



Silierzusätze und Steigerung der Milchleistung: Auswirkungen auf die aerobe Stabilität

NUßBAUM, H. (2005)

Schlagworte: Siliermittel, DLG, 4cMilch, DLG Gütezeichen, Silierzusätze

1. Einleitung

Unter guten Silierbedingungen (Erntetermin und -management) weisen Silagen auch ohne den Einsatz von Siliermitteln eine sehr gute Gärqualität auf. Trotzdem können unter derartigen Bedingungen Zusätze auf der Basis homofermentativer Milchsäurebakterien (MSB ho) die Fermentation beschleunigen. Gegenüber unbehandelten Silagen sind dann die pH-Werte und Trockenmasseverluste häufig niedriger. Diese positiven Effekte alleine rechtfertigen unter betriebswirtschaftlicher Betrachtung den Einsatz in den wenigsten Fällen. Erst zusätzliche Effekte wie verbesserte Futteraufnahme oder Steigerung der Milchleistung machen den Siliermitteleinsatz rentabel. Derartige Auswirkungen können über das DLG-Gütezeichen auf Grundlage von Versuchsergebnissen neutraler Forschungseinrichtungen attestiert werden. Bekannt ist, dass durch den Einsatz homofermentativer MSB die aerobe Stabilität bei der Silageentnahme verschlechtert sein kann. Das erschwert die Empfehlung für den praktischen Einsatz. In einem Versuch wurden deshalb gezielt Produkte, die das DLG-Gütezeichen „4cMilch“ (Verbesserung der Milchleistung) tragen, hinsichtlich Auswirkungen auf Futterwert, Gärqualität und aerobe Stabilität untersucht.

2. Material und Methoden

An der Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf wurden am 12. Mai 2004 (1. Aufwuchs, Deutsches Weidelgras) neben einer unbehandelten Variante acht Zusätze mit dem DLG-Gütezeichen „4cMilch“ (homofermentative Milchsäurebakterien) und ein Produkt, das sowohl aus homo- als auch heterofermentativen Milchsäurebakterien besteht, ein-gesetzt. Das Ausgangsmaterial für die Versuche wies mit einem Vergärbarkeitskoeffizient (VK) von 54,6 günstige Siliereignung auf (Tabelle 1). Die Versuche wurden ana-log der Siliermittelprüfung zur Erlangung eines DLG-Gütezeichens in 1,5 Liter Behälter im Labormaßstab durchgeführt. Je drei Wiederholungen wurden mit jeweils zwei Stresstagen (Luftdurchfluss am 28. und 42. Tag) nach 7 Wochen Lagerung, drei weitere Wiederholungen nach 90 Tagen (ohne Luftstress) beprobt und auf Futterwert, Gärqualität sowie aerobe Stabilität untersucht.

Tabelle 1: Ausgangsmaterial für den Silierversuch

TS %	XP	XF % i.TS	XA	NEL MJ/kg TS	WSC* % i.TS	PK* g MS	Z/PK*	VK*	Nitrat mg/kg TS
29,5	16,4	21,7	10,5	6,80	15,2	4,8	3,15	54,6	87,7

*WSC = wasserlösliche Kohlenhydrate,

*PK = Pufferkapazität (Gramm Milchsäure bis pH 4,0)

*Z/PK = Quotient aus Zuckergehalt und Pufferkapazität

*VK = Vergärbarkeitskoeffizient ($= 8 \cdot Z/PK + TS$)

3. Ergebnisse

3.1 Futterwert

Die Energiekonzentration nahm bei der Fermentation um 0,2 MJ NEL/kg TS ab (Tabelle 2). Nach 90 Tagen Gärdauer wiesen die mit homofermentativen MSB behandelten Silagen im Mittel 0,3 MJ NEL/kg TS weniger auf als das Ausgangsmaterial, wobei die Spanne der Verluste von 0,1 bis 0,4 MJ NEL/kg TS reichte. Die Behandlung mit der Kombination aus homo- und heterofermentativen MSB bewirkte auf Grund höherer TM-Verluste und verstärkter Essigsäurebildung gegenüber dem Erntegut eine Abnahme der Energiekonzentration um 0,4 MJ NEL/kg TS.

