

Siliermittel und aerobe Stabilität – Testergebnisse 2010

Ueli Wyss, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux

Auskünfte: Ueli Wyss, E-mail: ueli.wyss@alp.admin.ch, Tel. +41 26 407 72 14



Eine gute Verdichtung der Silagen und besonders ein genügend hoher Vorschub während der Entnahme sind die wichtigsten Faktoren zur Verhinderung von Nachgärungen. (Foto: ALP)

Einleitung

Silomais siliert rasch und problemlos, sofern beim Einsilieren die Silierregeln eingehalten wurden. Eine ungenügende Verdichtung und vor allem zu geringe Entnahmemengen bei der Verfütterung sind die Hauptgründe für die Erwärmung der Silagen. Durch einen gezielten Einsatz von Siliermitteln können die Nachgärungen ver-

hindert werden. Dies gelingt jedoch nur, wenn die Silierregeln eingehalten wurden, das gewählte Siliermittel in der empfohlenen Dosierung eingesetzt und homogen im Siliergut verteilt wird. Zudem muss das Mittel für den gewünschten Anwendungsbereich wirksam sein. Inwieweit das Produkt Schaumasil supra NK zur Verbesserung der aeroben Stabilität wirksam ist, wurde in Versuchen mit Silomais im Herbst 2010 untersucht.

Material und Methoden

Silomais der Sorte Amadeo wurde am 20. September (1. Erntetermin) und am 11. Oktober 2010 (2. Erntetermin) mit einem durchschnittlichen TS-Gehalt von 32,8 und 36,2 % einsiliert. Die Maispflanzen wurden auf dem Feld von Hand geschnitten und anschliessend mit einem Probenhäcksler zerkleinert (theoretische Häcksel­länge 5 mm). Pro Erntetermin und Variante wurden jeweils fünf Laborsilos zu 1,5 l Inhalt gefüllt.

Die Gehaltswerte der Maispflanzen beim Einsilieren sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Die anhand des TS-Gehaltes und des Verhältnisses Zucker/Pufferkapazität berechneten Vergärbarkeitskoeffizienten ergaben Werte von 77 und 85. Bei Werten über 45 gilt das Siliergut als leicht silierbar (Kaiser und Weiss 2007).

Als Negativkontrolle diente eine Variante «Ohne Zusatz» und als Positivkontrolle eine Variante mit Luprosil. Geprüft wurde das Produkt Schaumasil supra NK. Die genauen Dosierungen der eingesetzten Siliermittel sind in Tabelle 2 dargestellt.

Das Produkt Schaumasil supra NK enthält hauptsächlich Ammoniumproponat.

Zur Bestimmung der Säuerungsgeschwindigkeit wurde bereits drei Tage nach dem Einsilieren ein Silo pro Variante geöffnet und der pH-Wert analysiert. Die restlichen Silos wurden nach acht Wochen Silierdauer geöffnet. Eine Woche vor der Entnahme wurden die Silagen während 24 Stunden einem Luftstress unterzogen, dabei wurden die Löcher (oben und unten im Glas) geöffnet. >

Zusammenfassung ■ Durch einen gezielten Einsatz von wirksamen Siliermitteln können die Nachgärungen verhindert werden. Die Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP hat das Siliermittel Schaumasil supra NK bei Silomais zur Verbesserung der aeroben Stabilität geprüft. Zusätzlich wurde neben einer Negativkontrolle ohne Zusatz auch eine Positivkontrolle mit Luprosil mitberücksichtigt. Die Versuche wurden mit Silomais der Sorte Amadeo mit Trockensubstanz (TS)-Gehalten von 33 und 36 % in Laborsilos zu 1,5 Liter Inhalt durchgeführt. Die Silierdauer betrug 56 Tage. Alle Silagen wiesen eine gute Gärqualität auf. Die unbehandelten Silagen erwärmten sich nach der Entnahme sehr schnell. Sowohl die Positivkontrolle mit Luprosil als auch das zu prüfende Siliermittel Schaumasil supra NK verbesserten die aerobe Stabilität der Silagen. Auf Grund dieser Ergebnisse wurde das Siliermittel Schaumasil supra NK nun definitiv für die Verbesserung der aeroben Stabilität bewilligt.

