

Stabilität von Silagen für Pferde bei der Verfütterung

Ueli Wyss¹, Regina Klein², Kathrin Mund², Ruedi von Niederhäusern³, Brigitte Strickler³ und Brigitta Wichert⁴

¹Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux

²Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, Zollikofen, 3052 Zollikofen

³Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches, 1580 Avenches

⁴Institut für Tierernährung, Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich, 8092 Zürich

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



Auch Silagen eignen sich für die Pferdefütterung.

Einleitung

In der Pferdefütterung werden als Alternative zu Heu seit einigen Jahren vermehrt Silagen eingesetzt. Vor allem für Pferde, die an einer Stauballergie oder anderen chronischen Atemwegserkrankungen leiden, sind Silagen ein geeignetes Futtermittel (Müller 2007). Die Pferdhaltenden bevorzugen vor allem trockene Silagen, die über 60 % Trockensubstanz (TS) aufweisen. Solche Silagen werden auch als Haylage oder Heulage bezeichnet. Bei trockenen Silagen findet eine weniger intensive Milchsäuregärung und entsprechend eine weniger starke pH-Wert-Absenkung statt. Dadurch steigt das Risiko für Nacherwärmungen beziehungsweise Nachgärungen und Schimmelbefall bei der Entnahme (DLG 2003). Eine gute Verdichtung des Futters beim Pressen sowie ein luftdichter Abschluss sind hier entscheidende Faktoren für eine gute Silagequalität.

Vor der Verfütterung werden die Silagen von den Pferdhaltenden oft aufgeschüttelt gelagert. Bei der Milchviehhaltung, wo in der Regel Silagen mit TS-Gehalten zwischen 30 und 50 % eingesetzt werden, wird empfohlen, die Anschnittfläche im Silo nicht aufzulockern (Thayssen 2004; Pahlow 2007). Bei aufgelockerten Silagen kann die Luft weiter in die Silagen eindringen und dadurch die unerwünschten Nachgärungen verursachen. Zur Vorbeugung von Nachgärungen werden bereits beim Einsilieren Siliermittel eingesetzt.

Im Rahmen von zwei Semesterarbeiten der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft untersuchten Klein (2009) und Mund (2009), wie sich der TS-Gehalt oder der Einsatz eines Siliermittels auf die Stabilität der Silagen bei der Verfütterung auswirken.

Material und Methoden

Die Versuche wurden im Schweizerischen Nationalgestüt in Avenches durchgeführt. Dazu wurden Silagen aus Quaderballen verwendet. Futter eines Reinbestandes mit italienischem Raigras der Sorte Gemini, das anfangs Juni 2008 geschnitten wurde, diente als Ausgangsmaterial. Es wurden Ballen mit und ohne Siliermittel hergestellt. Bei den behandelten Ballen wurde das Siliermittel Lupro-Grain beim Pressen mit drei Sprühdüsen auf das Futter gesprüht. Für die Untersuchungen wurden Ballen mit 1,0 und 1,5 l Siliermittel pro Balle berücksichtigt. Pro Tonne Futter entspricht dies einer Dosierung von 2,3 und 3,5 Litern. Die Empfehlung für das Siliermittel Lupro-Grain beträgt 5 l pro Tonne. Die Quaderballen wurden mit zwölf Lagen Folien umwickelt und wiesen ein durchschnittliches Gewicht von 430 kg auf. Die Ballen wurden im Freien gelagert.

Nach der Entnahme wurden in zwei Durchgängen im April und Mai 2009 einerseits der Einfluss des TS-Gehaltes und andererseits der Einfluss eines Siliermitteleinsatzes (Lupro-Grain) mit den Dosierungen 1,0 und 1,5 l pro

Balle auf die Haltbarkeit der Haylageballen untersucht. Dabei wurden die Ballen in einem Raum bei einer durchschnittlichen Temperatur von 16 °C (1. Umgang) beziehungsweise 18 °C (2. Umgang) gelagert. Jeweils ein Teil des Futters einer Balle wurde aufgeschüttelt und der Rest kompakt gelagert (Abb.1).

