

Effect van het additief 11GFT op de kuilwaliteit, chemische samenstelling en in vitro verteerbaarheid van Engels raaigras



Auteurs



HoGent

Joos Latré, Elien Dupon



Eva Wambacq



Johan De Boever, Leen Vandaele

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave.....	3
Inleiding	4
Uitvoering: microkuilen en inkuilproeven	5
Resultaten.....	6
<i>Kuilkwaliteit.....</i>	<i>6</i>
<i>Chemische samenstelling.....</i>	<i>8</i>
Besluit	10

INLEIDING

Inkuilen van gras is een belangrijke stap om te komen tot een degelijk en rendabel winterrantsoen. Vooral het groeistadium van het gras bij maaien en de weersomstandigheden tijdens voordrogen bepalen de kwaliteit en de voederwaarde van het ingekuilde gras. De verplichting tot het in stand houden van permanent grasland en de bemestingsbeperkingen zorgen er vaak voor dat gras met een hoger celstofgehalte en/of minder kwalitatieve grassoorten ingekuild wordt, met een negatief effect op het kuilresultaat en de voederwaarde.

Om dit op te vangen is men nog steeds op zoek naar hulpmiddelen om het uiteindelijke inkuilresultaat te verbeteren. In een driejarig onderzoeksproject aan HoGent (2010-2013), in samenwerking met ILVO Eenheid Dier, werd het kuiladditief 11GFT van Pioneer onderzocht. Dit product is een mengsel van verschillende types melkzuurbacteriën, namelijk *Lactobacillus casei*, *L. plantarum* en *L. buchneri*. De eerste twee types bevorderen het verzuringsproces van de kuil. De laatste bacteriestam, de traag groeiende *L. buchneri*, heeft een broeiremmend effect door de vorming van azijnzuur en deze produceert ook het enzym ferulaatesterase (FE). Dit enzym tast de verbindingen tussen hemicellulose/cellulose en lignine aan, waardoor de celwanden gevoeliger worden voor verdere afbraak.

Naast een positief effect op de kuilfermentatie en minder broei, beweert Pioneer dat 11GFT de afbraaksnelheid in de pens en de totale verteerbaarheid van het gras zou verhogen. Bijkomend zou 11GFT de grasoogst minder afhankelijk maken van het groeistadium, door een betere vertering van het meer houterige materiaal in een later groeistadium. Via dit project werd onderzocht of dit inderdaad het geval is. De positieve effecten van het additief worden ook verwacht bij voorgedroogd gras, alhoewel voordrogen alleen al beschouwd wordt als een goede maatregel om het risico op slechte kuilfermentatie te reduceren.

In dit eerste artikel gaan we dieper in op de resultaten van de kuilkwaliteit, de broeistabiliteit, de chemische samenstelling en in vitro verteerbaarheid. In een tweede artikel zal er gefocust worden op de pensafbraakkarakteristieken en de uitgevoerde melkveeproof.

UITVOERING: MICROKUILEN EN INKUILPROEVEN

Op de proefhoeve Bottelare van HoGent – UGent werden tijdens twee opeenvolgende jaren (2010-2011) 4 groeistadia van een eerste snede Engels Raaigras (*Lolium perenne*) gemaaid, voorgedroogd tot $\pm 35\%$ DS, gehakseld en ingekuild in microkuilen. Deze microkuilen (Figuur 1) hebben een volume van 2,75 liter (hoogte 35 cm, 10 cm diameter) en zijn luchtdicht afgesloten. Bovenaan is een CO₂-slot bevestigd in het deksel, waardoor de gevormde gassen zoals CO₂ kunnen ontsnappen, maar geen zuurstof kan binnendringen. Aldus kunnen door weging van de microkuilen bij in- en uitkuilen de fermentatieverliezen opgevolgd worden. De microkuilen hebben verder ook openingen langs de zijkant, afgesloten met tape. Door het verwijderen van de tape kan zuurstofstress gesimuleerd worden en meestal wordt dit gedurende 24 uur en circa 2,5 weken vóór uitkuilen toegepast.

Bij elk groeistadium werden 20 microkuilen gemaakt. Bij 10 microkuilen werd op het in te kuilen gras een oplossing van water met Pioneer 11GFT met een spuitfles verneveld en dit volgens de commerciële dosis van 1 gram poeder per ton verse stof. Op de andere 10 microkuilen werden een zelfde hoeveelheid water zonder product verneveld (om het verschil in DS tot een minimum te beperken).



