

BioEnergy

News

Konservierung von Maisstroh

Körnermais-Restpflanzen zur Biogasproduktion

Bei der Körnermais-Ernte anfallendes Maisstroh ist für die Biogasproduktion sehr gut geeignet. Es ist jedoch zu beachten, dass sich Maisstroh schwer verdichten lässt und somit ein Nährboden für unerwünschte Keime entstehen kann. Die Stärke der Belastung mit Schadkeimen ist u. a. abhängig von der Maissorte, dem Erntezeitpunkt und der Witterung. Ein optimaler Ernte- und Silierprozess, eine angepasste Siloreifezeit und die anaerobe Lagerung können die Belastung mit Hefen und Schimmelpilzen drastisch reduzieren.

Siliereignung von Maisstroh

Im Labor unter Idealbedingungen ist Maisstroh aufgrund seiner Parameter (vergärbare Kohlenhydrate, Pufferkapazität, TM-Gehalt) sehr gut zur Silierung geeignet. Wenn alle Rahmenbedingungen beim Ernte- und Einlagerungsprozess optimal sind, ist Maisstroh ein leicht silierbares Gut. Die Strohbergung muss allerdings unmittelbar nach der Körnerernte erfolgen. Feldliegezeiten über 24 Stunden machen Maisstroh zu einem bergungsunwürdigen Material und müssen vermieden werden. Besondere Herausforderungen stellen die stark schwankenden Trockenmassegehalte von Maisstroh (zwischen 30–70 %, sorten- und witterungsabhängig) und der Aschegehalt dar. Wenn dieser über 8–10 % steigt und gleichzeitig niedrige TM-Gehalte vorliegen, wird eine Clostridien-Anreicherung ermöglicht, die energiezehrend wirkt.

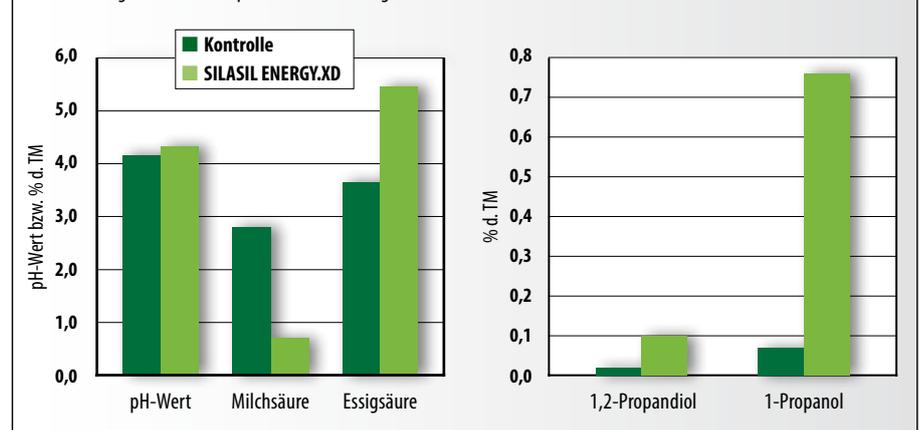
Verderbgefahr einschränken

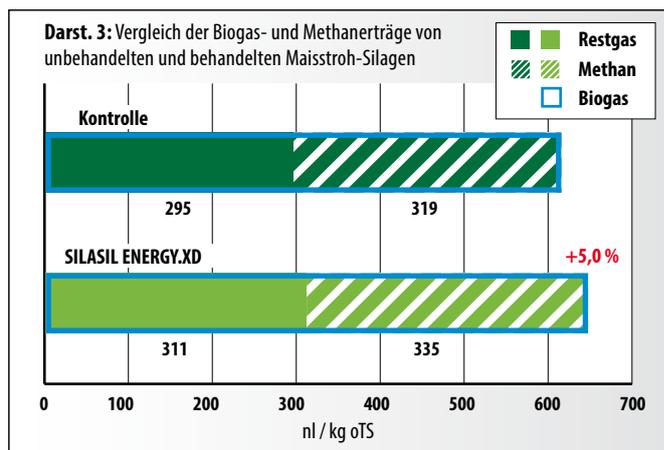
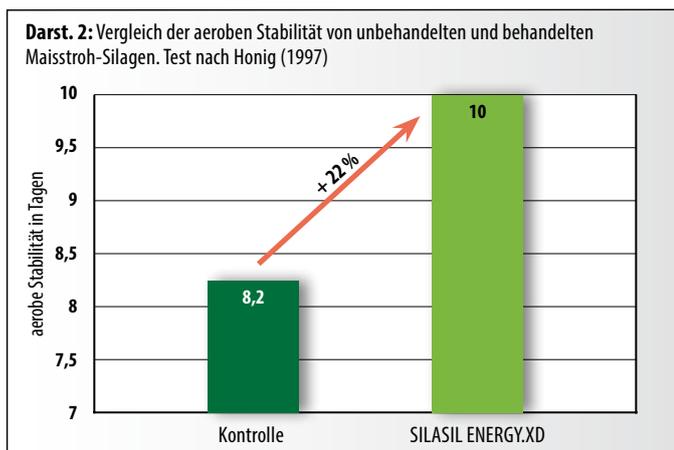
„Ohne Sauerstoff kein Schimmel!“ Auch die wirkungsstärksten Silage-Schädlinge sind obligat aerob. Das bedeutet, geringe Mengen an Sauerstoff reichen bereits für das Wachstum. Einer nachhaltig intensiven Verdichtung kommt daher bei Maisstroh eine ganz besondere Bedeutung zu. Raumgewichte von weniger als 180 kg TM/m³ gewährleisten keinen hinreichenden Schutz vor Sauerstoffeintrag und Lufteinschlüssen. Unzureichende Verdichtung führt oft zu knollenförmigen oder flächigen Schimmelaufwüchsen. Diese setzen Mykotoxine frei, die auch den Biogasprozess hemmen.

