

Nutztiere

Pressschnittel: Qualität der Ballensilagen

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

Neuerdings werden auch Pressschnittel in Siloballen eingesetzt. Von März bis August 2000 haben wir an der RAP zu vier verschiedenen Zeitpunkten die Qualität von acht Ballen, die während der Rübenkampagne 1999 hergestellt wurden, untersucht. Dazu haben wir nach dem Öffnen der Ballen Proben genommen. Anschliessend wurde täglich jeweils eine Schicht von ca. 7 cm entnommen und verfüttert. Sieben beziehungsweise vierzehn Tage nach dem Öffnen haben wir von der verbleibenden Silage an der Anschnittfläche zusätzlich Proben genommen. Die Pressschnittel aus den Ballen wiesen eine ähnliche Struktur auf wie frische Pressschnittel. Keine der untersuchten Proben hatte Buttersäure und die Qualität der Silagen war sehr gut. Im Weiteren zeigte sich, dass die Proben vom ersten Tag nach der Öffnung der Ballen stets höhere pH-Werte und tiefere Milchsäuregehalte aufwiesen als die beiden Proben derselben Ballen, die später genommen wurden. Dies dürfte auf die unterschiedliche Dichte innerhalb der Ballen und die Intensität der Gärung zurückzuführen sein. Nach der Entnahme erwärmten sich die aufgelockerten Pressschnittel sehr schnell und erreichten bereits innerhalb von 24 Stunden das Temperaturmaximum, das zwischen 28 und 40 °C lag. Zudem haben wir festgestellt, dass sich die Silagen nach der Entnahme schneller erwärmten, je länger die Ballen geöffnet waren. Diese Feststellung deckt sich mit der Entwicklung der Hefen. Mit zunehmender Lagerdauer der Ballen erwärmten sich die Pressschnittelsilagen etwas weniger schnell, wobei die Unterschiede gering waren.

Ballen mit Pressschnittelsilagen wiegen 1'200 kg (Foto U. Wyss, RAP).



Neben der Herstellung von Grasballensilagen, ein Verfahren das in der Schweiz in den letzten Jahren sehr stark zugenommen hat, werden neuerdings auch Ballensilagen mit Pressschnitteln gemacht. Während der Zuckerrübenkampagne 1999 wurden in der Zuckerfabrik Aarberg rund 6'000 Siloballen hergestellt. Dabei wurde dieses Verfahren vor allem während der Wochenenden angewendet, um Probleme von Transportengpässen zu vermeiden. Zudem will man in Zukunft auch vermehrt neue Abnehmer beliefern, die nur kleinere Schnittmengen beziehen.

Bei der Herstellung der Ballen wurde eine stationäre Presse eingesetzt, die sonst der Herstellung von Kehrlichtballen dient. Anschliessend wurden die Ballen, wie beim Gras, mit einem Wickelgerät in Stretch-Folie eingewickelt.

In der vorliegenden Arbeit haben wir die Qualität von Pressschnittelballensilagen untersucht. Da die Probleme bei der Sommerfütterung, bedingt durch die höheren Aussentemperaturen, grösser sein dürften als bei der Winterfütterung, haben wir die Untersuchung speziell während des Sommers durchgeführt.

Versuchsablauf

Zwischen März und Juli 2000 haben wir an vier verschiedenen Zeitpunkten (21. März, 30. Mai, 27. Juni und 24. Juli) jeweils zwei Ballen geöffnet und anschliessend während 14 Tagen verfüttert. Die Ballen wurden

während der Rübenkampagne 1999 hergestellt. Täglich haben wir von jeder Balle rund 75 kg Schnitzsilage entnommen, was einer Schicht von 7 cm entsprach. Nach dem Öffnen der Ballen sowie 7 beziehungsweise 14 Tage nach dem Öffnen haben wir von der verbleibenden Silage an der Anschnittfläche Proben zur Bestimmung der Rohnährstoffe, Gärqualität, mikrobiellen Qualität und der aeroben Stabilität genommen. Zur Bestimmung der aeroben Stabilität, bei der die Erhebung 10 Tage dauerte, wurde die Pressschnittsilage nach der Entnahme in offene Behälter (4 Behälter pro Probe) gefüllt, die Temperatur mit Hilfe von Sonden gemessen und alle 30 Minuten registriert. Als aerob stabil wurden die Silagen angesehen, solange die Temperatur in der Silage die Lokaltemperatur nicht um mehr als 1 °C übertraf. Nach drei Tagen und zum Teil bereits nach einem Tag haben wir in einer Wiederholung zusätzlich den pH-Wert bestimmt.

