperkte verlaging van de broeigevoeligheid met zich meebracht versus de controle hoge dichtheid.

Tabel 29 : "aerobic stability" (in uren+minuten) bij de verschillende objecten en weergave significante verschillen tussen de objecten (Broeiremmers LCV-2007)

OBJECT	aerobic stability (uren+minuten)	
	controle - hoge dichtheid	gem. st.dev. (2)
controle - lage dichtheid	gem. st.dev.	35u 17' 8u 6'
positieve controle: propionzuur	gem. st.dev.	50u 21' 3u 42'
positieve controle: <i>L. buchneri</i>	gem. st.dev.	66u 26' 16u
EM Silage	gem. st.dev.	61u 23' 4u 34'
Eurosil aprilis pro	gem. st.dev.	51u 38' 13u 17'
Eurosil maïs	gem. st.dev.	96u 54' 40u 58'
Eurosil 70	gem. st.dev.	59u 19' 9u 25'
Lalsil Fresh	gem. st.dev.	69u 53' 9u 49'
Sil-All 4x4	gem. st.dev.	59u 35' 6u
distributie ⁽¹⁾ significantie	no N ***	

object	controle-hoge dichtheid	controle-lage dichtheid	positieve controle: propionzuur	positieve controle: <i>L. buchneri</i>	EM Silage	Eurosil aprilis pro	Eurosil maïs	Eurosil 70	Lalsil Fresh	Sil-All 4x4
controle - lage dichtheid	-(3)									
positieve controle: propionzuur	-	*								
positieve controle: <i>L. buchneri</i>	*(4)	*	-							
EM Silage	*	*	*	-						
Eurosil aprilis pro	-	-	-	-	-					
Eurosil maïs	-	*	-	-	-	-				
Eurosil 70	-	*	-	-	-	-	-			
Lalsil Fresh	*	*	*	-	-	-	-	-		
Sil-All 4x4	*	*	-	-	-	-	-	-	-	

(1) N staat voor normale distributie, no N staat voor niet normale distributie

(2) st.dev. staat voor standaardafwijking en geeft een maat voor de spreiding van de cijfers rond het gemiddelde

(3) een – teken staat voor geen significant verschil tussen beide , in dit geval is er geen significant verschil tussen de controle lage dichtheid en de controle hoge dichtheid

(4) een * teken staat voor een significant verschil , in dit geval is de positieve controle *L. buchneri* significant verschillend van de controle hoge dichtheid

Inzake drogestofverliezen in de 7 dagen na uitkuilen waren er significante verschillen tussen de behandelingen. Eurosil maïs en Lalsil Fresh vertoonden significant lagere drogestofverliezen in vergelijking met de controle hoge dichtheid.

De drogestofverliezen in deze periode moeten evenwel met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd vermits er geen correctie werd uitgevoerd voor de alcoholfractie (alcohol wordt gevormd door gisten en wordt vluchtig bij het droogproces in de droogstoof). Dit feit kan de gegeven drogestofverliezen wat gaan overschatten want strikt genomen mag alcohol niet als een verliesfractie worden beschouwd.

Tabel 30: drogestofverliezen tijdens de 7 dagen na uitkuilen en tellingsgegevens micro-organismen bij uitkuilen (Broeiremmers LCV-2007)

OBJECT	drogestof verlies Honig (%)	KVE/g gist (\log_{10}) ⁽³⁾	KVE/g schimmels (\log_{10})
controle - hoge dichtheid	5.87 ab ⁽²⁾	5.71	3.63
controle - lage dichtheid	5.70 abc	7.92	5.92
positieve controle: propionzuur	6.05 a	5.20	2.62
positieve controle: <i>L. buchneri</i>	4.00 bcd	4.24	2.93
EM Silage	4.93 abc	4.21	2.86
Eurosil aprilis pro	5.42 abc	5.07	3.46
Eurosil maïs	2.79 d	3.50	2.68
Eurosil 70	4.79 abc	5.07	2.74
Lalsil Fresh	3.83 cd	3.85	2.70
Sil-All 4x4	5.41 abc	4.32	3.48
distributie ⁽¹⁾ significantie	N ***	no N ***	no N ***