An den Tagen 0 (Öffnung der Ballen), 3, 7 und 14 wurden in den Ballen beziehungsweise im aufgeschüttelten Futter die Temperaturen gemessen sowie eine Sinnenprüfung (Kamphues *et al.* 2004) gemacht. Zudem wurden Proben gezogen und im Labor die TS-Gehalte, pH-Werte, Gärssäuren, Roh Nährstoffe sowie die Hefen, Schimmelpilze und aeroben mesophilen Bakterien bestimmt. Beim Beprobieren wurde nur sichtbar unverschimmeltes Futter entnommen, da verschimmeltes Futter nicht an Pferde verfüttert werden sollte.

Resultate und Diskussion

Temperaturmessungen

Durch die Tätigkeit der Mikroorganismen unter Lufteinfluss nimmt die Temperatur im Futter zu und es kommt zu Nachgärungen. Bei den Silagen mit den zwei unterschiedlichen TS-Gehalten (50 % und 60 % TS) nahm die Temperatur kontinuierlich zu. Jedoch erst nach 7 beziehungsweise 14 Tagen nach der Öffnung der Ballen konnten – im Vergleich zur Raumtemperatur – erhöhte Temperaturen gemessen werden (Abb. 2). Dabei waren die Temperaturanstiege beim trockeneren und zudem kompakt gelagerten Futter höher als beim feuchteren Futter. Beim aufgeschüttelten Futter kann einerseits die Luft besser in das Futter eindringen und so die Aktivität der Mikroorganismen begünstigen. Andererseits kann die Wärme durch die Luftzirkulation besser entweichen. ➤

Zusammenfassung

In der Pferdefütterung werden als Alternative zu Heu seit einigen Jahren vermehrt Silagen mit hohen TS-Gehalten, so genannte Haylage, eingesetzt.

Bei der Verfütterung gibt es jedoch noch Fragen zur Haltbarkeit und den Lagerungsbedingungen. Im Rahmen von zwei Semesterarbeiten wurde untersucht, wie sich der TS-Gehalt respektive der Einsatz eines Siliermittels auf die Haltbarkeit der Silagen bei der Verfütterung auswirken. Dazu wurde ein Teil der Quaderballensilage nach dem Öffnen aufgeschüttelt und der restliche Teil der Balle jeweils kompakt gelagert. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass der TS-Gehalt des Futters die Intensität der Gärung und die pH-Wert-Absenkung stark beeinflusst.

Ein guter Indikator zur Bestimmung des Verderbs stellt die Messung der Temperaturen dar. Silagen mit TS-Gehalten über 60 %, die nach dem Öffnen der Ballen aufgeschüttelt werden, trocknen während der Lagerung unter Lufteinfluss stärker ab als kompakt gelagerte Ballen. Dadurch entwickeln sich die Schimmelpilze weniger stark. Durch den Siliermitteleinsatz konnte der Verderb teilweise länger verhindert werden. Es wird empfohlen, die geöffneten Ballen innerhalb einer Woche zu verfüttern. Bei Futter mit TS-Gehalten über 60 % bringt das Aufschütteln des Futters eine Verbesserung. Bei feuchterem Futter ist eine kompakte Lagerung der Ballen von Vorteil.



Abb. 1 | Nach der Öffnung der Ballen wurde während der 14-tägigen Erhebungsperiode ein Teil des Futters aufgeschüttelt und der Rest kompakt gelagert.

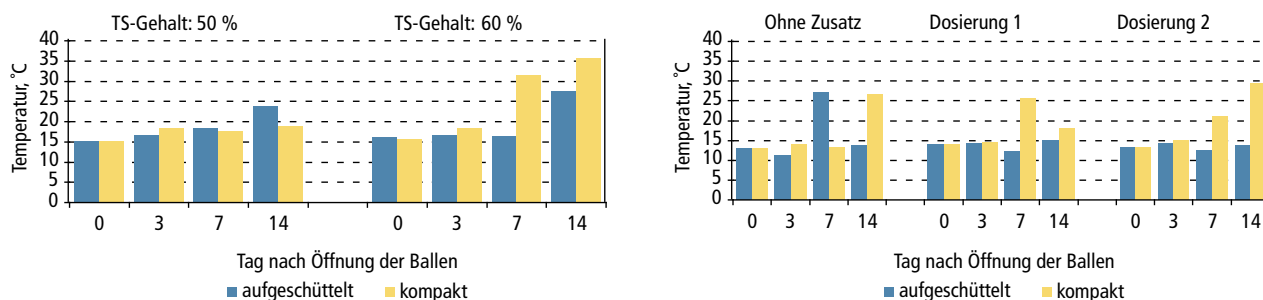


Abb. 2 | Einfluss des TS-Gehaltes beziehungsweise des Einsatzes eines Siliermittels auf die Temperaturen in den Silagen.