Gewicht und Rohnährstoffe

Die Ballen wiesen vor der Öffnung ein Nettogewicht von 1'190 kg (+/-18 kg) und ein Volumen von 1,26 m³ (+/- 0,03 m³) auf. Der Durchmesser der Ballen betrug knapp 1,20 m und die Höhe 1,15 m. Die Ballen hatten eine Dichte von 943 kg Frischsubstanz pro m³ (+/- 23 kg pro m³) beziehungsweise von 198 kg Trockensubstanz (TS) pro m³ (+/- 6 kg TS pro m³). Durch das Eigengewicht waren die Schnitzel unten in den Ballen stärker verdichtet als oben.

In Tabelle 1 sind die Rohnährstoffe aufgeführt. Die grössten Unterschiede konnten wir beim Zuckergehalt feststellen. So wiesen die Proben aus der Ballenmitte stets höhere Restzuckergehalte auf als oben oder unten in der Balle. Dies dürfte in erster Linie auf die unterschied-

Tab. 1. Nährnährstoffe der Pressschnittsilagen
(Mittelwert von Proben aus zwei Ballen)

	Entnahme	Tag 0 oben	Tag 7 Mitte	Tag 14 unten
TS-Gehalt %	März	20,4	20,9	20,8
	Mai	20,4	21,0	21,1
	Juni	21,3	21,6	21,4
	Juli	20,7	21,7	21,0
Rohasche g/kg TS	März	48	46	45
	Mai	47	47	47
	Juni	49	47	48
	Juli	50	49	49
Rohprotein g/kg TS	März	92	91	87
	Mai	90	88	88
	Juni	89	88	88
	Juli	90	88	90
Rohfaser g/kg TS	März	211	212	208
	Mai	216	208	207
	Juni	215	208	218
	Juli	214	211	211
Zucker g/kg TS	März	7	21	14
	Mai	7	12	7
	Juni	7	16	7
	Juli	7	14	6

TS: Trockensubstanz

liche Gärungsintensität innerhalb der Ballen zurückzuführen sein. Zudem könnte bei den geöffneten Ballen nach 14 Tagen, bedingt durch den Lufteinfluss, in der untersten Schicht ein Zuckerabbau stattgefunden haben. Die Rohnährstoffgehalte lagen im ähnlichen Bereich wie in den früheren Versuchen (Wyss und Fivian 1999a).

Gute Gärqualität der Silagen

Die Pressschnittsilage aus den Ballen waren bei der Entnahme ähnlich wie frische Pressschnittsilage, das heisst, sie wiesen eine helle Farbe, einen angenehm säuerlichen Geruch und eine gute Struktur auf. Keine der untersuchten Proben enthielt Butter-

säure. Die beiden Ballen, die bereits im März geöffnet wurden, hatten im Vergleich zu den übrigen Ballen leicht höhere pH-Werte und tiefere Milch- und Essigsäuregehalte (Tab. 2). Dabei stellt sich die Frage, ob bei der Lagerung der Ballen im Sommer, bei höheren Aussentemperaturen, nochmals eine Milchsäuregärung stattgefunden hat. Im Weiteren zeigten sich bei den Proben oben in den Ballen stets höhere pH-Werte und tiefere Milchsäuregehalte als bei den beiden später gezogenen Proben. Dies dürfte auf die Dichte und die Intensität der Gärung zurückzuführen sein.

Nach dem DLG-Bewertungsschlüssel (Weissbach und Honig

1997) wurde die Qualität der Silagen als gut bis sehr gut bewertet (Tab. 2). Bei den beiden Kriterien Buttersäuregehalt und Ammoniakanteil am Gesamtstickstoff erreichten alle Silagen die maximalen Punktzahlen.

Hohe Hefekeimgehalte

Die Resultate der Keimzahlbestimmungen zeigten relativ hohe Hefekeimzahlen (Tab. 3). Die Werte variierten zwischen 36'000 und 58 Mio. koloniebildende Einheiten (KBE) pro g. Nach Wiedner und Neuhauser (1996) sind besonders Maissilagen durch stärkere Hefeentwicklungen betroffen und Werte von 1 Mio. KBE pro g gelten als normal. Bei den Ballen, die im März und Juli geöffnet wurden, nahmen die Hefekeimzahlen im Verlauf der Entnahme kontinuierlich zu. Bei den Ballen, die im Mai und Juni geöffnet wurden, wiesen die Proben nach 7 Tagen die höchsten Hefekeimzahlen auf.

