



FOTO: BASIEL DEHASSELAIR

Invloed van inkuiladditieven op de biogasopbrengst

Maïs is als grondstof voor vergisting makkelijk, betrouwbaar en kwaliteitsvol. Maar het is ook een dure grondstof, waarbij de prijzen van jaar tot jaar bovendien sterk kunnen verschillen. Een van de technieken om de omzetting van maïs naar biogas efficiënter te laten verlopen, is de biologische voorbehandeling door inkuiladditieven. – GREET GHEKIERE & JOHAN VANDENBULCKE, POVLT –

Howest en Greet Ghekiere van het POVLT in Beitem) onderzocht of de omzetting van maïs naar biogas niet nog efficiënter kan door de biologische voorbehandeling door inkuiladditieven. In een normale maïsteelt zijn inkuiladditieven nu vaak niet nodig. Ze worden vooral gebruikt in (nattere) graskuilen. Er zijn verschillende types inkuiladditieven. Additieven met enkel homofermentatieve melkzuurbacteriën beogen een snelle inzuring van de kuil, kort na het inkuilen van de biomassa. Additieven met homo- en heterofermentatieve melkzuurbacteriën werken niet alleen op de inzuring van de kuil, maar beperken ook de groei tijdens het uitkuilen. En dan zijn er de complexere inkuiladditieven waarbij ook enzymen, gisten, ... zijn toegevoegd. Deze complexere inkuiladditieven beogen vaak een zekere afbraak van de celwanden, wat voornamelijk belangrijk is bij graskuilen om een snelle inzuring van de kuil mogelijk te maken. Van diverse van deze types inkuiladditieven werden commerciële preparaten uitgetest, in totaal 7 inkuiladditieven.

In een eerste fase werd de met inkuiladditief behandelde maïs in een batchtest vergeleken met onbehandelde maïs. In

Er zijn heel wat voorbehandelingstechnieken om de biogasopbrengst van biomassa te verhogen. Dit gaat van mechanische over thermomechanische en chemische tot biologische voorbehandelingstechnieken. De ene techniek is al eenvoudiger toe te passen dan de andere maar ze hebben allemaal hetzelfde doel, namelijk de koolstof in de biomassa beter beschikbaar stellen voor de vergistingsbacteriën. Het is namelijk zo dat een deel van de koolstof als het ware gevangen zit in de lignine (de houtstof) en de lignocellulose in de plant. Lignine is sowieso niet afbreekbaar door

de vergistingsbacteriën, maar de lignine en de lignocellulose kapselen ook een gedeelte van de gemakkelijk afbreekbare koolstofverbindingen in. Zo zijn ze ook moeilijker beschikbaar voor de vergistingsbacteriën. Indien we dat lignocellulosecomplex voor een deel kunnen afbreken, kunnen we meer koolstof omzetten in biogas.

Inkuiladditieven

In hun masterproef hebben 2 studenten in de milieutechnologie aan de Howest (promotoren waren Han Vervaeren van

een batchtest wordt een beperkte hoeveelheid maïs in labocondities vergist totdat de maïs volledig uitgegist is. Vervolgens werden de resultaten van deze batchtests gecontroleerd in minivergisters op laboschaal. In deze wat men noemt semicontinue testen wordt gedurende een aantal weken behandelde maïs toegevoegd aan een reactor op laboschaal, waarbij de gasopbrengsten vergeleken worden met die van een reactor die gevoed wordt met

onbehandelde maïs. De testen werden uitgevoerd in het Biogaslabo van Howest.

Resultaten

Uit tabel 2 blijkt dat bepaalde inkuiladditieven duidelijk een impact hebben op de biogasopbrengst van de maïs, andere dan weer niet.

Bonsilage, een standaardpreparaat van homo- en heterofermentatieve melkzuurbacteriën, heeft geen effect. Maar ook

een niet-commercieel enzymenpreparaat en EM Silage op basis van micro-organismen hebben geen meerwaarde inzake biogaspotentieel. Het zijn de complexere inkuiladditieven, waarbij bijvoorbeeld melkzuurbacteriën gecombineerd worden met enzymen (Sil All 4x4, Lalsil Dry) of met een specifiek voor vergisting ontworpen samenstelling van homo- en heterofermentatieve melkzuurbacteriën (Silasil Energy), die een duidelijke meeropbrengst geven. Ook Microferm, een preparaat op basis van effectieve micro-organismen, heeft over de 3 jaren onderzoek een duidelijke meerwaarde. De meeropbrengst in de batchtesten ligt globaal tussen de 10 en 15%.