Tab. 1 | Gehaltswerte des Silomais beim Einsilieren

		1. Erntetermin	2. Erntetermin
Trockensubstanz	%	32,8	36,2
Rohasche	g/kg TS	33	33
Rohprotein	g/kg TS	65	81
Rohfaser	g/kg TS	164	145
ADF	g/kg TS	191	172
NDF	g/kg TS	370	334
Zucker	g/kg TS	131	132
Nitrat	g/kg TS	< 0,5	< 0,5
Pufferkapazität	g/kg TS	23	22
Vergärbarkeitskoeffizient		77	85
NEL	MJ/kg TS	6,5	6,7
APDE	g/kg TS	65	71
APDN	g/kg TS	40	50

ADF: Lignozellulose
NDF: Zellwände

NEL: Netto-Energie Laktation

APDE: Absorbierbares Protein im Darm, das auf Grund der verfügbaren Energiemenge aufgebaut werden kann.

APDN: Absorbierbares Protein im Darm, das auf Grund des abgebauten Rohproteins aufgebaut werden kann.

Tab. 2 | Die Prüfverfahren und die Dosierungen der eingesetzten Siliermittel (Dosierung für 100 kg Futter)

	1. Erntetermin	2. Erntetermin
Ohne Zusatz (Negativkontrolle)	–	–
Luprosil (Positivkontrolle)	500 g	600 g
Schaumasil supra NK	600 g	600 g

Tab. 3 | Gehaltswerte und Nährwerte der Maissilagen

Variante	Erntetermin	Rohasche	Rohprotein	Rohfaser	ADF	NDF	Zucker	NEL	APDE	APDN
		g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	MJ/kg TS	g/kg TS	g/kg TS
Ohne Zusatz	1	31	68	178	199	353	51	6,4	64	42
Luprosil	1	30	65	165	189	350	69	6,5	64	40
Schaumasil supra NK	1	33	70	173	200	379	69	6,5	65	43
Ohne Zusatz	2	33	76	144	165	341	44	6,7	68	47
Luprosil	2	32	74	140	164	323	103	6,7	68	46
Schaumasil supra NK	2	33	77	150	176	334	85	6,7	68	47

Tab. 4 | Gärparameter der Maissilagen

Variante	Ernte-termin	TS	pH-Wert Tag 3	pH-Wert	Milch-säure	Essig-säure	Propion-säure	Butter-säure	Ethanol	fl. S./Ges. S.	NH ₃ -N / Ges. N	Gärgas-verlust	DLG Punkte
					g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS		%	%		
Ohne Zusatz	1	31,7	4,4	4,1	46	12	0	0	14	21	6,6	2,9	100
Luprosil	1	31,8	4,8	4,0	47	8	11	0	5	29	6,3	1,4	100
Schaumasil supra NK	1	32,3	4,9	4,0	45	9	9	0	10	30	10,4	2,2	100
Ohne Zusatz	2	35,2	4,6	4,0	54	10	0	0	6	16	5,9	2,3	100
Luprosil	2	36,0	4,7	4,0	43	5	14	0	1	31	3,5	0,8	100
Schaumasil supra NK	2	35,0	5,0	3,9	57	7	11	0	2	24	9,0	1,1	100

fl. S./Ges. S.: Anteil der flüchtigen Säuren an den Gesamtsäuren
 NH₃-N/Ges. N: Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff

Tab. 5 | Aerobe Stabilität der Maissilagen

Variante	Erntetermin	Aerobe Stabilität	Max. Temperatur-differenz	pH-Wert Ende Nachgärtest
		Anzahl Stunden	°C	
Ohne Zusatz	1	12	14,8	7,3
Luprosil	1	216*	0,0	3,9
Schaumasil supra NK	1	124	4,1	5,0
Ohne Zusatz	2	26	13,5	7,2
Luprosil	2	216*	-0,4	4,0
Schaumasil supra NK	2	216*	-0,1	3,9

* Test nach 216 Stunden abgebrochen



Abb. 1 | Eine gute Silagequalität ist eine wichtige Voraussetzung für eine hohe Futteraufnahme. (Foto: ALP)

Für die Analysen wurden drei Silos pro Variante berücksichtigt.

Die aerobe Stabilität wurde anhand von Temperaturmessungen ermittelt. Alle 30 Minuten wurde die Temperatur gemessen und registriert. Diese Erhebung dauerte mindestens acht Tage. Als aerob stabil wurden die Silagen angesehen, solange die Temperatur in der Silage die Lokaltemperatur nicht um mehr als 1°C übertraf.