Figuur 1: Microkuil met CO₂-slot en openingen aan zijkant voor toedienen van aerobe stress

Er werden twee inkuilperiodes vergeleken: de ene helft van de microkuilen werd na 60 dagen uitgekuild, de andere helft na 150 dagen. Hierna worden vooral de resultaten na 60 dagen bewaring besproken, omdat dit het best aansluit bij de praktijksituatie. Ingeval belangrijke verschillen werden geobserveerd voor de langere inkuilduur, wordt dit aangegeven. Bij het uitkuilen werden monsters genomen voor bepaling van de aerobe stabiliteit, de kuilqualiteit, de chemische samenstelling o.a. DS, ruw eiwit (RE), Neutral Detergent Fibre (NDF, is maat voor de celwanden), suikers, verder de in vitro verteerbaarheid van de organische stof (OS) met cellulase en tenslotte ook de afbreekbaarheid van OS en NDF in de pens. De energiewaarde uitgedrukt in VEM werd geschat op basis van de cellulaseverteerbaarheid. De resultaten van de pensafbreekbaarheid zullen in een volgend artikel besproken worden. De aerobe stabiliteit werd bepaald door gedurende 7 dagen de temperatuur te meten in het uitgekilde materiaal bij blootstelling aan lucht. Als de temperatuur in het materiaal 3°C boven de omgevingstemperatuur stijgt, dan spreken we van broei; hoe langer broei uitblijft, hoe beter de aerobe stabiliteit. Voor de beoordeling van de kuilqualiteit werd op een extract van het kuilvoeder de pH gemeten, werden melkzuur en azijnzuur bepaald alsook de ammoniakfractie.

