

Dr. Pieper Technologie- und Produktentwicklung GmbH

Dorfstr. 34 · 16818 Wuthenow
 Tel.: 03391/68 48 0 · Fax: 03391/68 48 10
 e-mail: info@dr-pieper.com · Internet: www.dr-pieper.com



20. September 2006

Anmerkungen zu Impfkulturen für Biogasmais

Dr. Bernd Pieper

In der letzten Zeit gab es sehr viele Anfragen aus der Praxis zur Silierung von Mais für die Biogaserzeugung. Die kürzlich von Fritz und Nelles (HAWK Göttingen, 2006) in einigen landwirtschaftlichen Wochenblättern (Bauernzeitung 34/06 und Bauernblatt 34/06) publizierten Zahlen gaben Anlass zur Diskussion mit Biogasfachleuten.

Den Autoren wurden zwei unbehandelte Maissilagen und zwei mit Silasil Energy behandelte Maissilagen zur Untersuchung der Biogasausbeute bereitgestellt. Die Gärparameter der Silagen sind sehr typisch für heterofermentative Impfkulturen. Sie sind in Tabelle 1 zusammengefasst:

Tab. 1: Gärparameter der Silagen am 90. Siliertag

Variante	n	TM %	pH 90. Tag	Milchsäure	Essigsäure	Ethanol	1,2-Propandiol % in der TM	Restzucker*	NH ₃ -N % am Gesamt-N	TM-Verluste %
Kontrolle	6	33,4	3,8	5,4	1,8	1,0	0,4	1,3	7,1	3,8
Silasil Energy	6	33,0	4,2	2,7	3,2	1,1	2,2	0	7,2	5,4

* n = 3

Durch die Behandlung sinkt der TM-Gehalt leicht und die Milchsäurebildung ist halbiert. Demzufolge ist der pH-Wert deutlich höher. Die Essigsäure-, Alkohol-, Propandiol- und NH₃-N-Werte sind ebenfalls erhöht. Die **TM-Verluste steigen um 42 %** an. Diese sind vornehmlich die leicht vergärbaren Substanzen Stärke und Zucker. Der Zucker im behandelten Mais wurde deshalb völlig aufgebraucht.

Die von Fritz und Nelles (2006) in Anlehnung an VDI-Richtlinie 4630 in Batchversuchen in 30 Tagen ermittelten Biogas- und Methanausbeuten sowie die Methankonzentrationen sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Batchversuche sind Chargenversuche mit einem Koferment und Impfschlamm. In Batchversuchen stellt die Adaptation der Mikroorganismen an das zu prüfende Koferment im Vergleich zu kontinuierlichen Versuchen oft ein großes Problem dar.

Tab. 2: Biogas- und Methanertrag der Silagen am 90. Siliertag

Variante	n	Biogasertrag l _N /kg oTM	Methanertrag l _N /kg oTM	% der Kontrolle	% Methan im Biogas
Kontrolle	5	612	226	100	37
Silasil Energy	6	644	251	111	39

Obwohl es sich bei den verwendeten Silagen um normales, praxisübliches Pflanzenmaterial handelte, bei dem Methan-

gehalte im Biogas untersuchungstypisch als auch praxisüblich von 52 % (Reinhold, Neue Landwirtschaft 12/2005) zu erwarten wären, wurden in der Kontrolle wie in der Silasil Energy-Variante **Methangehalte von nur 37 % bzw. 39 %** ermittelt (Tabelle 2).

Neben der Tatsache, dass die niedrigen Methankonzentrationen von 37 und 39 % sehr problematisch für den Betrieb von Biogasmotoren sind, wurden daraus sehr niedrige und **auf die Praxis nicht übertragbare** Methanausbeuten berechnet. Die Silasil Energy-Werte liegen ca. **15 % unter den üblichen Literaturwerten**. Darüber hinaus lassen sich die auf dem sehr geringen Methanertragsniveau erzielten Siliermitteleffekte stöchiometrisch und aus der Verwertung der Nährstoffe nicht erklären. Der auffällig niedrige Methangehalt deutet zudem auf einen gestörten Biogasprozess hin, d. h., dass vornehmlich hydrolytische Abbauvorgänge stattfinden, bei denen vermehrt CO₂ und wenig CH₄ (Methan) entstehen. Haben die zitierten Batchversuche tatsächlich eine Prozessstörung aufgewiesen, so sind die Ergebnisse in diesem Fall keineswegs aussagekräftig bzw. nicht repräsentativ (Pesta, 2006; pers. Mitteilung).

Zusatz von **BIO-SIL®** zu Silomais

In Versuchen mit Haupt- und Zweitfruchtmais an der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) verglich Conrad (DLZ agrar magazin 6/2006 und detaillierter Versuchsbericht 2006) die theoretischen Methanausbeuten von frischem unsiliertem Mais mit den in Batchversuchen ermittelten Methanausbeuten von Maissilagen des gleichen Ausgangsmaterials. Als Siliermittel wurde **BIO-SIL®** eingesetzt (Tabelle 3). Die Batchversuche wurden nach VDI-Richtlinie 4630 am Verfahrenstechnischen Institut (VTI) Saalfeld, Thüringen durchgeführt.

Tab. 3: Methanausbeute von frischem unsiliertem Mais und von **BIO-SIL®**-behandelter Maissilage des gleichen Ausgangsmaterials (Conrad, 2006)

Variante	n	Biogasertrag I _N /kg oTM	Methanertrag I _N /kg oTM	% Methan im Biogas
Mais, frisch (Rechenwert)	3	565	307	54
Mais, siliert mit BIO-SIL® (Batchversuch)	3	541	294	54

Die an den Maissilagen mit **BIO-SIL®** gemessenen Werte stimmen mit den Werten aus der Literatur sehr gut überein. Sie zeigen im Vergleich zu den Ergebnissen mit Silasil Energy (Fritz und Nelles, 2006) deutlich höhere Werte im Methangehalt des Biogases sowie im Methanertrag.

Nach der Buswell-Formel entsteht aus 1 kg Glucose die gleiche Menge Methan wie aus 1 kg Essigsäure. Aus 1 kg Stärke ist der Methanertrag im Vergleich zu Essigsäure sogar noch um 10 % erhöht (Pesta, 2006). Aufgrund der erhöhten TM-Verluste sind deshalb aus Silagen, die zielgerichtet heterofermentativ vergoren werden, geringere Methanerträge zu erwarten.

Zum Thema »Konservierung von Maissilagen für die Biogasproduktion« geben wir Ihnen gerne weitere Auskünfte.