

Siliermittel: Testergebnisse 2009

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



Foto: U. Wyss, ALP

Eine ausreichend hohe Entnahmemenge bei der Verfütterung ist die Voraussetzung zur Verhinderung von Nachgärungen.

Einleitung

Bei der Silagebereitung stellen die Nachgärungen bei der Entnahme sowohl bei den Gras- als auch bei den Maissilagen in den Praxisbetrieben eines der Hauptprobleme dar. Dabei sind besonders die guten Silagen betroffen, welche viel Restzucker und Milchsäure sowie wenig Essigsäure aufweisen. Gefördert werden die Nachgärungen durch eine schlechte Verdichtung des Siliergutes und zu geringe Entnahmemengen bei der Verfütterung. Durch einen gezielten Siliermitteleinsatz wird versucht, das Problem Nachgärungen besser in den Griff zu bekommen. Dazu sind wirksame Siliermittel notwendig (Abb.1). In einem Versuch wurde die Wirksamkeit des Siliermittels Silostar Protect zur Vorbeugung von Nachgärungen bei angewelkten Grassilagen untersucht.

Methode

Der Versuch wurde mit gräserreichem Kunstwiesenfutter, welches vor allem Raigras aufwies, beim ersten und auch zweiten Aufwuchs durchgeführt. Das Futter wurde auf knapp 40 % TS angewelkt, mit einem Häcksler auf die Häcksellänge von 1–2 cm gehäckselt und in Laborsilos zu 1,5 l Inhalt einsiliert. Getestet wurde das Siliermittel Silostar Protect, welches bereits im letzten Jahr bei Silomais eingesetzt wurde (Wyss 2009). Bei diesem Produkt handelt es sich um ein chemisches Siliermittel, welches Natriumbenzoat, Calciumformiat und Kaliumsorbat enthält. Als Vergleichsvarianten wurde neben einer Negativkontrolle «Ohne Zusatz» auch eine Positivkontrolle mit Luprosil, das Propionsäure enthält, mitberücksichtigt. Die Varianten und Dosierungen der eingesetzten Siliermittel sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Die

Silierdauer betrug 56 Tage. Die Silos wurden bei einer Temperatur von rund 20 °C gelagert. Eine Woche vor der Entnahme wurden die Silagen während 24 Stunden einem Luftstress unterzogen, indem die Gummizapfen unten und oben in den Laborsilos entfernt wurden.

Beim Einsilieren und beim Aussilieren wurden im Futter die Rohnährstoffe analysiert. Im Weiteren wurde ein Laborsilo pro Variante bereits nach 3 Tagen geöffnet und der pH-Wert bestimmt. In den Silagen wurde jeweils in drei Proben pro Variante zusätzlich die Gärqualität anhand von pH-Wert, Gärsäuren, Ethanol- und Ammoniakgehalt untersucht sowie die Gärgasverluste berechnet. Zur globalen Beurteilung der Silagequalität wurden die DLG-Punkte berechnet (DLG 2006). Als wichtiger Parameter wurde in den Silageproben die aerobe Stabilität anhand von Temperaturmessungen ermittelt. Alle 30 Minuten wurde die Temperatur gemessen und registriert. Diese Erhebung dauerte 11 beziehungsweise 10 Tage. Als aerob stabil wurden die Silagen angesehen, solange die Temperatur in der Silage die Umgebungstemperatur nicht um mehr als 1 °C übertraf.

Zusammenfassung

Die Wirksamkeit des Siliermittels Silostar Protect zur Verbesserung der aeroben Stabilität wurde bei angewelkten Grassilagen untersucht.

Eine gräserreiche Mischung des ersten und zweiten Aufwuchses, welche auf knapp 40 % Trockensubstanz (TS) angewelkt und in Laborsilos einsiliert wurde, diente als Ausgangsmaterial. Neben der zu prüfenden Variante mit dem Produkt Silostar Protect wurden auch die beiden Varianten ohne Zusatz und Luprosil als Positivkontrolle mitberücksichtigt. Die Silierdauer betrug 56 Tage. Sieben Tage vor der Entnahme wurden die Silagen einem Luftstress ausgesetzt.

Alle Silagen zeigten eine gute Gärqualität, was sich auch in einer hohen DLG-Punktzahl auswirkte. Keine der Silagen des ersten Aufwuchses erwärmte sich. Hingegen vermochte sowohl die Positivkontrolle als auch das zu prüfende Siliermittel Silostar Protect die aerobe Stabilität der Silagen des zweiten Aufwuchses im Vergleich zur Variante ohne Zusatz zu verbessern.