Mit zunehmender Lagerdauer der Ballen nahmen die Hefekeimzahlen leicht ab. Dies dürfte darauf zurückzuführen, dass je länger anaerobe Bedingungen herrschen, desto mehr Hefepilze nach und nach absterben.

Schimmelpilze konnten beim Öffnen der Ballen und bei den Proben nach 7 Tagen nicht festgestellt werden (Tab. 3). Nur zwei nach 14 Tagen gezogene Proben zeigten einen geringen Schimmelpilzbefall.

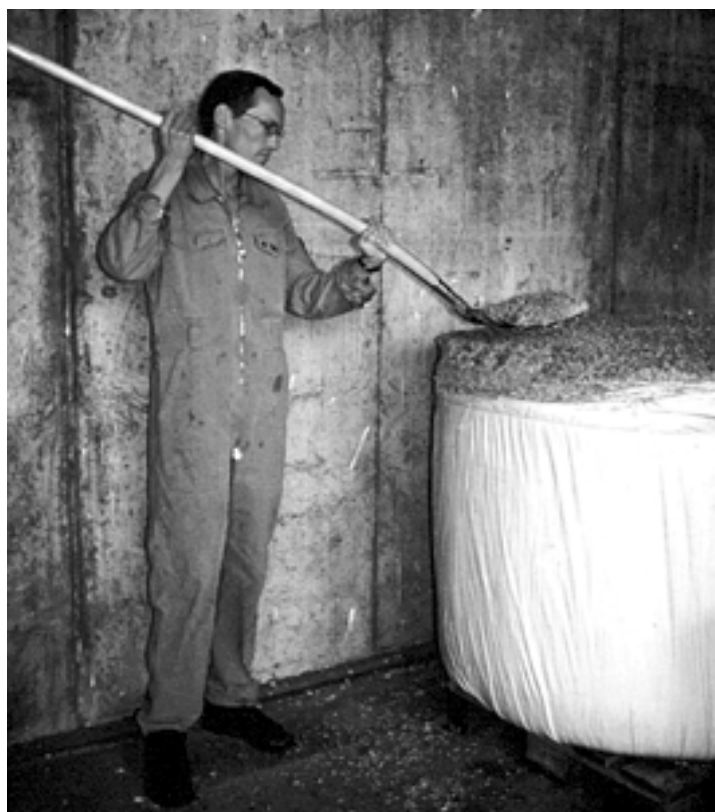
Die aeroben mesophilen Bakterien betragen zwischen 1000 und 80'000 KBE pro g.

Rasche Erwärmung nach der Entnahme

Nach der Entnahme erwärmten sich die aufgelockerten Pressschnitzel sehr schnell und erreichten bereits innerhalb von 24 Stunden das Temperaturmaximum, das zwischen 28 und 40 °C

Tab. 2. Gärsäuren und Gärqualität der Pressschnitzelsilagen
(Mittelwert von Proben aus zwei Ballen)

	Entnahme	Tag 0 oben	Tag 7 Mitte	Tag 14 unten
pH-Wert	März	4,4	4,1	4,2
	Mai	4,1	4,0	4,0
	Juni	4,1	3,9	3,9
	Juli	4,2	3,9	4,0
Milchsäure g/kg TS	März	0	12	7
	Mai	7	25	19
	Juni	6	31	35
	Juli	7	30	17
Essigsäure g/kg TS	März	2	0	2
	Mai	6	6	7
	Juni	11	8	9
	Juli	14	12	15
Ethanol g/kg TS	März	7	2	2
	Mai	6	4	4
	Juni	10	3	5
	Juli	9	6	7
DLG-Punkte	März	73	78	78
	Mai	83	83	85
	Juni	90	86	88
	Juli	92	90	94



Bei der täglichen Entnahme darf die verbleibende Silage in der Balle nicht aufgelockert werden, sonst setzt die Erwärmung rasch ein (Foto U. Wyss, RAP).

lag (Tab. 4). Als Beispiel ist aus Abbildung 1 der Temperaturverlauf der Silagen vom März ersichtlich. Der erste Peak ist auf die Entwicklung der Hefen und der zweite, weniger ausgeprägte Anstieg, auf die Entwicklung der Schimmelpilze zurückzuführen. Die Temperaturverläufe waren bei allen Silagen sehr ähnlich. Auch bei den im Winter verfütterten Silagen aus kleinen Hochsilos setzte die Erwärmung relativ schnell ein (Wyss und Fivian 1999b). Der Temperaturanstieg führte zu einer Erhöhung des pH-Wertes. Bereits ein Tag nach der Entnahme wurden höhere pH-Werte gemessen und nach drei Tagen lagen die meisten pH-Werte über 6,0.