3.2 Gärqualität

Alle acht Silierzusätze mit homofermentativen Milchsäurebakterien (MSB ho) säuerten rascher und intensiver (pH-Wert um 0,4 bis 0,5 Einheiten niedriger) als die Kontrollsilage (Tabelle 2). Die Milchsäuregehalte lagen etwa doppelt so hoch, die Essigsäuregehalte bei rund der Hälfte. Die Kombination aus homo- und heterofermentativen MSB (MSB ho+he) bewirkte etwas höhere Milchsäuregehalte und folglich niedrigere pH-Werte (0,2 Einheiten tiefer), vor allem aber höhere Essigsäure- und 1,2-Propandiolgehalte (Propylenglykol). Alle Silagen waren frei von Buttersäure.

Tabelle 2: Auswirkungen der Silierzusätze auf Futterwert, Gärqualität und aerobe Stabilität bei unterschiedlicher Lagerdauer und Lagerbedingungen (mit/ohne Luftstress).

Kriterium	Lagerdauer (Tage)	Luftstress	Silierzusatz			
			ohne (Kontrolle)	MSB ho ¹	(Spanne)	MSB ho+he ²
Energiegehalt MJ NEL/kg TS	49	ja	6,56	6,66	(6,49-6,81)	6,60
	90	nein	6,58	6,52	(6,43-6,67)	6,39
pH-Wert	3	nein	5,9	5,3	(4,9-5,8)	5,7
	49	ja	4,5	4,1	(4,0-4,1)	4,3
	90	nein	4,5	4,0	(4,0-4,1)	4,3
Milchsäure % i.TS	49	ja	4,7	9,5	(8,8-10,5)	6,2
	90	nein	4,4	9,3	(8,7-10,6)	6,9
Essigsäure % i.TS	49	ja	1,9	0,9	(0,4-1,5)	2,0
	90	nein	1,7	0,9	(0,5-1,5)	2,4
Propandiol % i.TS	49	ja	0	0		0,1
	90	nein	0	0		0,9
aerobe Stabilität Tage bis +2°C	49	ja	4,1	2,1	(0,8-3,7)	7,1
	90	nein	8,5	6,2	(3,5-8,9)	9,4

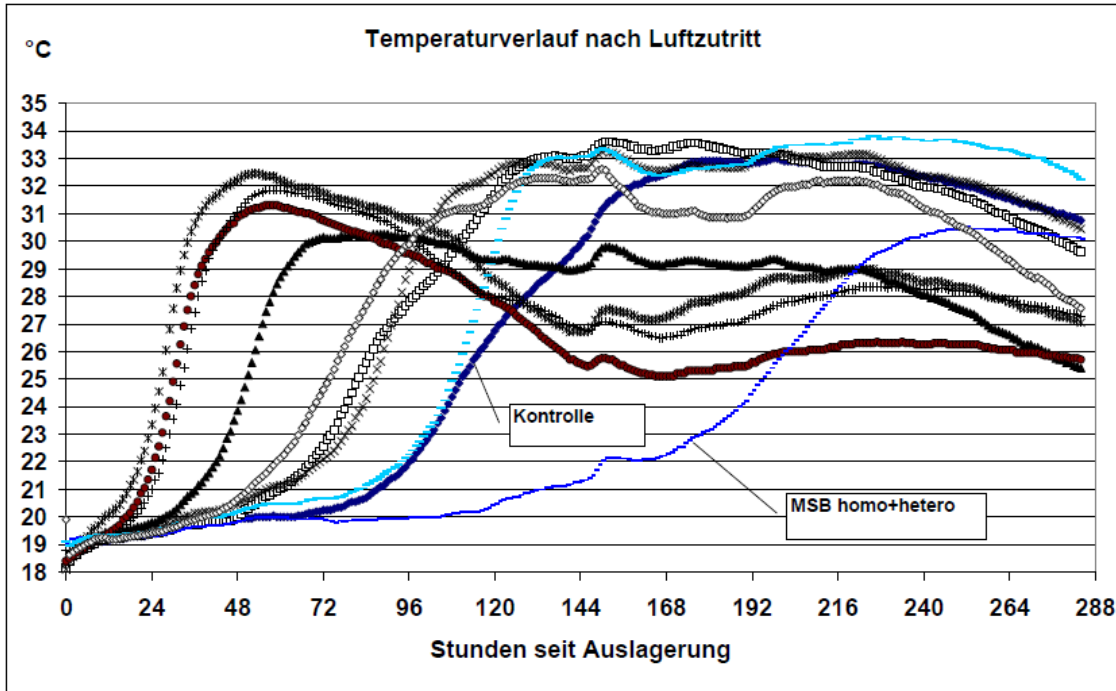
1= Homofermentative Milchsäurebakterien (Mittelwerte aus 8 Zusätzen)

