

# Nutztiere

## Ergebnisse der Siliermittelprüfung 2000

Ueli Wyss, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux  
Auskünfte: e-mail: ueli.wyss@rap.admin.ch, Fax +41 (0)26 407 73 00, Tel. +41 (0)26 407 72 14

### Zusammenfassung

**I**m Jahre 2000 haben wir die Wirksamkeit der zwei Produkte **Naturasil (Konzentrat) und Topsilage zur Förderung der Milchsäuregärung untersucht. Beide Produkte enthalten Milchsäurebakterien. Die Versuche wurden in Laborsilos mit einem Luzerne-Knauelgras-Gemisch durchgeführt. Dabei wurde sowohl Futter des ersten als auch des zweiten Schnittes mit zwei unterschiedlichen Trockensubstanz-Gehalten (20 und 30 % TS) einsiliert. Die Silierdauer betrug etwas mehr als 100 Tage. Die Silagen «ohne Zusatz» wiesen entweder Buttersäure oder hohe Essigsäuregehalte auf, was auf Fehlgärungen hindeutet. Mit dem Einsatz der beiden Produkte Naturasil und Topsilage konnte die Gärqualität der Silagen sowohl beim schwer als auch mittelschwer silierbaren Futter verbessert werden. Beide Produkte konnten auf Grund dieser Ergebnisse definitiv bewilligt werden.**

Grassilagen können ein wichtiges Futtermittel in der Milchviehfütterung sein, dabei ist die Qualität der Silagen entscheidend für eine gute Leistung. Bei Fehlgärungen werden die leicht verdaulichen Nährstoffe abgebaut, der Rohfasergehalt steigt, die Verdaulichkeit und entspre-

chend auch der Energiegehalt sowie der Futtermittelverzehr nehmen ab. Zudem können buttersäurehaltige Silagen den Geruch und Geschmack der Milch negativ beeinflussen. Deshalb ist es nach der Verordnung über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion verboten, Silagen mit

einem starken Buttersäuregeruch an Milchkühe zu verfüttern. Zur Verbesserung der Gärqualität der Silagen stehen der Praxis eine Reihe von Siliermitteln zur Verfügung. Bei deren Einsatz ist wichtig, dass die Auswahl konsequent auf die angestrebte Wirkung hin vorgenommen, die erforderliche Dosierung gewählt und das Produkt homogen verteilt wird.

Inwieweit zwei Produkte, die Milchsäurebakterien enthalten, zur Förderung der Gärung wirksam sind, haben wir im Rahmen der Siliermittelprüfung untersucht.

### Futter und Versuchsablauf

Die beiden Siliermittel Naturasil und Topsilage wurden bei schwer und mittelschwer silierbarem Futter sowohl im ersten als auch im zweiten Schnitt geprüft. Wie in den vergangenen Jahren diente ein Luzerne-Knauelgras-Gemisch, das unterschiedlich stark angewelkt war als Versuchsfutter. Die beiden Pflanzen wurden als Reinsaat angebaut und erst beim Einsilieren im Verhältnis 1:1 gemischt. Durch das Anwelken wird die Silierbarkeit des Futters beeinflusst. Die Gehaltswerte des Futters sind für die beiden Schnitte aus Tabelle 1 ersichtlich. Dabei ist der Vergärbarkeitskoeffizient, der mit den Parametern TS-Gehalt, Zuckergehalt und Pufferkapazität berechnet wird, ein guter Massstab für die Silierbarkeit. Bei Werten unter 35 gilt das Futter als schwer silierbar (AG der norddeutschen Landwir-

Die Luzerne und das Knauelgras werden mit einem Häcksler, der für die Silierversuche angepasst wurde, kurz geschnitten (Foto U. Wyss, RAP).



schaftskammern 1999). Das auf eine Häcksellänge von 1 bis 2 cm zerkleinerte Gras wurde zusammen mit den verschiedenen Siliermitteln gemäss den Empfehlungen der Hersteller in Laborsilos zu 1,5 Liter Inhalt einsiliert. Als Negativkontrolle diente eine Variante «ohne Zusatz». Die Angaben über die Dosierungen der eingesetzten Produkte sind aus Tabelle 2 ersichtlich. Beim Produkt Naturasil haben wir beim schwer silierbaren Futter nach den Angaben des Herstellers Dextrose als Nährsubstrat zugesetzt. Die Silierdauer betrug 100 bis 103 Tage.