Bei der aeroben Stabilität konnten wir feststellen, dass sich die Silagen nach der Entnahme schneller erwärmten, je länger die Ballen geöffnet waren (Tab. 4). Dies ist auf den längeren Lufteinfluss und zum Teil auf den stärkeren Hefekeimbesatz zurückzuführen. Im Weiteren erwärmten sich die Pressschnitzsilagen mit zunehmender Lagerdauer der Ballen etwas weniger schnell, wobei die Unterschiede gering waren.

Zu erwähnen ist, dass bei Temperaturmessungen in der obersten, kompakten Schicht der geöffneten Ballen nie eine Erwärmung festgestellt werden konnte. Die Temperaturen in den Ballen variierten zwischen 7,8 und 20,2 °C und die Umgebungstemperatur variierte zwischen 9,8 und 26,8 °C.

Folgerungen

■ Die Untersuchungen zeigten, dass die Pressschnitzsilagen aus den Ballen eine sehr gute Qualität aufwiesen.

■ Bei einer täglichen Entnahmeschicht von ca. 7 cm und ohne Auflockerung der Silage konnte in der kompakten Silage keine

Tab. 3. Keimzahlbestimmungen in Pressschnitzsilagen
(Mittelwert von Proben aus zwei Ballen)

	Entnahme	Tag 0 oben	Tag 7 Mitte	Tag 14 unten
Hefepilze KBE pro g	März	9,7 x 10 ⁶	2,9 x 10 ⁷	3,5 x 10 ⁷
	Mai	8,5 x 10 ⁶	2,0 x 10 ⁷	7,3 x 10 ⁶
	Juni	1,8 x 10 ⁶	2,1 x 10 ⁷	1,9 x 10 ⁶
	Juli	1,9 x 10 ⁶	2,4 x 10 ⁶	4,4 x 10 ⁶
Schimmelpilze KBE pro g	März	< 10 ³	< 10 ³	1,5 x 10 ³
	Mai	< 10 ³	< 10 ³	9,8 x 10 ³
	Juni	< 10 ³	< 10 ³	< 10 ³
	Juli	< 10 ³	< 10 ³	< 10 ³
Aerobe meso- phile Bakterien KBE pro g	März	4,8 x 10 ³	1,3 x 10 ³	1,4 x 10 ⁴
	Mai	3,0 x 10 ⁴	9,0 x 10 ³	8,1 x 10 ⁴
	Juni	5,0 x 10 ³	6,1 x 10 ⁴	2,0 x 10 ³
	Juli	1,1 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁴	4,3 x 10 ⁴

KBE: koloniebildende Einheiten

Tab. 4. Aerobe Stabilität der Pressschnitzsilagen
(Mittelwert von Proben aus zwei Ballen)

	Entnahme	Tag 0 oben	Tag 7 Mitte	Tag 14 unten
Aerobe Stabilität Anzahl Stunden	März	13	12	10
	Mai	14	11	10
	Juni	17	10	22
	Juli	19	15	15
Maximale Temperatur- differenz °C	März	7,6	10,8	8,8
	Mai	10,6	9,3	10,7
	Juni	11,9	14,6	9,2
	Juli	11,2	12,6	10,8
Maximale Temperatur °C	März	28,4	31,7	30,9
	Mai	33,1	32,2	36,2
	Juni	35,0	39,0	31,0
	Juli	35,2	35,7	33,5

Erwärmung und praktisch kein Schimmelbefall festgestellt werden.

■ Bei der entnommenen Silage fand eine rasche Erwärmung und ein pH-Wert-Anstieg statt. Im Lauf des Sommers waren die Si-

lagen jedoch nicht anfälliger für Nachgärungen.

Literatur

■ Weissbach F. und Honig H., 1997. DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfütter-

silagen auf der Basis der chemischen Untersuchung. Tagung des DLG-Ausschusses für Futtermittelkonservierung vom 2. Juli 1997 in Gumpenstein.

■ Wiedner G. und Neuhauser J., 1996. Ursachen, Auswirkungen und Massnahmen zur Verminderung von Futtermittelverpilzungen. *Der fortschrittliche Landwirt* 21, SB 1 bis SB 8.

■ Wyss U. und Fivian R., 1999a. Einsatz von Siliermitteln bei Pressschnitzsilagen. *Agrarforschung* 6 (10), 377-380.

■ Wyss U. und Fivian R., 1999b. Qualität von Pressschnitzsilagen und Einsilierzeitpunkt. *Agrarforschung* 6 (10), 381-384.