⁽¹⁾ N staat voor normale distributie, no N staat voor niet normale distributie

⁽²⁾ gemiddelden gevolgd door een verschillende letter zijn significant verschillend ($P < 0.05$)

⁽³⁾ KVE staat voor Kolonievormende eenheden per gram kuilvoeder uitgedrukt als logaritme of \log_{10} bv. 3.63 staat voor $10^{3.63}$

Telling van gisten en schimmels (Tabel 30, Figuur 14 en Figuur 15)

Het uitgangsmateriaal (de maïs bij het inkuilen) bevatte per gram kuilvoeder ca. 226.000 KVE gisten en 420.000 KVE (=Kolonie Vormende Eenheden) schimmels of een \log_{10} van respectievelijk 5.35 en 5.62 of anders $10^{5.35}$ of $10^{5.62}$. Bij het uitkuilen werden eveneens tellingen uitgevoerd. Hoewel de cijfers een hoge spreiding vertoonden, wat inherent is aan dergelijke tellingen, werden toch significante verschillen vastgesteld tussen de behandelingen (zie Figuur 14). Alle behandelingen, behalve propionzuur en Eurosil aprilis pro, hadden een significant lager aantal gisten dan de controle hoge dichtheid of gemiddeld $10^{4.2}$ (=15776 KVE/g) versus $10^{5.71}$ (=512861 KVE/g) of een factor 32.5 keer lager. Zoals verwacht vertoonde de controle lage dichtheid een significant hoger aantal gisten dan de controle hoge dichtheid. Eurosil aprilis pro was niet significant verschillend dan de controle lage dichtheid. Verder was er geen significant verschil tussen de behandelingen. In het geval van de schimmels vertoonde enkel de controle lage dichtheid significant hogere waarden dan de andere behandelingen (behalve Eurosil aprilis pro) wat nog maar eens het belang van goed aandrukken illustreert. Propionzuur en Eurosil maïs hadden een significant lagere waarde dan Sil-All 4x4.

Voederwaardegegevens bij uitkuilen (Tabel 31)

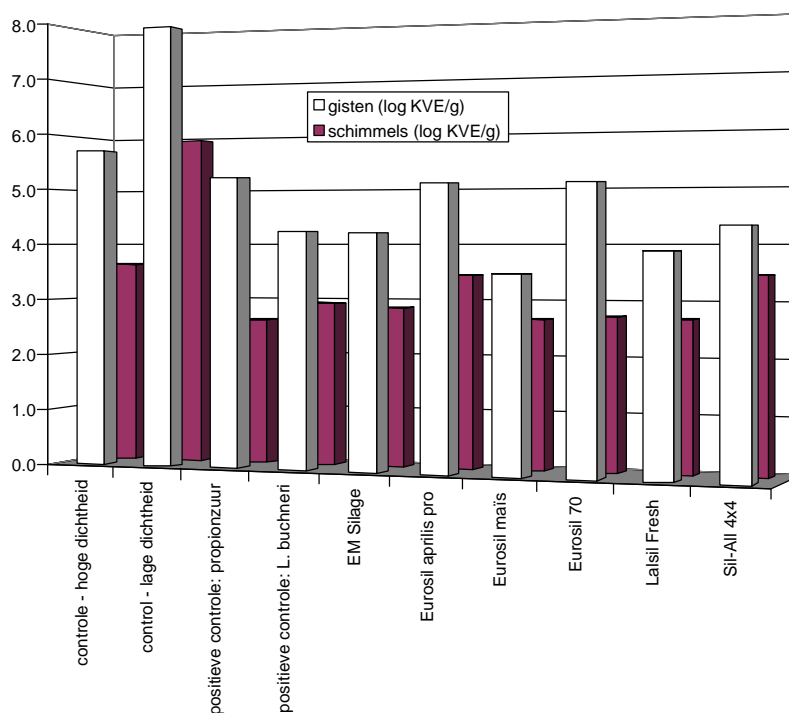
Tussen de behandelingen werden significante verschillen vastgesteld inzake ruw eiwit, in absolute waarde zijn de verschillen evenwel onbelangrijk voor de praktijk. Maïs behandeld met Eurosil maïs vertoonde een opmerkelijk hoger ruw vezelgehalte in vergelijking met de andere behandelingen. Hiervoor kon niet onmiddellijk een verklaring gevonden worden. Als gevolg hiervan was er ook een significant lagere VEM en VEVI-waarde voor Eurosil maïs.