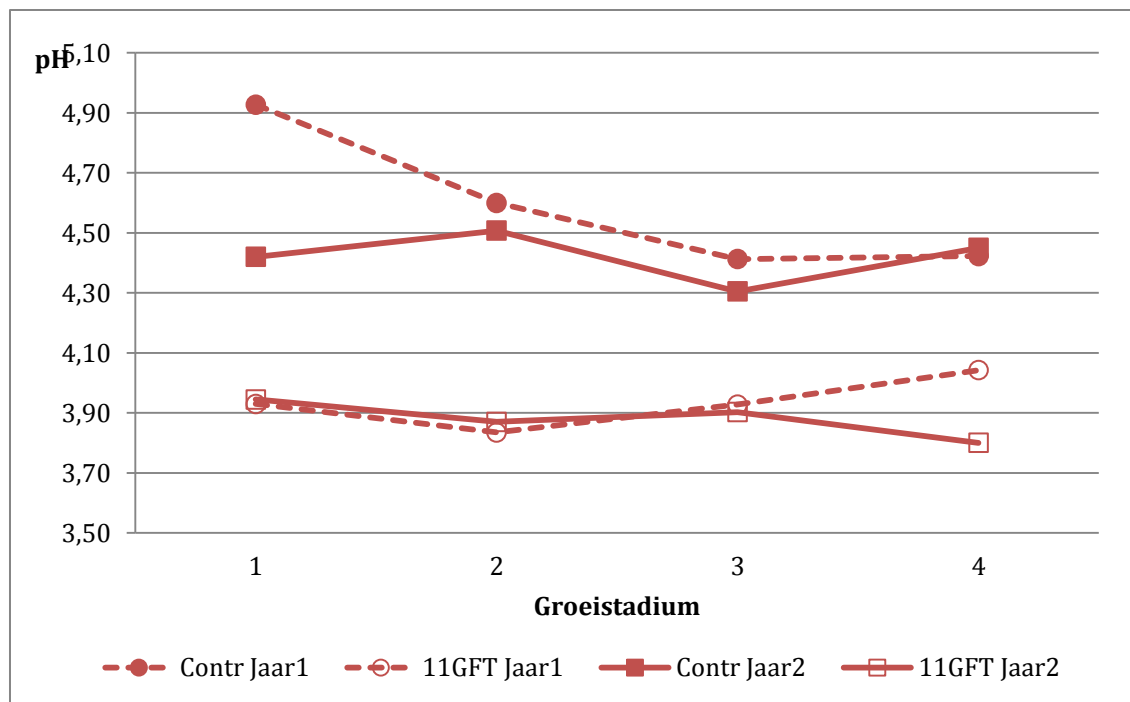
RESULTATEN

Het NDF-gehalte van het gras bij inkuilen varieerde in het eerste jaar van 365 tot 535 g/kg DS en van 482 tot 574 g/kg DS in het tweede jaar. Het suikergehalte varieerde in het eerste jaar van 150 tot 225 g/kg DS en in het tweede jaar van 106 tot 176 g/kg DS. In het tweede jaar bevatte het gras dus duidelijk minder suiker bij inkuilen dan in het eerste jaar.

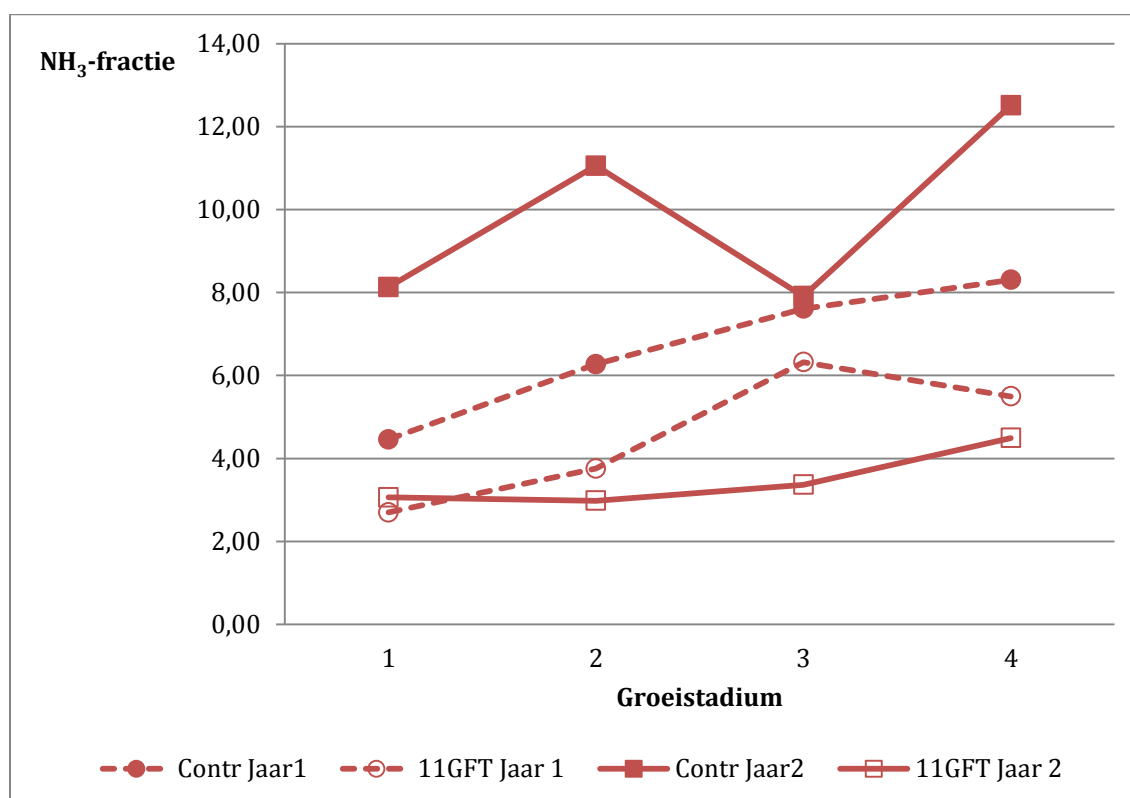
Kuilkwaliteit

Door het toepassen van 11GFT daalde de pH significant. In jaar 1 was de afname groter bij de eerste twee groeistadia dan bij de laatste twee en was het effect meer uitgesproken bij de langere bewaarduur. In jaar 2 waren de effecten vergelijkbaar, zij het nogal gelijklopend bij alle groeistadia (Figuur 2). De ammoniakfractie werd zowel in jaar 1 als in jaar 2 significant verlaagd door toepassing van 11GFT met het grootste effect bij het laatste groeistadium in jaar 1. In jaar 2 waren de verschillen tussen de groeistadia minder uitgesproken (Figuur 3). Een lagere ammoniakfractie wijst op minder eiwitafbraak door de toepassing van 11GFT.