Beim Futter, welches mit dem Siliermittel behandelt und vor der Verfütterung aufgeschüttelt wurde, konnte kein Temperaturanstieg festgestellt werden. Hingegen vermochten auch die zwei unterschiedlichen Dosierungen des eingesetzten Siliermittels beim kompakt gelagerten Futter den Temperaturanstieg nicht zu verhindern (Abb. 2).

Die Messungen zeigen, dass die Temperatur einen guten und einfach zu bestimmenden Indikator darstellt, der die Tätigkeit der Mikroorganismen anzeigt (Abb. 3).

TS-Gehalte und Gärparameter

Durch das Aufschütteln trocknet das Futter insbesondere an der Oberfläche ab. Dadurch wird den unerwünschten Mikroorganismen das Wasser, welches sie für ihre Entwicklung brauchen, entzogen. Beim Abtrocknungsprozess spielen einerseits der TS-Gehalt und andererseits die Lagerungsart eine Rolle. Wie die Ergebnisse zeigen, bleibt beim feuchteren Futter, ob kompakt oder aufgeschüttelt gelagert, der TS-Gehalt mehr oder weniger konstant (Abb. 4). Beim Futter mit über 60 % TS nahm der TS-Gehalt im aufgeschüttelten Futter kontinuierlich zu. Im Weiteren beeinflusst auch der mikrobielle Verderb den TS-Gehalt. Wenn sich die Hefen stark vermehren, werden die Nährsubstrate zu Kohlendioxid und Wasser veratmet und der TS-Gehalt des Futters nimmt zu (Pahlow 2007).

Beim feuchteren Futter wurde mehr Milch- und Essigsäure gebildet als beim trockeneren Futter (Abb. 4). Dies wirkte sich auch auf die pH-Werte aus. Diese betragen im Futter mit 50 % TS 4,6 und mit 60 % TS 5,6.

Dass die Balle mit der höheren Siliermitteldosierung (3,5 l/t) etwas mehr Milch- und Essigsäure als die übrigen Ballen aufwiesen, dürfte auch auf die Unterschiede beim TS-Gehalt zwischen den Ballen zurückzuführen sein. Diese Ergebnisse decken sich mit Untersuchungen von Wyss (2000), in denen gezeigt wurde, dass der TS-Gehalt des Futters die Intensität der Gärung beeinflusst.

Während der 14-tägigen Untersuchungsperiode konnten keine systematischen Veränderungen der Gärparameter festgestellt werden. Anders sah es beim Ethanolgehalt aus. Einerseits wiesen hier die Ballen mit den höheren TS-Gehalten höhere Werte auf. Andererseits nahm der Ethanolgehalt im aufgeschüttelten Futter während den 14 Tagen stark ab, was auf die Verflüchtigung des Ethanols zurückzuführen ist (Abb. 4). Ein leichter Alkoholgeruch konnte bereits beim Öffnen der Ballen festgestellt werden. Im Weiteren führte der Einsatz des Siliermittels bei beiden Dosierungen zu einer verminderten Ethanolbildung.

In allen Ballen konnten nur Spuren von Buttersäure festgestellt werden. Alle Werte betragen weniger als 2 g pro kg TS. Bei der Sinnesprüfung konnten diese geringen Werte an Buttersäure nicht festgestellt werden.

Die mit dem Siliermittel behandelten Ballen wiesen beim Öffnen der Ballen bei der Dosierung 1 1,1 g und bei der Dosierung 2 1,8 g Propionsäure pro kg TS auf. Bei den unbehandelten Ballen konnte keine Propionsäure nachgewiesen werden.



Abb. 3 | Die Temperaturmessungen sind ein guter und einfach zu bestimmender Indikator zur Feststellung des Verderbs.