Schimmelpilze und Hefen wirksam bekämpfen

Die Hemmwirkung der Milchsäure gegenüber Schimmelpilzen ist sehr schlecht. Dagegen zeigen bereits geringe Mengen an Essigsäure eine signifikant antimykotische Wirkung. Vergleichbare Effekte findet man auch bei Benzoe-, Sorbin- und Propionsäure. Die Vermeidung von Energieverlusten durch Nacherwärmung an der Silo-Anschnittfläche nach Öffnen des Silos stellt eine zentrale Herausforderung dar. Herkömmliche homofermentative Siliermittel, deren Bakterien einzig große Mengen an Milchsäure bilden, sind dieser Herausforderung nicht gewachsen. Daher

Darst. 1: Ergebnisse der Gärprodukte nach 90 Tagen Silierdauer





müssen zur Maisstrohkonservierung Milchsäurebakterienstämme eingesetzt werden, die auch bei sehr hoher Osmotoleranz ein schnelles Wachstum mit hoher Stoffwechselaktivität verbinden.

Eine Bakterien-Kombination aus den heterofermentativen Bakterienstämmen *Lactobacillus buchneri* und *Lactobacillus diolivorans* erfüllt diese Anforderung besonders gut. Sie wirken synergistisch. *L. buchneri* wandelt, neben dem Verstoffwechsell von verfügbarer Kohlenhydrate, die bereits gebildete Milchsäure zu Essigsäure und 1,2-Propanediol um. *L. diolivorans* verstoffwechselt Propanediol zu Propionsäure und n-Propanol. Durch die außerordentlich hohe Zellteilungsfrequenz von *L. diolivorans* können bereits in der ersten Silierphase hohe Mengen an Essigsäure gebildet werden.

Die Summe an Stoffwechselprodukten hemmt die Vermehrung von Hefen und Schimmel-

pilzen im Silo. Die energetischen Verluste der Nacherwärmung werden nachhaltig eingedämmt.

Das Wirkungsoptimum für die Stoffwechselaktivitäten dieser Gärpezialisten liegt zwischen 30–40 % Trockenmasse im Gärgut. Mit steigendem TM-Gehalt verlängert sich die notwendige Siloreifezeit. Das Produkt Silasil Energy.XD kann bis zu einem TM-Gehalt von 60 % eingesetzt werden.

Die Siliermittel werden während des Häckselprozesses als feiner Sprühnebel mittels Ultra-Exakt-Dosierer (2 g Bakterien pro Tonne Maisstroh-Frischsubstanz) appliziert.

Exaktversuche belegen die Wirkung

Die Ergebnisse aus Exaktversuchen im ASTA-Labor auf Gut Hülsenberg belegen die positive Wirkung des eingesetzten Siliermittels.

Anfang November 2016 ist Maisstroh mit 31 % TM-Gehalt (74 % NDF, 6 % Zucker und 4,4 % Rohasche) über einen Zeitraum von 90 Tagen siliert worden.

In diesem Silierversuch zur aeroben Stabilität ist eine Variante mit Silasil Energy.XD behandelt worden. Eine zweite blieb zur Kontrolle unbehandelt. Die **Darstellung 1** zeigt die stark unterschiedlichen Gärproduktmuster der beiden untersuchten Silagen. Durch die Behandlung mit Silasil Energy.XD wurde die aerobe Stabilität um 22 % verbessert (**Darst. 2**).

Weiterhin sind beide Silagen mittels Batch-Biogas-Versuchen (VDI 4630) auf die Biogas- und Methanerträge untersucht worden. Die **Darstellung 3** zeigt den um 5 % höheren Gasertrag bei der mit Silasil Energy.XD behandelten Silage im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle.

Fazit

Die Kombination speziell selektierter homo- und heterofermentativer Milchsäurebakterien gewährleistet in Maisstroh eine kontinuierliche Reduktion von Schadkeimen. Verschiedene Versuche belegen die Verminderung der Keimzahlen an Schimmelpilzen, Hefen oder Clostridien. Die aerobe Stabilität wird durch den Einsatz von Silasil Energy.XD signifikant verbessert. Das sichert die nutzbaren Kohlenhydrate in den Silagen und senkt die Gefahr der Mykotoxinbildung erheblich. Vergleichende Batch-Tests zeigen ein höheres Gasbildungspotential in den mit Silasil Energy.XD behandelten Silagen.

Wenn es gelingt, Maisstroh schnell und sauber zu bergen, intensiv zu verdichten und die enthaltene Energie mittels Siliermittel über einen langen Zeitraum zu bewahren, können hohe Gasertragswerte erzielt werden, die Maisstroh zu einem effizienten Rohstoff machen.

Silasil Energy.XD wurde von der DLG mit dem Siliermittel-Gütezeichen in den Kategorien 2_{Methan} und 6b ausgezeichnet und ist damit das einzige Siliermittel mit zertifizierter Eignung speziell für Biogas-Silagen.

Dr. Jörg Winkelmann,
Schaumann BioEnergy GmbH



Eine besonders hohe Häckselqualität ist essentiell für den Siliererfolg bei Maisstroh (keine unzerkleinerten Lieschen etc.)