De lagere pH bij 11GFT werd veroorzaakt door een significant hoger melkzuur- en azijnzuurgehalte (Tabel 1). Een langere inkuilduur met 11GFT gaf een nog iets hogere stijging van het melkzuur- en azijnzuurgehalte in jaar 1, maar de verschillen in absolute waarde tegenover 60 dagen inkuilduur waren niet groot. In jaar 2 werd het melkzuur- en azijnzuurgehalte ook significant verhoogd door toepassing van 11GFT, met een hoger effect bij een inkuilduur van 150 dagen. Azijnzuur remt ook de ontwikkeling van gisten en schimmels af. Dit blijkt onder andere uit het significant lager alcoholgehalte door toepassen van 11GFT, met een groter effect bij een langere inkuilduur in jaar 1. In jaar 2 was dit met uitzondering van groeistadium 1 vergelijkbaar. Alles wijst er dus op dat het kuiladditief de ontwikkeling van de gisten wist te onderdrukken, met een significant hogere aerobe stabiliteit in jaar 1 tot gevolg (zie Tabel 1). In jaar 2 werd slechts in 1 groeistadium een significant effect op de aerobe stabiliteit waargenomen. Door het toepassen van 11GFT werden de fermentatieverliezen ook significant verlaagd, meestal was het effect nog iets hoger bij een langere inkuilduur.



Figuur 2: Gemiddelde pH van vier microkuilen: controle versus behandeld met 11GFT bij 4 groeistadia na 60 dagen bewaring gedurende twee opeenvolgende jaren



Figuur 3: Gemiddelde NH₃-fractie van vier microkuilen: controle versus behandeld met 11GFT bij 4 groeistadia na 60 dagen bewaring gedurende twee opeenvolgende jaren

Tabel 1: Fermentatieverliezen, aerobe stabiliteit en gehalten melkzuur en azijnzuur: controle en effect van behandeling met 11GFT bij 4 groeistadia na 60 dagen bewaring en twee opeenvolgende jaren (gemiddelde van 4 microkuilen)

	Fermentatie-verliezen (% op VS)				Aerobe stabiliteit (u) ^a			
Groeistadium	1	2	3	4	1	2	3	4
Controle - J1	1,6	1,4	1,9	2,2	30	24	31	32
effect 11GFT - J1	-0,9	-0,2	-0,5	-0,7	+97	+129	+119	+>138
Controle - J2	0,4	1,8	2,5	2,1	43	40	37	38
effect 11GFT - J2	+0,3	-0,9	-1,5	-1,2	-11	-5	+23	+33
	Melkzuur (g/kg DS)				Azijnzuur (g/kg DS)			
Groeistadium	1	2	3	4	1	2	3	4
Controle - J1	32	40	45	45	26	11	11	11
effect 11GFT - J1	+55	+43	+26	+7	-2	+21	+16	+23
Controle - J2	74	60	58	48	21	20	12	14
effect 11GFT - J2	+44	+44	+29	+36	+7	+0	+5	+1

^a De aerobe stabiliteit werd gedurende maximum 170 uur gemeten

Chemische samenstelling

In Tabel 2 zijn de belangrijkste analyseresultaten qua chemische samenstelling voorgesteld. In het tweede jaar werd de chemische samenstelling van het derde groeistadium niet bepaald omdat er weinig verschil was met het vierde groeistadium.

Het droge stofgehalte (Tabel 2) bij uitkuilen was significant hoger bij toepassing van 11GFT in beide jaren en dit als gevolg van lagere fermentatieverliezen. Het NDF-gehalte nam toe naarmate het gras in een later groeistadium werd geoogst. Door het toepassen van 11GFT werd het NDF-gehalte in jaar 1 significant verlaagd en dit vooral bij de jongere groeistadia, het effect was iets meer uitgesproken bij een langere inkuilduur. In jaar 2 kon dit effect ook vastgesteld worden, maar bij de lange inkuilduur was het verschil kleiner en gemiddeld niet significant. Ook was er na 60 dagen inkuilen geen effect van 11GFT op het NDF-gehalte bij het meest gevorderde groeistadium.