2= Zusatz mit homo- und heterofermentativen Milchsäurebakterien (1 Zusatz)

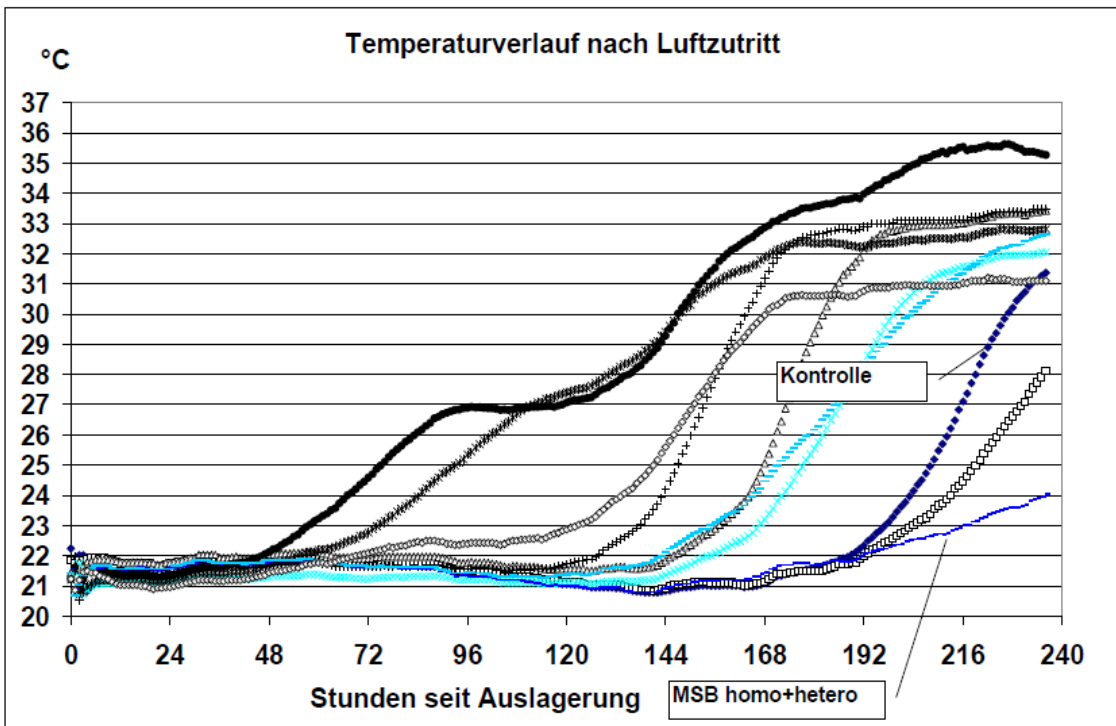
3.3 Aerobe Stabilität

Die mit heterofermentativen MSB behandelten Silagen wiesen eine um drei Tage (mit Luftstress) bzw. um einen Tag (ohne Stress) bessere aerobe Stabilität als die unbehandelten Silagen auf (Tabelle 2). Demgegenüber nahmen die Temperaturen in den mit 4cMilch-Produkten behandelten Silagen (homofermentative MSB) zwei Tage früher als in der Kontrolle zu, wobei zwischen den Mitteln eine große Bandbreite zu beobachten war (Grafik 1, 2). Bei einzelnen Zusätzen war bereits nach knapp einem Tag eine deutliche

Erwärmung fest zu stellen. Während nach 49 Tagen Fermentation in Verbindung mit Luftstress nach 4 und 6 Wochen alle homofermentativen Produkte die aerobe Stabilität verschlechterten, war nach 90 Tagen Fermentation ein Produkt geringfügig besser als die Kontrolle. Generell ist zu erkennen, dass die aerobe Stabilität mit längerer Lagerdauer zunimmt (Kontrolle: von zwei auf sechs Tage). Dies trifft insbesondere für die Kombination aus homo- und heterofermentativen MSB zu, weil erst nach einer mindestens sechs- bis achtwöchigen Gärung die Bildung von Essigsäure und Propandiol stattfindet.



