

Präparate entscheidend. Das DLG-Gütezeichen gilt nur für die geprüfte volle Aufwandmenge.

Ist die Anzahl der Bakterienstämme oder -arten für die Wirksamkeit von Bakterienkulturen entscheidend?

• Nein. Geprüft wird die Wirkung von Kulturen. So ist es nicht selten, daß ein Hochleistungsstamm des *Lactobacillus plantarum* eine bessere Wirkung erzielt, als eine Mischung fünf verschiedener milchsäurebildender Stämme.

Wie oft muß der Flüssigdosierer gereinigt werden?

• Einmal pro Woche. Zum Saisonende sollte der Dosierer gründlich gereinigt und entwässert werden.

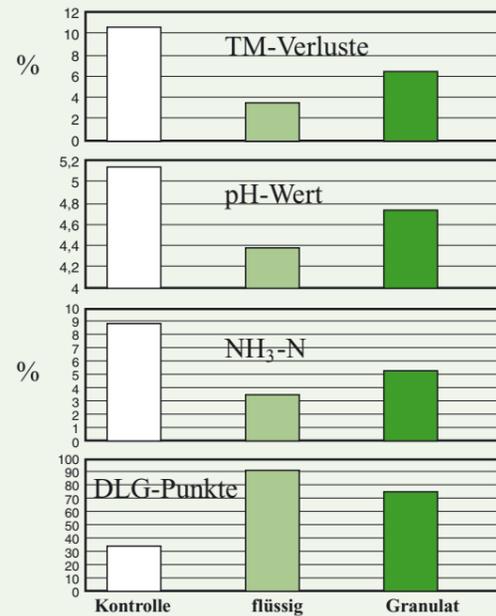
Sind durch die BIO-SIL®-Lösung Korrosionen am Feldhäcksler zu erwarten?

• Nein.

6. Warum gibt es BIO-SIL® nur für die Flüssigapplikation und nicht als Granulat?

Den Trockenpräparaten (Granulate) wird eine unkomplizierte Applikation mit preisgünstigen Dosiergeräten nachgesagt. Die Applikation von Flüssigpräparaten ist einfacher und effektiver. In der Abb. 4 ist der Einfluss der Applikationsform (flüssig vs. Granulat) auf die Trockenmasse-Verluste, pH-Werte sowie die NH₃-N-Gehalte dargestellt. Die verbesserte Gärqualität findet ihren deutlichen Ausdruck in den DLG-Punkten: Im Vergleich zur Kontrolle auch die bessere Wirksamkeit der Flüssigapplikation gegenüber den Granulaten.

Abb. 4: Wirksamkeit von biologischen Siliermitteln (RICHTER und BÜCHELE, BLW 16, 31-33, 2000)



Ergebnisse von ZIERENBERG (2000, unveröffentl.) zeigen, dass die unerwünschten Enterobakterien gegenüber der Kontrollvariante verringerte Vermehrungsraten aufweisen. Dieses schlägt sich in einer deutlichen Reduzierung der freigesetzten Endotoxine, die das Auftreten von Mastiden und Klauenerkrankungen begünstigen, nieder (Tab.2).

Tab. 2: Reduzierung der Endotoxingehalte durch BIO-SIL® in Weidelgras- und Rotklee silagen (%)

	Weidelgras	Rotklee
Kontrolle	100	100
BIO-SIL®	23	7

7. Ökonomische Betrachtungen zum Einsatz von BIO-SIL®

1 Beutel BIO-SIL® reicht für 100 t Siliergut und kostet maximal 74,- €, d. h. 0,74 €/t Siliergut.

Eine Kuh frißt täglich ca. 50 kg behandelte Silage, d. h. es entsteht ein Aufwand von 3,7 Cent/Kuh und Tag für das BIO-SIL® einschließlich der Dosierung (= 13,5 €/Kuh und Jahr).

Demgegenüber steht eine Steigerung der täglichen Milchmenge von etwa einem Liter (0,30 €/Kuh und Tag, d. h. 90,- €/Jahr) sowie eine Reduzierung der Trockenmasse-Verluste von ca. 5 % (3 Cent/Tag = 11,- €/ Kuh und Jahr).

Der Einsatz von BIO-SIL® bringt demzufolge einen Gewinn von ca. 88,- €/Kuh und Jahr. Dabei ist nicht berücksichtigt, dass eine höhere Verdaulichkeit der organischen Substanz gleichzeitig zu einer erhöhten Futteraufnahme und zu einer weiteren Leistungssteigerung führt! Das ist besonders in der Früh- und Hochlaktation von Bedeutung! Weiterhin gilt es zu beachten, dass sich diese Berechnungen auf Silagen beziehen, die auch als unbehandelte Kontrollsilagen sehr gute Silagequalitäten erbrachten. Dennoch wurden die oben angegebenen Qualitätsverbesserungen erzielt!