Het ruw eiwitgehalte (niet weergegeven in de tabel) uitgedrukt op DS-basis vertoonde een licht dalende tendens door toepassing van 11GFT, maar de hoeveelheid ruw eiwit was vergelijkbaar met het controle gras aangezien er minder DS-verliezen waren. In jaar 1 was het suikergehalte bij alle stadia lager door toepassing van 11GFT, zij het meer uitgesproken bij de korte inkuilduur. Dit wijst op een meer intense fermentatie, wat ook overeenstemt met de sterkere productie van melk- en azijnzuur. De complexe koolhydraten stegen bij toepassing van 11GFT, hetgeen te verklaren is door enige afbraak van celwanden. In jaar 2 was het suikergehalte significant lager bij het jongste gras en significant hoger bij het oudste gras door toepassing van 11GFT. De complexe koolhydraten vertoonden in jaar 2 een dalende trend als gevolg van toepassing van 11GFT en dit bij de twee laatste groeistadia. Aangezien de afname van het NDF-gehalte en de toename van de complexe koolhydraten vooral waargenomen werd bij de eerste twee groeistadia en minder bij de oudere groeistadia, doet veronderstellen dat de

ferulaatesterase-producerende *Lactobacillus buchneri* tijdens het inkuilproces voornamelijk de gemakkelijk afbreekbare celwanden hebben afgebroken, terwijl de moeilijker afbreekbare celwanden achterbleven.

In overeenstemming met het stijgend celwandgehalte daalde de verteerbaarheid van de organische stof (VCos) (Tabel 2) naarmate in een later groeistadium werd ingekuild. De VCos werd in jaar 1 met gemiddeld 1,2%-eenheden significant verhoogd door toepassing van 11GFT bij de korte inkuilduur. Na 150 dagen inkuilduur in jaar 1 was de VCos gemiddeld 1,5%-eenheden hoger bij de behandeling met 11GFT ten opzichte van de controle. Dit resulteerde in jaar 1 in een hogere VEM-waarde, gemiddeld +12 en +25 VEM/kg DS voor respectievelijk 60 en 150 dagen inkuilduur. In het tweede jaar was de VCos gemiddeld 0,9%-eenheden hoger bij toepassing van 11GFT en dit zowel voor 60 als 150 dagen bewaring. De VEM-waarde steeg gemiddeld met 14 eenheden, met een meer uitgesproken effect bij oudste groeistadium en dit zowel na 60 als 150 dagen inkuilen.

Tabel 2: Gemiddelde droge stof, NDF-gehalte, in vitro verteerbaarheid van de OS en VEM gehalte: controle en effect van behandeling met 11GFT bij 3/4 groeistadia na 60 dagen bewaring gedurende twee opeenvolgende jaren

Groeistadium	DS (g/kg)				NDF (g/kg DS)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Controle - J1	387	342	370	359	344	397	491	512
Effect 11GFT - J1	+10	+19	+10	+6	-27	-20	-7	-7
Controle - J2	323	338		347	397	494		578
Effect 11GFT - J2	+12	+5		+6	-13	-10		+4
Groeistadium	VCos in vitro (%)				VEM (per kg DS)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Controle - J1	87,4	85,5	78,0	75,6	1059	1049	960	928
Effect 11GFT - J1	+0,4	-0,4	+1,4	+0,9	+8	+2	+24	+15
Controle - J2	84,1	76,6		66,2	1024	947		813
Effect 11GFT - J2	+0,1	+0,5		+2,0	+5	+9		+28

BESLUIT

Voorgedroogd gras behandelen met het kuiladditief 11GFT gaf aanleiding tot een meer uitgesproken fermentatie van suikers naar melkzuur en azijnzuur. Als gevolg hiervan daalde de pH, werden lagere fermentatieverliezen vastgesteld en verbeterde de aerobe stabiliteit. De lagere fermentatieverliezen resulteerden in een hoger DS-gehalte. Behandeling verlaagde het NDF-gehalte vooral in gras gemaaid in een jong stadium, vermoedelijk door een afbraak van gemakkelijk afbreekbare celwanden tot complexe suikers. Dit resulteerde in een lichte toename van zowel de verteerbaarheid als de daaruit berekende energiewaarde.