Ergebnisse und Diskussion

Gehaltswerte der Silagen

Die Gehaltswerte der Silagen, aufgeteilt nach Erntetermin und Variante, sind aus Tabelle 3 ersichtlich. Dabei wiesen bei beiden Ernteterminen die behandelten Silagen stets höhere Zuckergehalte auf als die unbehandelten. Die übrigen Rohrnährstoffgehalte sowie die NEL-, APDE- und APDN-Werte waren innerhalb des gleichen Erntetermins sehr ähnlich.

Gärparameter der Silagen

Die verschiedenen Gärparameter sind aus Tabelle 4 ersichtlich. Eine gute Silagequalität wirkt sich positiv auf die Futteraufnahme aus (Abb. 1). Bei den unbehandel-

ten Silagen sank der pH-Wert innerhalb der ersten drei Tage tiefer ab als bei den beiden behandelten Silagen. Die chemischen Wirkstoffe verzögerten hier die Milchsäuregärung. Nach zwei Monaten Lagerdauer wiesen alle Silagen pH-Werte um 4,0 auf.

In den unbehandelten Silagen konnte keine Propionsäure nachgewiesen werden. Die behandelten Silagen, bei denen mit dem Siliermittel Propionsäure zugesetzt wurde, wiesen hingegen Propionsäure auf. Alle Silagen waren frei von Buttersäure. Essigsäure wurde relativ wenig gebildet.

Der Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff war bei fast allen Silagen tiefer als 10%. Die tiefsten Werte wies jeweils die Positivkontrolle auf.

Die Gärgasverluste waren bei allen Silagen gering. Die tiefsten Werte wiesen bei beiden Ernteterminen die mit Luprosil behandelten Silagen auf. Nach dem DLG-Bewertungsschlüssel (DLG 2006) erreichten alle Silagen die Maximalpunktzahl.

Aerobe Stabilität

Bei den Silagen des ersten und zweiten Erntetermins erwärmten sich die Negativkontrollen sehr schnell und der pH-Wert stieg stark an (Tab. 5). Nach der neuntägi-