Gesamtherstellung: www.druckwerbung-luebke.de
Fotos: Dr. Pieper TUP GmbH
Stand: Februar 2010

Dr. PIEPER
Technologie- und Produktentwicklung GmbH
Hauptsitz Neuruppin: Dorfstr. 34 · 16818 Wuthenow
Tel.: 03391/68 480 · Fax: 03391/68 48 10 · info@dr-pieper.com

LITERATUR: Allert, H.; Pieper, B.; Klabunde, H.-G.; Schuster, F. u. Poppe, S.: Vorrichtung zur Dosierung flüssiger Dosierzusätze, Patent DD 276 931, 1987
RICHTER und BÜCHELE, BLW 16, 31-33, 2000



Die aktiven Milchsäurebakterien für Topsilagen



BIO-SIL®

DLG-Gütezeichen 1b, 1c, 4b und 4c Milchleistung



www.silage.de

MARKENWARE ZU GUTEN PREISEN

1. Was ist BIO-SIL®?

BIO-SIL® ist ein DLG-geprüftes biologisches Siliermittel zur Flüssigapplikation. Es ist eine gefriergetrocknete Bakterienkultur, die aus den Stämmen *Lactobacillus plantarum* DSM 8862 und *Lactobacillus plantarum* DSM 8866 besteht. Es wird eine Impfdichte von 300.000 Kbe/g Siliergut bei sachgemäßer Anwendung garantiert. Das Präparat wird vor der Auslieferung zur Qualitätssicherung doppelt getestet, dabei werden die Keimzahlen und die Aktivität geprüft. Es handelt sich um Hochleistungsstämme, die aus der Natur isoliert wurden. Sie sind nicht gentechnisch manipuliert und demzufolge für die intensive Milchproduktion als auch für die ökologische Tierhaltung geeignet und empfehlenswert. BIO-SIL® ist DLG-geprüft für die Wirkungsrichtungen 1b, 1c, 4b und 4c.

- 1b: Verbesserung des Gärverlaufes bei mittelschwer bis leicht silierbarem Futter im unteren TM-Bereich ≤ 35 %, Futterarten mit ausreichendem Gärsubstrat, Gräser, Leguminosen, Silomais, Ganzpflanzsilage (GPS)
- 1c: Verbesserung des Gärverlaufes bei mittelschwer bis leicht silierbarem Futter im oberen TM-Bereich 35 - 50 %, Futterarten mit ausreichendem Gärsubstrat, Gräser, Leguminosen, Silomais, Ganzpflanzsilage (GPS)
- 4 b: Verbesserung der Verdaulichkeit
- 4 c: Erhöhung der Milchleistung



Abb. 1: Milchsäurebakterien, bereit zum Versand

2. Anwendungshinweise

BIO-SIL® kann unmittelbar vor der Anwendung in Wasser gelöst werden. BIO-SIL® wird in Abpackungen von 100 g geliefert. Diese Menge ist, in 100 l ungechlortem Wasser aufgelöst, für 100 t Siliergut ausreichend. Beim Feldhäcksler wird durch Einspritzen des Flüssigpräparates im Bereich der Vorpreßwalzen bzw. der Gegenschneide des Häckselaggregates (DD Patent, 1987) eine sehr gute Verteilung des Milchsäurebakterienpräparates erreicht. Am Ladewagen werden die Bakterienkulturen auf den Gutstrom vor die Pick-up mit ein bis zwei Düsen appliziert. Für eine bessere Verteilung sollte hier die Flüssigkeitsmenge erhöht

werden (1g BIO-SIL®/2l Wasser je t). So werden äußerst günstige Startbedingungen für die Wirkung der Milchsäurebakterien geschaffen. Durch unsere Bakteriendosiergeräte, die automatisch vollelektronisch, vom Massedurchsatz abhängig, bzw. elektronisch gesteuert, die Präparate dosieren, ist eine einfache und sichere Handhabung gewährleistet.

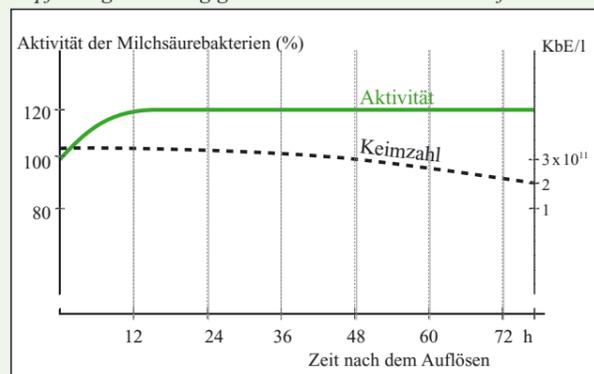
Kann man die Flüssigkeitsmenge je Tonne Siliergut senken?