Mikrobiologische Qualität

Die Hefen gelten als die Hauptverursacher der Nachgärungen; sie sind vor allem für die Erwärmungen nach der Entnahme unter Lufteinfluss verantwortlich (Wagner *et al.* 2007). Der analysierte Hefekeimbesatz lag in den Ballen mit den unterschiedlichen TS-Gehalten sowie auch in den mit Siliermittel behandelten Ballen bei der Entnahme unter der kritischen Grenze von 100000 koloniebildenden Einheiten (KBE) pro g Futter (Abb. 5). Wird diese Grenze überschritten, setzt nach Pahlow (2007) der Verderb ein und der pH-Wert steigt an. Sowohl im kompakt wie auch im aufgeschüttelten Futter wurde teilweise bereits am Tag 7, und vor allem am Tag 14, ein höherer Hefekeimbesatz im Vergleich zum Tag 0 festgestellt. Unterschiede ergaben sich auch bei den zwei

Dosierungen des Siliermittels. Die tiefere Dosierung (2,3 l/t) vermochte die Entwicklung der Hefen bei beiden Lagerungsarten nicht zu stoppen. Bei der höheren Dosierung (3,5 l/t) konnte die Vermehrung der Hefen während sieben Tagen verhindert werden. Es stellt sich die Frage, wie sich eine noch höhere Dosierung des Siliermittels ausgewirkt hätte.

Unter Sauerstoffzutritt können sich auch die Schimmelpilze gut entwickeln. Insbesondere bei den kompakt gelagerten Ballen, wo die Silofolie nicht entfernt wurde, kam es unter der Folie zu einer Kondenswasserbildung und zu einer Bildung von Schimmelpilznestern. Da bei den Probenahmen jedoch nur sichtbar unverschimmelt Material entnommen wurde, war der Keimbesatz an Schimmelpilzen recht tief. Die Orientierungswerte für