Tab. 1 | Prüfverfahren und Dosierungen der eingesetzten Siliermittel (Dosierung für 100 g Futter)

Variante	1. Aufwuchs	2. Aufwuchs
Ohne Zusatz	–	–
Propionsäure	600 g	600 g
Silostar Protect	300 g	300 g

Tab. 2 | Gehaltswerte des Futters beim Einsilieren

		1. Aufwuchs	2. Aufwuchs
Trockensubstanz	(%)	38,5	38,8
Rohasche	(g/kg TS)	82	100
Rohprotein	(g/kg TS)	158	188
Rohfaser	(g/kg TS)	188	207
Zucker	(g/kg TS)	174	123
Pufferkapazität ¹⁾	(g/kg TS)	69	68
Nitrat	(g/kg TS)	0.1	0.7
Vergärbarkeitskoeffizient		59	53
NEL	(MJ/kg TS)	6,3	6,5
APDE	(g/kg TS)	104	110
APDN	(g/kg TS)	105	125

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.



Abb. 1 | Bei undichten Silos oder Siloballen mit Löchern kann auch das beste Siliermittel die Qualität nicht verbessern.

Tab. 3 | Gehaltswerte der Grassilagen.

Parameter		1. Aufwuchs			2. Aufwuchs		
		Ohne Zusatz	Luprosil	Silostar Protect	Ohne Zusatz	Luprosil	Silostar Protect
Trockensubstanz	(%)	36,7	36,9	36,8	37,3	37,5	37,7
Rohasche	(g/kg TS)	90	89	94	101	101	107
Rohprotein	(g/kg TS)	167	165	167	195	194	194
Rohfaser	(g/kg TS)	208	207	206	216	215	215
Zucker	(g/kg TS)	76	131	93	57	99	72
NEL	(MJ/kg TS)	6,2	6,2	6,2	6,4	6,4	6,3
APDE	(g/kg TS)	83	83	83	85	85	85
APDN	(g/kg TS)	105	104	105	123	122	122

Resultate

Gehaltswerte des Ausgangsmaterials

Die Gehaltswerte sowie weitere Parameter des Futters beim Einsilieren sind in Tabelle 2 dargestellt. Der TS-Gehalt betrug 38,5 beziehungsweise 38,8 % beim Futter des ersten beziehungsweise zweiten Aufwuchses. Wie anhand der Rohprotein- und Rohfasergehalte und auch NEL-Gehalte ersichtlich ist, handelte es sich um junges Futter. Die Zuckergehalte waren beim ersten Aufwuchs höher als beim zweiten. Mit 174 beziehungsweise 123 g Zucker pro kg TS war im Ausgangsmaterial bei beiden Aufwüchsen genügend Zucker für die gewünschte Milchsäuregärung vorhanden. Das Futter wies bei beiden Aufwüchsen tiefe Nitratgehalte auf. Die Vergärbar-

keitskoeffizienten zeigten mit Werten von 59 und 53, dass dieses Futter als leicht silierbar eingestuft werden konnte.

Gehaltswerte der Silagen

Die Gehaltswerte der Silagen sind aus der Tabelle 3 ersichtlich. Dabei zeigten sich in den Silagen im Vergleich zum Ausgangsmaterial vor allem Unterschiede beim Zuckergehalt. Dieser wurde durch den Gärprozess mehr oder weniger stark abgebaut. Wobei der Zuckerabbau bei der Positivkontrolle am geringsten war. Auswirkungen hatte dieser Zuckerabbau auch auf die übrigen Gehaltswerte, die dadurch zunahm. Der NEL-Gehalt in den Silagen lag 0,1 bis 0,2 MJ/kg TS unter dem NEL-Gehalt des Ausgangsmaterials.

Tab. 4 | Gärqualität und aerobe Stabilität der Grassilagen.

Parameter	Einheit	1. Aufwuchs			2. Aufwuchs		
		Ohne Zusatz	Luprosil	Silostar Protect	Ohne Zusatz	Luprosil	Silostar Protect
pH-Wert Tag 3		5,1	5,3	5,2	5,4	5,3	5,6
pH-Wert		4,3	4,4	4,4	4,4	4,6	4,5
Milchsäure	(g/kg TS)	88	71	82	93	52	80
Essigsäure	(g/kg TS)	20	12	18	10	6	8
Buttersäure	(g/kg TS)	2	1	2	1	1	1
Propionsäure	(g/kg TS)	0	19	0	0	19	0
Ethanol	(g/kg TS)	7	2	5	4	1	3
fl. S./Ges. S.	(%)	20	31	19	11	32	10
NH ₃ -N/Ges. N	(%)	3,2	2,5	3,1	4,8	3,0	4,7
Gärgasverlust	(%)	3,5	2,0	3,0	2,2	1,1	1,8
DLG Punkte		100	100	100	100	96	100
Aerobe Stabilität	(Stunden)	264*	264*	264*	150	240*	240*
Max. Temperaturdifferenz	(°C)	0,0	0,1	0,0	7,5	0,3	0,3
pH-Wert nach Nachgärttest		4,4	4,4	4,4	7,4	4,6	4,5

fl. S./Ges. S.: Anteil der flüchtigen Säuren an den Gesamtsäuren

NH₃-N/Ges. N: Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff

* Nach 264 oder 240 Stunden wurde der Nachgärttest abgebrochen

Gärparameter der Silagen

In den ersten Tagen nach dem Einsilieren fand in allen Silagen nur eine langsame Absenkung des pH-Wertes statt (Tab. 4). Nach 56 Tagen Lagerdauer waren die pH-Werte auf Werte von 4,3 bis 4,6 abgesenkt.