object	KVE/g gisten (\log_{10})										KVE/g schimmels (\log_{10})										
	controle-hoge dichtheid	controle-lage dichtheid	positieve controle: propionzuur	positieve controle: <i>L. buchneri</i>	EM Silage	Eurosil aprilis pro	Eurosil maïs	Eurosil 70	Lalsil Fresh	Sil-All 4x4	controle-hoge dichtheid	controle-lage dichtheid	positieve controle: propionzuur	positieve controle: <i>L. buchneri</i>	EM Silage	Eurosil aprilis pro	Eurosil maïs	Eurosil 70	Lalsil Fresh	Sil-All 4x4	
controle - hoge dichtheid																					
controle - lage dichtheid	*(1)										*										
positieve controle: propionzuur		*(2)										*									
positieve controle: <i>L. buchneri</i>	*	*	-									*	*	-							
EM Silage	*	*	-	-								*	*	-	-						
Eurosil aprilis pro	-	-	-	-	-							*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
Eurosil maïs	*	*	-	-	-	-						*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
Eurosil 70	-	*	-	-	-	-	-					*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
Lalsil Fresh	*	*	-	-	-	-	-	-				*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
Sil-All 4x4	*	*	-	-	-	-	-	-	-			*	*	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) een * teken staat voor een significant verschil tussen beide , in dit geval is de controle lage dichtheid significant verschillend van de controle hoge dichtheid

(2) een - teken staat voor geen significant verschil , in dit geval is de positieve controle propionzuur niet significant verschillend van de controle hoge dichtheid

Figuur 14 : Weergave significante verschillen tussen de objecten inzake de telling van gisten en schimmels (Broeiremmers LCV 2007)



Figuur 15 : Aantal gisten en schimmels bij het uitkuilen (KVE of kolonievormende eenheden weergegeven als \log_{10}) (Broeiremmers LCV-2007)

Tabel 31: Voederwaardegegevens uitgekulde maïs (Broeiremmers LCV 2007)

OBJECT	Ruw eiwit (%DS)	Ruwe celstof (%DS)	zetmeel (%DS)	VOS (%) ⁽³⁾	... / kg DS		
					VEM	VEVI	gDVE
controle - hoge dichtheid	5.56 ab ⁽²⁾	21.01 b	32.02	71.60	889 a	913 a	38 a
controle - lage dichtheid	5.54 ab	21.79 ab	31.15	70.64	875 a	896 a	37 a
positieve controle: propionzuur	5.71 ab	21.71 ab	31.86	70.31	872 a	891 a	37 a
positieve controle: <i>L. buchneri</i>	5.59 ab	21.09 b	31.82	71.01	883 a	906 a	38 a
EM Silage	5.49 b	22.08 ab	30.08	70.28	872 a	891 a	37 a
Eurosil aprilis pro	5.53 ab	22.04 ab	30.63	70.06	873 a	892 a	37 a
Eurosil maïs	5.60 ab	23.39 a	28.56	67.31	843 b	854 b	35 b
Eurosil 70	5.79 a	21.77 ab	31.23	70.63	872 a	891 a	37 a
Lalsil Fresh	5.55 ab	21.28 b	31.59	70.90	878 a	900 a	37 a
Sil-All 4x4	5.55 ab	22.18 ab	30.19	70.17	873 a	892 a	37 a
distributie ⁽¹⁾ significantie	N ***	N ***	N n.s.	no N ***	N ***	no N ***	N ***

⁽¹⁾ N staat voor normale distributie, no N staat voor niet normale distributie

⁽²⁾ gemiddelden gevolgd door een verschillende letter zijn significant verschillend (P<0.05)

⁽³⁾ VOS : verteerbaarheid in % van de organische stof bepaald volgens de cellulase-verteerbaarheid (Methode De Boever)

Parallellen met het vergelijkend onderzoek van 2005

Enkel de producten Lalsil Fresh, EM Silage en de positieve controles (*L. buchneri* en propionzuur) werden ook uitgetest in 2005. Zonder in detail te treden kunnen we stellen dat de positieve resultaten (broeiremmende werking en reductie aantal gisten en schimmels) van toen ook bevestigd werden in 2007. De positieve controle *L. buchneri* haalde in 2007 wel duidelijk betere resultaten terwijl de positieve controle propionzuur in 2007 minder goed scoorde.