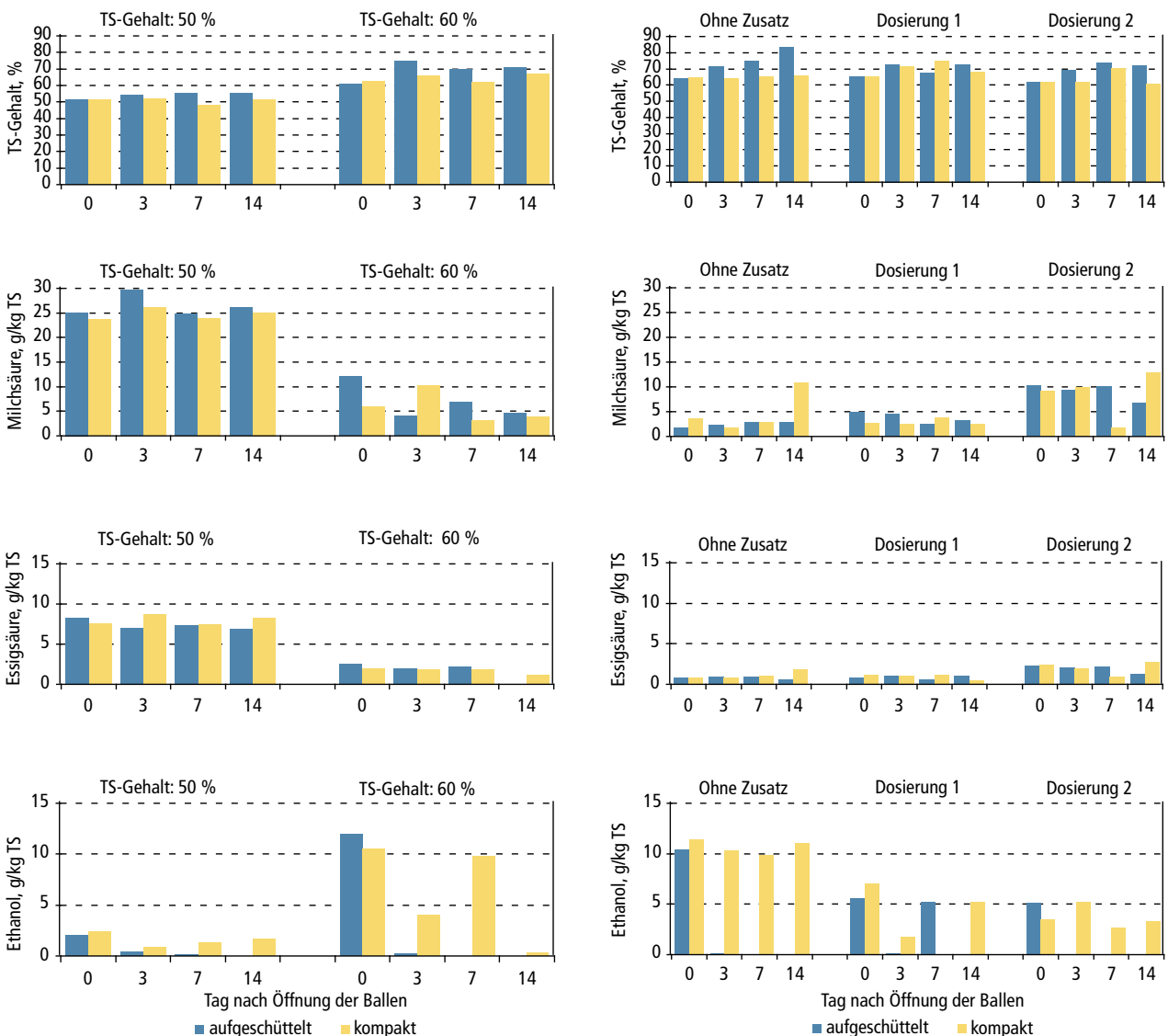


Abb. 4 | TS-Gehalte, Milchsäure-, Essigsäure- und Ethanolgehalte in den Silagen mit den unterschiedlichen TS-Gehalten beziehungsweise mit oder ohne Siliermitteleinsatz.