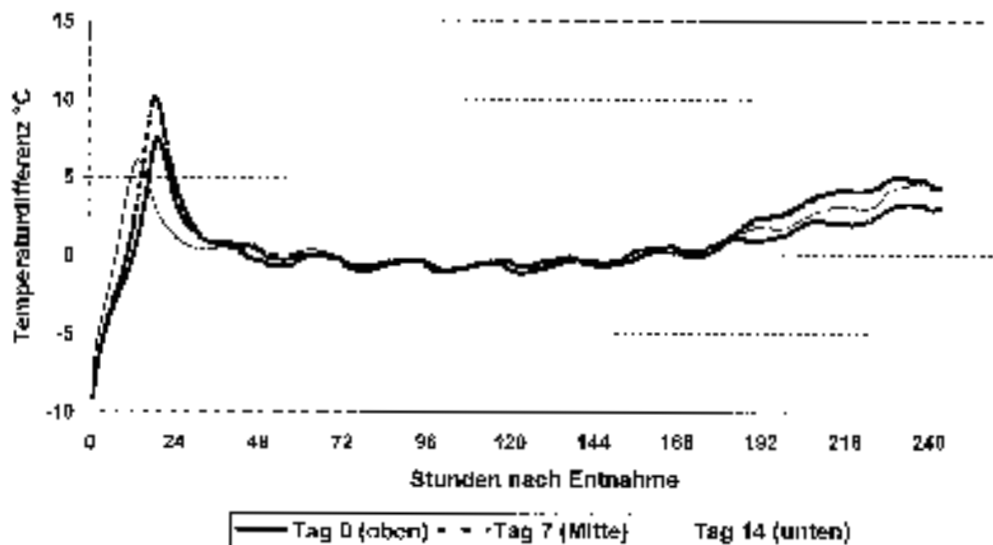


Abb. 1. Temperaturverlauf der Pressschnitzsilagen nach der Entnahme (Balle geöffnet am 21. März)

RÉSUMÉ

Qualité des balles d'ensilage de pulpes de betterave

Depuis peu, les pulpes de betterave sont aussi ensilées en grandes balles. De mars à août 2000, à quatre périodes différentes, la qualité de l'ensilage de huit balles pressées lors de la campagne 1999 a été évaluée à la RAP. Les premiers échantillons ont été recueillis à l'ouverture des balles. Par la suite, nous avons quotidiennement prélevé une couche d'environ 7 cm qui a été distribuée au bétail. 7 et 14 jours après l'ouverture, nous avons prélevé des échantillons supplémentaires sur le front d'attaque.

La structure des pulpes conservées en grandes balles était semblable à celle des pulpes fraîches. Aucun des échantillons analysés ne présentait d'acide butyrique et leur qualité était excellente. Par ailleurs, les échantillons prélevés le jour de l'ouverture se sont caractérisés par des valeurs de pH systématiquement plus élevées et des teneurs en acide lactique plus basses que les autres échantillons. Cette situation pourrait s'expliquer par une densité et une intensité fermentaire plus faibles. Après le prélèvement, les pulpes (préalablement décompactées) se sont échauffées très vite; les maxima de température - situés entre 28 et 40 °C - ont été atteints en moins de 24 heures. Par ailleurs, nous avons constaté que l'ensilage s'échauffait d'autant plus vite qu'il était ouvert depuis longtemps. L'évolution de la charge en levures a confirmé cette observation. Avec l'allongement de la durée de conservation, l'échauffement intervenait un peu moins vite, bien que les différences n'aient pas été importantes.

SUMMARY

Quality of pressed pulp silage in big bales

Recently, pressed pulps are also baled for silage. From March to August 2000 we investigated at four different dates the quality of eight bales, which were made in 1999. As soon as the bales were opened we took samples and subsequently every day a part of about 7 cm was fed to cows. 7 and 14 days after opening the bales again we took samples for analyses.

The structure of the pressed pulp silage of the bales was similar to that of the fresh pulp. No butyric acid was found in the silage and the quality of the pressed pulp silage was very good. Furthermore, the samples taken on the first day, when the bales were opened, had higher pH-values and lower lactic acid contents in comparison to the samples taken after 7 or 14 days. This can be explained with the different density within the bales and the intensity of the fermentation.

After the taking out the decompact silages heated very rapidly and within 24 hours they reached the temperature maximum of 28 to 40 °C. The longer the bales stayed open, the more rapidly they heated. This observation can be explained with the development of the yeasts. On the other hand, with a longer storage period, the bales heated a little less rapidly, but these differences were only small.

Key words: pressed pulp silage, big bales, fermentation quality, aerobic stability