### Laktobakterien-Keimgehalte

In den eingesetzten Milchsäurebakterien-Impfzusätzen haben wir die Laktobakterien-Keimzahlen im Laufe des Jahres dreimal untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt. Dabei haben wir beim Produkt Topsilage bei allen drei Bestimmungen wesentlich mehr Keime gefunden als die Firma als Mindestgehalt deklariert hat. Beim Produkt Naturasil waren unsere Ergebnisse auch leicht höher als die deklarierten Werte. Nach Pahlow (2000) ist neben der Impfdichte auch eine gute Anpassung der Stämme an das Siliergut beziehungsweise die Vermehrungsrate der Bakterien entscheidend für einen optimalen Gärverlauf.

### Gute Qualität mit den Zusätzen

Beim ersten Schnitt wies nur das schwer silierbare Futter «ohne

**Tab. 1. Gehaltswerte des Ausgangsmaterials** (1. Schnitt: 29. Mai; 2. Schnitt: 13. Juli)

		schwer silierbares Futter		mittelschwer silierbares Futter	
		1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt
Trockensubstanz	%	21,5	22,5	28,0	30,4
Rohasche	g/kg TS	81	88	81	89
Rohprotein	g/kg TS	134	147	133	150
Rohfaser	g/kg TS	327	318	332	311
Zucker	g/kg TS	80	70	76	75
Pufferkapazität <sup>1</sup>	g	55	59	53	57
Vergärbarkeitskoeffizient		33	32	39	41

TS: Trockensubstanz

<sup>1</sup>Pufferkapazität in g Milchsäure pro kg TS

**Tab. 2. Die einzelnen Prüfverfahren sowie die genauen Dosierungen der eingesetzten Siliermittel** (Dosierung pro 100 kg Frischsubstanz)

Variante	Futter	
	schwer silierbar	mittelschwer silierbar
Ohne Zusatz	–	–
Naturasil + Dextrose	1 g + 1000 g	1 g
Topsilage	500 g	500 g

Zusatz» geringe Mengen an Buttersäure auf. Beim mittelschwer silierbaren Futter «ohne Zusatz» fand eine intensive Essigsäuregärung statt (Tab. 4 und 5). In beiden Fällen haben die beiden geprüften Siliermittel die Qualität der Silagen verbessert. Neben tieferen Gargasverlusten fielen vor allem die geringeren Ammoniakstickstoffanteile am Gesamtstickstoff auf. Zudem führte die rasch einsetzende Milchsäuregärung zu einem schnellen Absinken des pH-Wertes. Beurteilt nach dem DLG-Schlüssel (Weissbach und Honig 1997) wiesen alle behandelten Silagen mit Milchsäurebakterien-Impfzusät-

zen höhere Punkte auf als die Negativkontrolle. Mit je 83 Punkten wiesen die Silagen «ohne Zusatz» eine gute Qualität auf. Mit über 91 Punkten zeichneten sich die behandelten Silagen hingegen als sehr gut aus.

Beim Futter des zweiten Schnittes waren die Verhältnisse bei den Silagen «ohne Zusatz» gerade umgekehrt als beim ersten Schnitt. Hier gab es beim schwer silierbaren Futter eine starke Essigsäurebildung und Buttersäure konnte nur beim mittelschwer silierbaren Futter festgestellt werden (Tab. 6 und 7). Insgesamt war die Qualität der

**Tab. 3. Laktobakterien-Keimzahlbestimmungen in den beiden Produkten**

	Laktobazillen, KBE pro g				<i>Enterococcus faecium</i> , KBE pro g			
	Deklaration	Mai	August	November	Deklaration	Mai	August	November
Naturasil	6,5 x 10 <sup>10</sup>	3,3 x 10 <sup>11</sup>	3,1 x 10 <sup>11</sup>	2,5 x 10 <sup>11</sup>	3,5 x 10 <sup>10</sup>	6,6 x 10 <sup>10</sup>	1,8 x 10 <sup>11</sup>	1,1 x 10 <sup>11</sup>
Topsilage	4,0 x 10 <sup>7</sup>	3,5 x 10 <sup>10</sup>	7,4 x 10 <sup>9</sup>	3,6 x 10 <sup>9</sup>	–	–	–	–