• Bei Verwendung unseres Hochdruckdosierers kann die Flüssigkeitsmenge am Feldhäcksler auf 0,1 Liter/t Siliergut reduziert werden. Die Bakterienkonzentration ist dann entsprechend zu erhöhen. Die Dosierung an Ladewagen, Schwadern oder Ballenpressen erfolgt ausschließlich mit dem konventionellen Dosierer. Dabei sollte eine Menge von 1,5 Litern/t Siliergut nicht unterschritten werden.

Wie lange ist die Impflösung haltbar?

• Die Haltbarkeit der Impflösung (Suspension) ist für die praktische Anwendung bei der Silierung sehr wichtig. Unsere Messungen zur Aktivität der Milchsäurebakterien ergaben eine sichere Wirkung der Bakterien über **mindestens 72 Stunden**. Die folgende Grafik zeigt einen Ausschnitt aus den Messungen.

Abb. 2: Aktivität und Anzahl der Milchsäurebakterien in der Impflösung in Abhängigkeit von der Zeit nach dem Auflösen



Im Vergleich zur DLG-Prüfung, bei der die Impflösung nach ca. 1-2 h Quellzeit getestet wird, erhöht sich die Aktivität von BIO-SIL® nach 12 h auf 120 % und bleibt bis mindestens 72 Stunden erhalten. Das bedeutet, daß die Bakterienlösung **mindestens 3 Tage verwendbar** ist. Das ist wichtig bei unvorhergesehenen Ereignissen, wie Havarien oder Schlechtwettereinbrüchen. Bei längerfristigen Unterbrechungen sollte die Temperatur im Bakterienbehälter 24 °C nicht überschreiten.

Wie lange ist das gefriergetrocknete Präparat haltbar?

• Die Lagerzeit beträgt bei Aufbewahrung im Kühlschrank (4 - 6 °C) mindestens 2 Jahre und bei minus 18 °C 4 Jahre.

3. Ist der Zusatz von leistungsfähigen DLG-geprüften Milchsäurebakterien bei der Herstellung von Qualitätssilagen sinnvoll?

- Der natürliche Milchsäurebakterienbesatz der Futterpflanzen unterliegt großen Schwankungen. Darüber hinaus sind der erste Schnitt und Getreideganzpflanzen sehr stark mit Gärscädlingen (Hefen, Schimmelpilze) belastet.
- Die Fähigkeit der natürlichen Milchsäurebakterien, schnell und viel Milchsäure zu bilden, ist sehr unter-

schiedlich und kann keinen Arten bzw. Sorten, Reifestadien, Fruchtfolgen, Düngemitteln oder Düngungsintensitäten zugeordnet werden.

- In 80 % der Fälle reicht der natürliche Milchsäurebakterienbesatz nicht aus, um eine schnelle pH-Wertabsenkung (in weniger als drei Tagen) zu erreichen.
- Ein Milchsäurebakterienzusatz bei der Silierung ist eine wesentliche Voraussetzung, um Topsilage zu erzeugen.

4. Welche Vorteile bringt der Einsatz von BIO-SIL® bei der Silierung?

- schnelle pH-Wertabsenkung (ein stabiler pH-Wert wird oft bereits nach 1-2 Tagen erreicht)
- Verringerung der Trockenmasseverluste um ca. 5 %
- Erhöhung der Verdaulichkeit um 2 - 3 %
- Erhöhung der Energiedichte um 0,2 - 0,3 MJ NEL/kg TM
- Verbesserung der Futteraufnahme
- Erhöhung der Milchleistung (um mind. 1 l pro Kuh u. Tag)
- Verringerung der Erwärmung während des Silierprozesses um ca. 5 °C, dadurch geringere Nährstoffverluste und erhöhte Lagerstabilität (kein Wärmestau im Silo)
- Erhöhung des Gehaltes an Milchsäure und starke Reduzierung der Essigsäuregärung, insbesondere bei nassen Silagen bis ca. 30 % TM (kein stechender Geruch, damit wesentlich höhere TM-Aufnahme)
- einsilierte und abgedeckte Silagen können bereits nach 7 Tagen verfüttert werden.