In allen Silagen dominierte die Milchsäuregärung. In der Positivkontrolle wurden leicht geringere Milchsäure-, Essigsäure- und Ethanolgehalte im Vergleich zu den beiden anderen Varianten festgestellt. Buttersäure war nur in Spuren vorhanden. Alle Werte lagen unter 5 g/kg TS, welches der Grenzwert für gute Silagen darstellt.

Der Proteinabbau, ausgedrückt als Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff, war bei allen Varianten tief und deutet auf eine gute Gärqualität hin. Die Positivkontrolle wies bei beiden Silagen die tiefsten Gärgasverluste auf.

Auch bei den mit dem Siliermittel Silostar Protect behandelten Silagen waren die Gärgasverluste tiefer als bei der Variante ohne Zusatz. Nach dem DLG-Schlüssel wiesen alle Silagen zwischen 96 und 100 Punkten auf, was einer sehr guten Qualität entspricht.

Aerobe Stabilität

Trotz den höheren Zuckergehalten in den Silagen des ersten Aufwuchses im Vergleich zum zweiten Aufwuchs konnte während der 11-tägigen Erhebungsdauer in keiner Variante eine Erwärmung festgestellt werden. Auch die pH-Werte blieben gleich tief wie am Tag 0.

Die unbehandelte Silage des zweiten Aufwuchses erwärmte sich hingegen und der pH-Wert nahm stark zu. Unter diesen Bedingungen vermochten die Positivkontrolle wie auch das zu prüfende Siliermittel eine Erwärmung zu verhindern und zeigten eine gute Wirksamkeit. Die pH-Werte veränderten sich bei diesen beiden Varianten nicht.

Schlussfolgerungen

- Die Gärqualität war bei allen Silagen sehr gut.
- Das Siliermittel Silostar Protect konnte auch bei angewelkten Grassilagen die aerobe Stabilität bei der Entnahme verbessern. ■

Riassunto

Coadiuvanti per l'insilamento: risultati dei test del 2009

È stata testata l'efficacia del coadiuvante per l'insilamento Silostar Protect per il miglioramento della stabilità aerobica in insilati d'erba appassita. A tal fine è stata usata una miscela ricca di graminacee, ottenuta dal primo e dal secondo taglio, appassita fino a ridurre il tenore in sostanza secca (SS) al 40 per cento e insilata nei silo sperimentali. Il test prevedeva tre varianti: una in cui veniva usato il prodotto Silostar Protect, una in cui non venivano impiegati additivi e una, utilizzata per il controllo positivo, in cui all'insilato veniva aggiunto il prodotto Luprosil. L'insilamento ha durato 56 giorni.

Tutti gli insilati hanno dimostrato una buona qualità fermentativa, ottenendo un elevato punteggio DLG. Nessuno degli insilati del primo taglio si è surriscaldato. Negli insilati di erba del secondo taglio si è constatato un miglioramento della stabilità aerobica sia nella variante utilizzata per il controllo positivo sia in quella in cui è stato testato il coadiuvante Silostar Protect rispetto alla variante che non prevedeva l'uso di coadiuvanti per l'insilamento.

Literatur

- DLG 2006. Grobfutterbewertung. Teil B – DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf Basis der chemischen Untersuchung. *DLG-Information* (2), 2006.

Summary

Silage additives: test results 2009

The efficacy of the silage additive Silostar Protect in improving the aerobic stability of wilted grass silages was investigated. Forage of a mixture containing mainly grasses from the first and second cuts was pre-wilted to 40 % DM and ensiled in laboratory scale silos. Besides the variant with Silostar Protect, a variant without additive and another with propionic acid (positive control) were investigated. The storage period lasted for 56 days. Seven days before the silos were opened, they underwent an air-stress. All silages showed a good fermentation quality and therefore high DLG points.

The silages of the first cut did not heat up. In contrast to the variant without additive, both positive control and Silostar Protect variant did improve the aerobic stability of the silages of the second cut.

Key words: aerobic stability, fermentation quality, grass silage, silage additive.

- Wyss U., 2009. Siliermittel und aerobe Stabilität: Testergebnisse 2008. *Agrarforschung* 16 (8), 320–329.