KBE: Koloniebildende Einheiten

**Tab. 4. Gärparameter der Silagen aus schwer silierbarem Futter (1. Schnitt)**

	TS	pH-Wert Tag 3	pH-Wert Ende	Milch- säure	Essig- säure	Butter- säure	Propion- säure	Ethanol	fl. Säuren Gesamt-S.	NH <sub>3</sub> -N N tot.	Gärgas- verlust	DLG- Punkte
	%			g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	%	%	%	
Ohne Zusatz	21,0	4,9	4,2	120	18	4	0	7	16	10	2,8	83
Naturasil + Dextrose	21,4	3,9	3,9	124	22	0	0	6	15	4	1,7	97
Topsilage	21,4	4,0	3,9	94	17	0	0	5	16	4	1,2	95

**Tab. 5. Gärparameter der Silagen aus mittelschwer silierbarem Futter (1. Schnitt)**

	TS	pH-Wert Tag 3	pH-Wert Ende	Milch- säure	Essig- säure	Butter- säure	Propion- säure	Ethanol	fl. Säuren Gesamt-S.	NH <sub>3</sub> -N N tot.	Gärgas- verlust	DLG- Punkte
	%			g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	%	%	%	
Ohne Zusatz	26,8	4,7	4,5	80	38	0	3	11	34	10	3,8	83
Naturasil	27,3	4,2	4,1	100	20	0	0	5	17	7	1,9	97
Topsilage	27,4	4,1	4,0	88	15	0	0	3	15	4	1,2	93

fl. Säuren/Gesamt-S.: Anteil der flüchtigen Säuren an der Gesamtsäure; NH<sub>3</sub>-N/N tot.: Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff

Silagen «ohne Zusatz» beim zweiten Schnitt schlechter als beim ersten Schnitt, obwohl es bei den Roh Nährstoffgehalten keine grossen Unterschiede gab. Die Silage «ohne Zusatz» beim mittelschwer silierbaren Futter gilt mit 60 DLG-Punkten als fehlerhaft. Mit den beiden Siliermit-

teln Naturasil und Topsilage konnte die Gärqualität sowohl beim schwer als auch beim mittelschwer silierbaren Futter verbessert werden. Dies zeigte sich beim Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff, den Gärgasverlusten, der pH-Absenkung und den DLG-Punkten.

#### Siliermittel gut wirksam

Die Wirksamkeit der eingesetzten Siliermittel wurde anhand der folgenden Parameter beurteilt: Buttersäuregehalt, Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff, Anteil der flüchtigen Säuren an der Gesamtsäure, Gärgasverluste in Prozent der einge-

**Tab. 6. Gärparameter der Silagen aus schwer silierbarem Futter (2. Schnitt)**

	TS	pH-Wert Tag 3	pH-Wert Ende	Milch- säure	Essig- säure	Butter- säure	Propion- säure	Ethanol	fl. Säuren Gesamt-S.	NH <sub>3</sub> -N N tot.	Gärgas- verlust	DLG- Punkte
	%			g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	%	%	%	
Ohne Zusatz	21,9	4,7	4,7	50	43	0	4	10	49	11	4,5	74
Naturasil + Dextrose	22,9	4,1	4,0	143	23	0	0	5	14	5	2,1	99
Topsilage	22,7	4,1	4,1	137	22	0	0	5	14	5	1,8	100

**Tab. 7. Gärparameter der Silagen aus mittelschwer silierbarem Futter (2. Schnitt)**

	TS	pH-Wert Tag 3	pH-Wert Ende	Milch- säure	Essig- säure	Butter- säure	Propion- säure	Ethanol	fl. Säuren Gesamt-S.	NH <sub>3</sub> -N N tot.	Gärgas- verlust	DLG- Punkte
	%			g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	%	%	%	
Ohne Zusatz	30,0	4,9	4,5	76	15	12	0	5	26	9	4,1	60
Naturasil	30,9	4,2	4,2	150	27	0	0	5	15	5	1,7	100
Topsilage	31,1	4,2	4,0	114	18	0	0	3	13	4	1,3	95

fl. Säuren/Gesamt-S.: Anteil der flüchtigen Säuren an der Gesamtsäure; NH<sub>3</sub>-N/N tot.: Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff

**Tab. 8. Beurteilung der Wirksamkeit der Siliermittel**

	schwer silierbares Futter		mittelschwer silierbares Futter	
	1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt
Naturasil (Konzentrat)	gut	gut	gut	gut
Topsilage	gut	gut	gut	gut

lagerten Trockensubstanz, Essigsäuregehalt, DLG-Punkte. Als erstes wurde unabhängig vom Ergebnis der Negativkontrolle geprüft, ob die Silage mit dem geprüften Siliermittel eine gute Gärqualität aufwies. Dies war bei allen Silagen der Fall. Anschliessend haben wir geprüft, ob der Einsatz der Siliermittel im Vergleich mit der Variante «ohne Zusatz» bei den oben genannten Parametern eine Verbesserung brachte. Dies traf bei vier von den fünf Kriterien für alle Silagen zu. Aufgrund dieser Untersuchungen waren die beiden Produkte Naturasil (Konzentrat) und Topsilage für leicht bis schwer silierbares Futter zur Förderung der Hauptgärung gut

wirksam und wurden definitiv bewilligt (Tab. 8).

### Literatur

- Arbeitsgemeinschaft der norddeutschen Landwirtschaftskammern, 1999. Grünfütter- und Feuchtreisdekonserverung. Praxisinformation, Oldenburg, 169 Seiten.
- Pahlow G., 2000. Biologische Siliermittel. Aktueller Stand und Entwicklungsaussichten. *Milchpraxis* 38 (1), 30-34.
- Weissbach F. und Honig H., 1997. DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfüttersilagen auf der Basis der chemischen Untersuchung. Tagung des DLG-Ausschusses für Futtermittelkonservierung vom 2. Juli 1997 in Gumpenstein.



**Die beiden Futterpflanzen Luzerne und Knaulgras werden separat angebaut (Foto U. Wyss, RAP).**

## RÉSUMÉ

### Tests d'efficacité des agents conservateurs d'ensilage 2000

Au cours de l'année 2000, nous avons testé l'efficacité des agents conservateurs d'ensilage Naturasil (concentré) et Topsilage. Ces deux produits, à base de bactéries lactiques, sont destinés à favoriser la fermentation lactique et à contrer les fermentations indésirables.

Les essais ont été réalisés en silos de laboratoire avec un mélange de luzerne et de dactyle. Le fourrage, de première et de deuxième coupe, a été ensilé à deux niveaux de teneur en matière sèche (environ 20 et 30%). La durée de conservation a été d'environ 100 jours.

Les ensilages sans additif contenaient soit de l'acide butyrique soit de l'acide acétique. La présence de ces acides indique que des fermentations indésirables se sont produites. L'utilisation des deux produits Naturasil et Topsilage a permis d'améliorer la qualité fermentaire des ensilages, aussi bien dans les conditions difficiles que moyennement difficiles. En conséquence, les deux conservateurs ont été définitivement autorisés.

## SUMMARY

### Testing silage additives 2000

In 2000, we tested the efficacy of the two silage additives Naturasil (concentrate) and Topsilage. Both products are containing lactic acid bacteria meant to promote the main fermentation in silages. The trials were carried out in small-scale silos with a mixture of lucerne and cocksfoot. Forage of the first and also of the second cut was ensiled at two different dry matter levels (about 20 and 30 % dry matter). The silos were opened after a storage time of about 100 days.

The silages without additive contained either butyric acid or high amounts of acetic acid, both indicating a bad fermentation. The two silage additives Naturasil and Topsilage did improve the fermentation quality of the silages made from forages which are difficult or less difficult to ensile. Based on these results both products were authorized.

**Key words:** silage additives, inoculant, lucerne-cocksfoot-mixture, silage quality, fermentation losses