Diese Vorteile werden nur realisiert, wenn die siliertechnischen Grundsätze, wie:

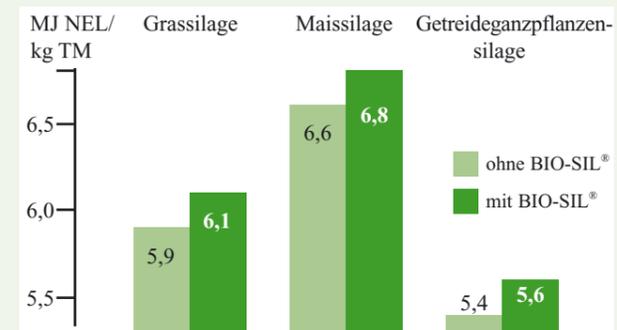
- schnelles Befüllen des Silos
- hohe Verdichtung
- schnelles und sauberes Abdecken des Silos
- ausreichend Vorschub (Winter: 1,5 m / Sommer 2-2,5 m pro Woche) eingehalten werden!

5. Ergebnisse der DLG-Prüfungen

Tab. 1: Gärparameter und Trockenmasseverluste

Parameter	Für mittelschwer vergärbares Siliergut (Prüfung 1 b)		Für leicht vergärbares Siliergut (Prüfung 1 c)	
	ohne BIO-SIL®	mit BIO-SIL®	ohne BIO-SIL®	mit BIO-SIL®
TM %	27	29	33	33
pH	5,2	4,4	4,3	4,0
Milchsäure % in FM	0,88	1,58	2,21	2,73
Essigsäure % in FM	0,30	0,26	0,52	0,40
Buttersäure % in FM	0,66	0,19	0,09	0,01
Propionsäure % in FM	0,10	0,02	-	-
Alkohol % in FM	0,27	0,15	-	-
NH ₃ -N in % vom Gesamt-N	19	7	6	3
Trockenmasseverluste %	5,7	3,8	4,8	3,7

Abb. 3: Energiedichte



Fragen, die Praktiker bei der Anwendung von BIO-SIL® stellen:

Welche Gesichtspunkte waren bei der Auswahl der Bakterienstämme maßgebend?

- Die Bakterien führen eine zügige Milchsäuregärung herbei, senken den pH-Wert und verringern die Gärverluste.
- Sie gewährleisten eine hohe Verwertbarkeit der fermentierbaren Substrate, insbesondere der verschiedenen Zucker (Pentosen, Hexosen sowie Disaccharide) und Stärke.
- Sie verfügen über spezifische Sonderwirkungen wie
 - Erhöhung der Verdaulichkeit
 - Erhöhung der Futteraufnahme
 - Erhöhung der Milchleistung
- Sie lassen sich optimal mit Melasse kombinieren.

In welchen Trockensubstanzbereichen wirkt BIO-SIL®?

- Die Bakterienstämme im BIO-SIL® wirken aufgrund ihrer hohen Vermehrungsrate sehr gut in feuchten Silagen.
- Darüber hinaus ist ihre Osmotoleranz sehr hoch, so daß sie sich auch bei hohen Trockensubstanzgehalten schnell vermehren und sehr gut wirken.

Eine sichere Wirkung ist zu erwarten bei:

- Leguminosen bis ca. 55 % Trockensubstanz
- Gras, Getreideganzpflanzen bis ca. 60 % Trockensubstanz
- Maissilage bis ca. 60 % Trockensubstanz
- LKS und CCM bis ca. 70 % Trockensubstanz

Warum beträgt die Impfdichte bei BIO-SIL® 300.000 Kbe/g und nicht 1.000.000 Kbe/g?

• Entscheidend für den Siliererfolg ist nicht die Impfdichte, sondern die Leistungsfähigkeit der Milchsäurebakterien. Es gibt eine Vielzahl (Tausende) von milchsäurebildenden Stämmen mit sehr unterschiedlichen Aktivitäten und Eigenschaften. Das Know-how bei der Entwicklung und Herstellung eines Impfpräparates besteht darin, daß man Stämme mit einer hohen Leistungsfähigkeit (schnelle Milchsäuregärung, breite Verwertung der verschiedenen Zucker usw., siehe oben) auswählt, die auch unter suboptimalen Bedingungen eine hohe Aktivität entwickeln.

Bei der Herstellung einer Impfkultur kommt es nicht nur darauf an, eine hohe Lebendkeimzahl zu erreichen, sondern durch zusätzliche Produktionsstufen die physiologischen Eigenschaften der Stämme zu erhalten und zu fördern (z. B. die Aktivität und die Überlebensrate in der Impflösung). Durch die Auswahl der Stämme und die erhöhten produktionstechnischen Maßnahmen ist es möglich, eine Hochleistungsbakterienkultur für eine Impfdichte von 300.000 Kbe/g zu produzieren, die im Vergleich zu Kulturen mit anderen Stämmen und wesentlich höheren Keimzahlen (2-3 fache Menge) die gleiche oder eine bessere Wirkung erzielt. Für die DLG-Prüfung ist deshalb die Wirkung der