Kostprijs en rendabiliteit toepassing broeiremmers ?

De toepassing van een broeieremmer brengt natuurlijk een kostprijs met zich mee. In Tabel 32 is een berekening gemaakt voor een toepassing voor 200 ton maïs (ca. 4-5ha maïs) op basis van de actuele kostprijzen van de verschillende producten zoals ter beschikking gesteld van de betrokken bedrijven. Hierbij moet een onderscheid gemaakt worden tussen een topplaagbehandeling (producten Eurosil 70 en Eurosil Maïs) en producten voor een behandeling van de volledige kuil (EM-Silage, Lalsil Fresh en Sil-All 4x4).

Tabel 32 : Kostprijsberekening toepassing broeieremmer bij het inkuilen van 200ton kuilmaïs

Product voor Behandeling volledige kuil	bedrijf	euro/ton kuilmaïs	kostprijs 200ton =4-5ha maïs
EM-Silage	Agriton	1.35 €	270.00 €
Lalsil Fresh	Lallemand SA	2.50 €	500.00 €
Sil-All 4x4=Lactazyme	Alltech/Aveve	2.00 €	400.00 €
Product voor Toplaagbehandeling	bedrijf	1kg/m ² /50cm topplaag of 2kg per m ³ of 3kg/ton verse masa euro/kg product	kuil 7mx25m* 175m ² oppervlak
Eurosil 70	Timac Potasco	1.85 €	323.75 €
Eurosil Maïs	Timac Potasco	2.30 €	402.50 €
* sleufsilo van 7m op 25lang, muren 1.6m midden 2m hoog , ca. 200 ton verse maïs			

Deze kostprijs moet afgewogen worden tegenover een pak minder uitkuilverliezen door broei en schimmelontwikkeling en deze verliezen zijn dan weer sterk bedrijfsafhankelijk.

Wanneer we in het geschetst voorbeeld alleen al 4 % lagere uitkuilverliezen zouden realiseren op die 200 ton maïs door de toepassing van een broeiremmer vertegenwoordigt dit al 8 ton verse maïs of ca. 2.6 ton droge stof (33%DS) wat aan 190 euro kostprijs/ton droge stof maïs 500 euro betekent.

In de praktijk zullen de verliezen door broei en schimmelvorming vaak nog hoger zijn waarbij ook het mogelijks positief effect op de aspecten voederwaarde (niet aangetoond in de proeven met microkuilen maar in de praktijk wel relevant) en diergezondheid zouden moeten verrekend worden aan de opbrengstzijde. Deze laatste zijn evenwel moeilijker te kwantificeren. Elke bedrijfsleider moet voor zijn bedrijf de afweging maken waarbij het bijhouden van de voorkomende uitkuilverliezen een goed vertrekpunt kan vormen.

Besluit

- ➔ In de praktijk komt het erop aan om de in –en uitkuilregels correct na te leven. Zo kan broei –en schimmelontwikkeling tot een minimum beperkt worden.
- ➔ Constateren we op bedrijfsniveau toch nog problemen met broei dan kan het toepassen van een kuiladditief een oplossing betekenen.
- ➔ Door het toepassen van een broeiremmer kan de aerobic stability significant verbeteren, m.a.w. kan de broei vertraagd worden, en kan een significante reductie van het aantal schadelijke micro-organismen (gisten en schimmels) bekomen worden. Hierdoor kunnen de drogestofverliezen ook beperkt worden. In het uitgevoerde onderzoek werden significante verschillen tussen de geteste middelen bekomen.
- ➔ Het toepassen van een broeiremmer betekent een meerkost die moet afgewogen worden op bedrijfsniveau.