Voor Sil All 4x4, Silasil Energy en Microferm werd vervolgens onderzocht of de meeropbrengst ook waarneembaar was bij vergisting van de maïs in semicontinue reactoren (tabel 3). De resultaten van de batchtests worden bevestigd. Voor Microferm zien we zelfs een meeropbrengst van meer dan 30%, maar dit resultaat moet genuanceerd worden wegens de hoge standaardafwijking ($\pm 10,93\%$). Er waren behoorlijk wat drogestofverliezen in deze kuil, wat er op wijst dat het inkuilproces minder goed verlopen is, iets wat zeker een invloed kan hebben op de resultaten.

Besluit

De toediening van bepaalde inkuiladditieven bij het inkuilen van maïs kan een meeropbrengst geven van 10 à 20% methaan in labocondities. Dit geldt zeker niet voor alle inkuiladditieven. Het betreft additieven met een eerder complexe samenstelling, waarbij gestreefd wordt naar een zekere afbraak van de celwanden in de kuil (voorvertering) en naar een verhoogde concentratie van azijnzuur in de kuil. De toepassing van inkuiladditieven is – in tegenstelling tot thermische of mechanische voorbehandelingen – zeer eenvoudig en goedkoop. Met meeropbrengsten aan methaan van 10 à 20% overschrijden de meeropbrengsten ruim de kosten van de voorbehandeling.

Deze onderzoeksresultaten sluiten aan bij de resultaten van Duits onderzoek. In 2011 zal het povlr het labo-onderzoek proberen te valideren in haar eigen biogaspijlootinstallatie (vermogen 30 kW). Hiertoe werd in het najaar van 2010 1 partij van 4 ha maïs verdeeld over 2 silo's, 1 behandeld met Microferm en 1 onbehandeld. ■

Tabel 1 Overzicht van de inkuiladditieven in het onderzoek

Additief	Samenstelling	Getest
EM Silage	Effectieve micro-organismen	2008
Microferm	Effectieve micro-organismen (geen inkuiladditief)	2008 ¹ , 2009, 2010
Bonsilage maïs	Homo- + heterofermentatieve melkzuurbacteriën	2009
Silasil Energy	Homo- + heterofermentatieve melkzuurbacteriën (specifiek voor vergisting)	2009
Sil All 4x4	Homo- + heterofermentatieve melkzuurbacteriën + enzymen (celulase, hemicellulase, pentosanase, amylase)	2009, 2010
Lalsil Dry	Homo- + heterofermentatieve melkzuurbacteriën + enzymen (celulase, hemicellulase)	2010
Enzymenpreparaat	Niet-commercieel preparaat, samenstelling confidencieel	2010

¹ Preliminair onderzoek Howest

Tabel 2 Resultaten batchtesten 2008-2010

Additief	Meeropbrengst methaan tav onbehandeld		
	2008 ¹	2009 ¹	2010
EM Silage	+0%		
Microferm	+17%	+10,88%	+11,2 % ²
Bonsilage		-9,18%	
Silasil Energy		+10,25%	
Sil All 4 x 4		+7,82%	+13,4%
Lalsil Dry			+16,9%
Enzymenpreparaat			-3,04%

¹ Preliminair onderzoek Howest
² Aan helft van aanbevolen dosis

Tabel 3 Resultaten semi-continue testen 2010

Additief	Meeropbrengst methaan tav onbehandeld	DS-verliezen in de kuil
Sil All 4x4	18,02 ($\pm 5,24\%$)	$\pm 4\%$
Microferm	32,05 ($\pm 10,93\%$)	$\pm 15\%$
Silasil Energy	23,80 ($\pm 6,62\%$)	$\pm 4\%$

Het getal tussen haakjes is de standaardafwijking



Maïs is als grondstof voor vergisting makkelijk, betrouwbaar en kwaliteitsvol.