Grafik 1: Temperaturverlauf nach der Silageentnahme bei einer Gärdauer von 49 Tagen und Luftstress nach 4 bzw. 6 Wochen.



Grafik 2: Temperaturverlauf nach der Silageentnahme bei einer Gärdauer von 90 Tagen ohne Luftstress.

4. Zusammenfassung

Bei einem Silierversuch mit Deutschem Weidelgras konnte auch ohne den Zusatz von Zusätzen beste Silage mit 6,6 MJ NEL/kg TS hergestellt werden. Die Zudosierung von Siliermitteln auf Basis homofermentativen Milchsäurebakterien mit dem DLG-Gütezeichen „4cMilch“ wirkte sich in dem sehr hochwertigen Erntegut im Mittel aller 8 Silierzusätze kaum auf die Energiegehalte aus. Einzelne Produkte verbesserten zwar die Energiekonzentration um 0,1 bis 0,25 MJ NEL/kg TS, bei anderen lagen die Gehalte aber um 0,1 bis 0,15 MJ NEL/kg TS niedriger als ohne Zusatz. Dabei ist anzumerken, dass in diesem Laborversuch keine Fütterungs- und Milchleistungsdaten erhoben wurden. Die mit homo- und heterofermentativen Milchsäurebakterien behandelte Silage wies um 0,2 MJ NEL/kg TS weniger Energie als die Kontrollsilage auf.

Durch die Applikation von homofermentativen MSB wurde die Gärqualität auf Grund einer intensiven Milchsäuregärung und raschen Säuerung signifikant verbessert. Die Reduktion der Essigsäuregehalte bewirkte jedoch eine deutlich schlechtere aerobe Stabilität der Silagen nach der Auslagerung. Da dieser Effekt über alle Produkte zu beobachten war, wird von Seiten der Beratung für eine entsprechende Kennzeichnung derartiger Silierzusätze plädiert. Hinweise zum optimalen Einsatz und Vorgaben zum Entnahmevorschub sollten auf den Verpackungen angebracht und in der firmenseitigen Beratung erwähnt werden.

Die Ergänzung der homo- mit heterofermentativen Milchsäurebakterien verbesserte die aerobe Stabilität auf Kosten von Trockenmasse und Energie.

5. Literatur

- FILYA, I. A. KARABULUTI AND E. SUCU (2002): The effect of *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus buchneri* on the fermentation, aerobic stability, and ruminal degradability of maize silage in warm climate. Conference Proceedings XIIIth International Silage Conference 2002, 192.
- KUNG L. ET AL. (2003): Silage Additives. In: BUXTON, R., MUCK, R.E. AND J.H. HARRISON (2003): Silage Science and Technology. American Society of Agronomy, No. 42, 305-360.
- MCDONALD, P., HENDERSON, A.R. and S.J.E. HERON (1991): The Biochemistry of Silage. Second edition, Chalcombe Publications, Marlow, GB.
- NUSSBAUM, H. (1994): Versuche zur Eignung von Milchsäurebakterien (MSB) aus eigener Anzucht. Tätigkeitsbericht 1993-1994 der Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf.
- NUSSBAUM, H. (2002): Einsatz von Siliermitteln in ökologisch wirtschaftenden Betrieben. Tagungsband AG Grünland und Futterbau, Rostock 2002.
- RANJIT, N. K., AND L. KUNG, JR. (2000): The effect of *Lactobacillus plantarum* and *L. buchneri* on the fermentation and aerobic stability of corn silage. J. Dairy Sci. 83:526-535.
- WYSS, U. (1996): Wirksamkeit von Siliermitteln bei Maissilagen. Agrarforschung 1996, v. 3 (7) p. 317-320.