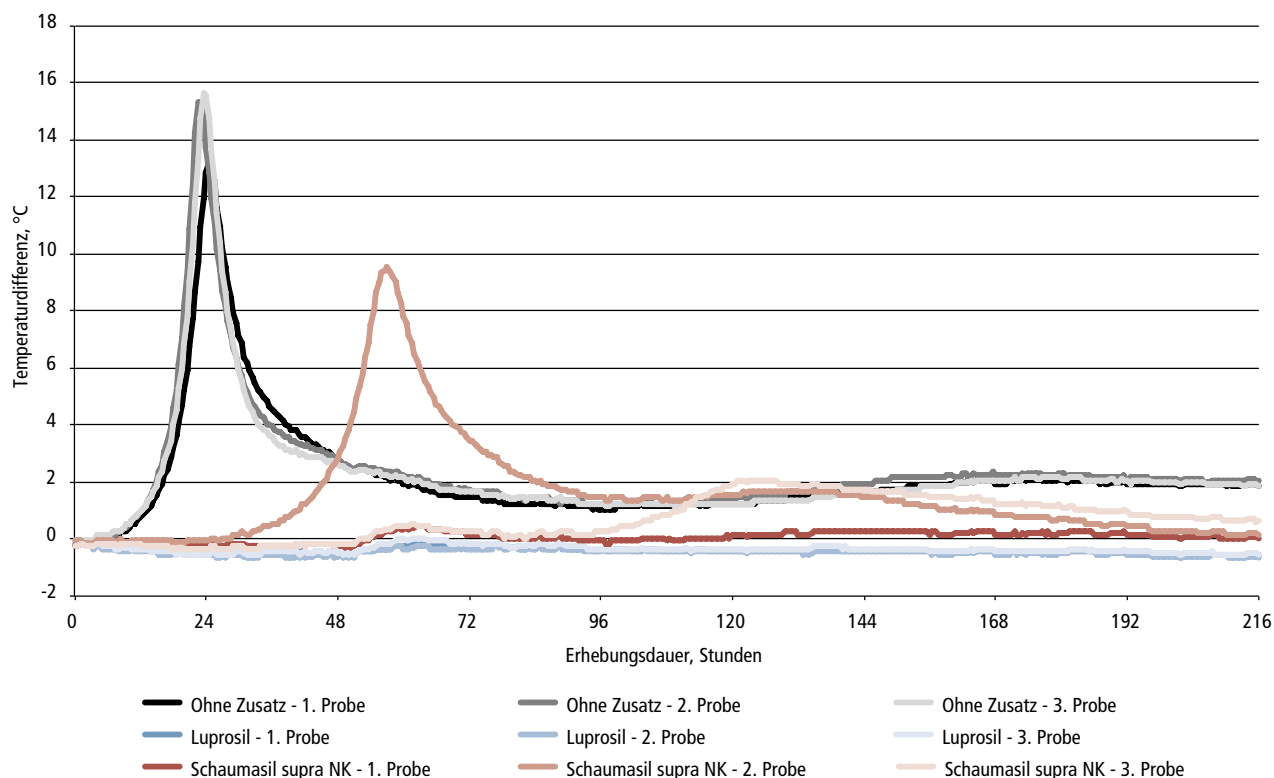


Abb. 2 | Temperaturverlauf bei Maissilagen mit 33 % TS nach der Entnahme.

gen Erhebungsdauer waren diese Silagen total verdorben. Die Positivkontrolle mit Luprosil vermochte die Erwärmung während der neuntägigen Erhebungsdauer bei beiden Ernteterminen ganz zu verhindern und der pH-Wert stieg nicht an. Eine gute Wirkung zeigte auch das zu prüfende Siliermittel Schaumasil supra NK. Beim ersten Erntetermin erwärmten sich die drei Wiederholungen (1.–3. Probe) unterschiedlich schnell (Abb. 2). Doch im Durchschnitt konnte eine Verbesserung der aeroben Stabilität um 4,7 Tage festgestellt werden. Beim zweiten Erntetermin konnte bei keiner Wiederholung eine Erwärmung festgestellt werden und auch der pH-Wert veränderte sich nicht.

Schlussfolgerungen

- Alle Silagen wiesen eine gute Gärqualität auf und erreichten 100 DLG-Punkte.
- Mit dem Einsatz des Siliermittels Schaumasil supra NK konnte die aerobe Stabilität der Silagen verbessert werden.
- Aufgrund von diesen Daten wurde das Siliermittel Schaumasil supra NK zur Verbesserung der aeroben Stabilität bewilligt. ■

Riassunto**Additivi per insilati e stabilità aerobica: risultati dei test 2010**

Attraverso l'uso mirato di additivi efficaci per l'insilamento è possibile evitare fermentazioni successive. La Stazione di ricerca Agroscope Liebefeld-Posieux ALP ha testato l'additivo Schaumasil supra NK su insilati di mais per migliorare la stabilità aerobica. Oltre ad un controllo negativo senza additivi è stato preso in considerazione un controllo positivo utilizzando Luprosil. Le prove sono state eseguite su insilati di mais della varietà Amadeo con tenori in sostanza secca (SS) compresi tra il 33 e il 36 % in silos di laboratorio da 1,5 litri. La durata d'insilamento era di 56 giorni. Tutti gli insilati hanno mostrato una buona qualità fermentativa. Dopo il prelevamento quelli non trattati si riscaldavano molto velocemente. La stabilità aerobica è risultata migliore sia nel controllo positivo con Luprosil, che in quello con il prodotto in prova, Schaumasil supra NK. Sulla base di tali risultati, Schaumasil supra NK è stato omologato definitivamente quale prodotto per il miglioramento della stabilità aerobica.

Summary**Silage additives and aerobic stability: test results 2010**

When using efficient silage additives the aerobic instability can be reduced. The Liebefeld-Posieux Research Station ALP tested the silage additive Schaumasil supra NK meant for improving the aerobic stability of maize silages. In addition to a negative control without additives, a positive control with Luprosil was taken into account. The trials were conducted with silage maize of the Amadeo variety with dry-matter (DM) contents of 33 % and 36 %, ensiled in 1,5-litre laboratory-scale silos. The storage period lasted 56 days. All silages showed a very good fermentation quality. The silages without additives warmed up very fast after opening the silos. The silages of the positive control with Luprosil as well as the variant with Schaumasil supra NK improved the aerobic stability. Based on these results, the product Schaumasil supra NK was now definitively authorized for the improvement of aerobic stability.

Key words: silage additives, maize silage, aerobic stability, fermentation quality.

Literatur

- DLG, 2006. Grobfutterbewertung. Teil B – DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf Basis der chemischen Untersuchung. *DLG-Information* (2).
- Kaiser E. & Weiss K., 2007. Nitratgehalt im Grünfutter – Bedeutung für Gärqualität und siliertechnische Massnahmen. *Übersichten zur Tierernährung* 35 (1), 13–30.