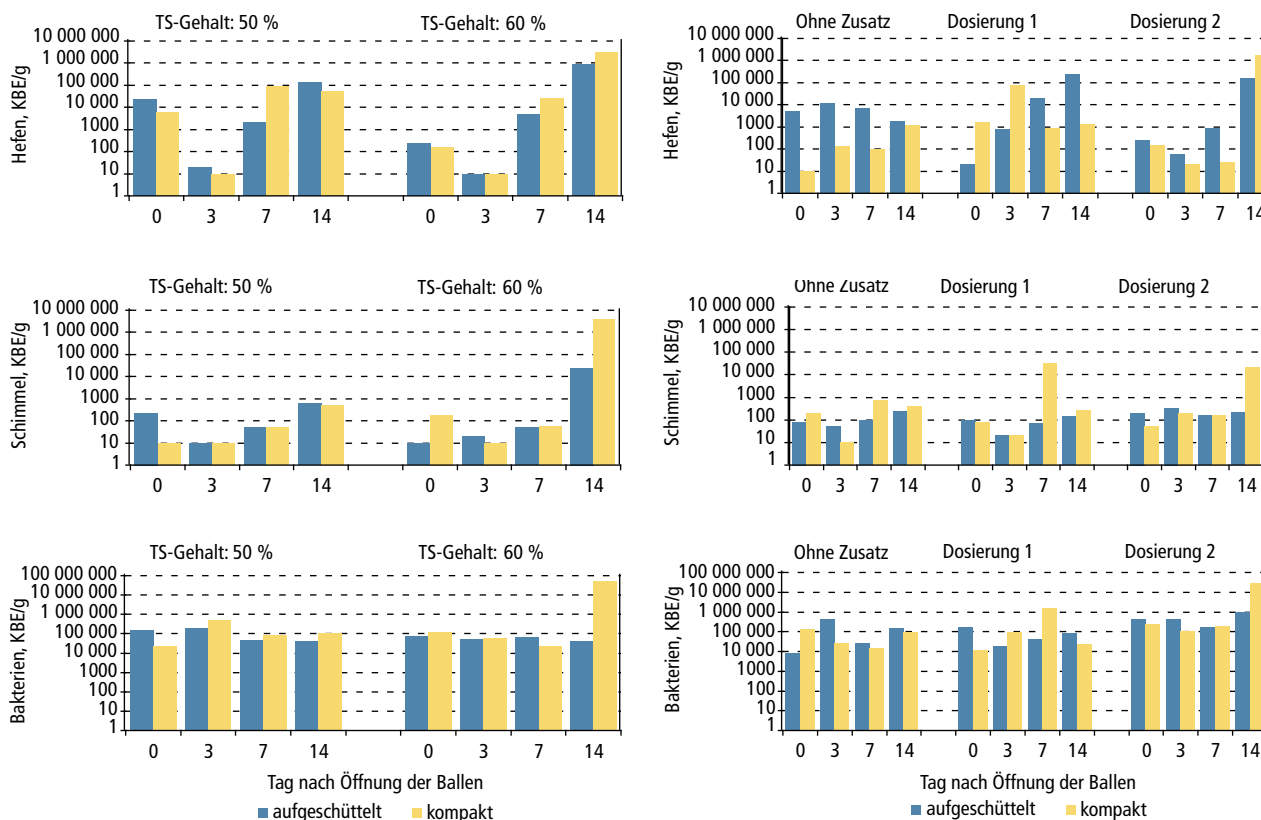


Abb. 5 | Einfluss des TS-Gehaltes beziehungsweise der Einsatz eines Siliermittels auf die Hefen, Schimmelpilze und aerob mesophilen Bakterien in den Silagen.

eine gute Qualität von 5000 Schimmelpilzen pro g Futter (Wagner *et al.* 2007) wurden nur in wenigen Fällen überschritten (Abb. 5). Dass die höchsten Werte jeweils im kompakt gelagerten Futter gefunden wurden, könnte ein Hinweis sein, dass die Abtrocknung des Futters die Lebensbedingungen für die Schimmelpilze eingeschränkt hat.

Die aerob mesophilen Bakterien lagen in den Silagen mit 50 beziehungsweise 60 % TS mit einer Ausnahme alle unter der Grenze von 1 Million KBE pro g, welche nach Wagner *et al.* (2007) als gute Qualität eingestuft wird. Zwischen den beiden Lagerungsarten konnten hier keine Unterschiede festgestellt werden (Abb. 5). Durch den Zusatz des Siliermittels nahmen die aerob mesophilen Bakterien während der 14-tägigen Lagerung nur in den zwei Proben zu, welche auch erhöhte Schimmelpilze aufwiesen.

Schlussfolgerungen

- Temperaturmessungen sind ein guter Parameter für den Hinweis auf Verderb.
- Die Gärung ist bei trockenerem Futter weniger intensiv und der pH-Wert wird weniger stark abgesenkt.
- Bei den Ballen soll die Folie nach dem Öffnen ganz entfernt werden, da es unter der Folie zu einer Kondenswasserbildung kommen kann, was die Entwicklung der Schimmelpilze fördert.
- Bei Futter mit hohen TS-Gehalten (über 60 %) ist ein Aufschütteln nach dem Öffnen der Ballen positiv zu werten. Das Futter trocknet stärker ab und ist dadurch weniger anfällig für Schimmelbildung.
- Futter mit TS-Gehalten um 50 % TS ist eher kompakt zu lagern
- Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Verderb oft ab dem Tag 7 beginnt. Deshalb sollten geöffnete Ballen innerhalb einer Woche verfüttert werden.
- Durch den Siliermitteleinsatz konnte der Verderb teilweise länger verhindert werden. Die empfohlene Dosierung muss jedoch eingehalten werden. ■

Riassunto**Stabilità degli insilati per cavalli durante il foraggiamento**

Da alcuni anni, per il foraggiamento dei cavalli, in alternativa al fieno viene usato sempre più di frequente insilato ad elevato tenore in SS, il cosiddetto fieno-silo.

Tuttavia restano ancora aperte alcune domande relative alla stabilità e alle condizioni di stoccaggio. Nell'ambito di due prove sono stati analizzati gli effetti del tenore in Sostanza secca (SS) e dell'impiego di un agente per l'insilamento sulla stabilità degli insilati durante il foraggiamento. A tal fine una parte dell'insilato in balle quadrate è stata aerata dopo la sua apertura e il rimanente della è stato conservato nella sua forma compatto.

Dai risultati è emerso che il tenore in SS del foraggio incide fortemente sull'intensità di fermentazione e sulla diminuzione del valore pH.

Un valido indicatore per determinare il deterioramento dell'insilato è la misurazione della temperatura. Gli insilati con tenore in SS superiore al 60 per cento, arieggiati dopo l'apertura delle balle, essiccano meglio durante lo stoccaggio rispetto a quelli compatti con un conseguente minore sviluppo di muffe. L'impiego di coadiuvanti ha permesso, in parte, di ritardare il deterioramento. Si raccomanda di consumare il foraggio delle balle aperte nel giro di una settimana. L'arieggiamento del foraggio con un tenore in SS superiore al 60 per cento migliore porta a un miglioramento della sua qualità. D'altro canto uno stoccaggio compatto aumenta la qualità dei foraggi con un minore tenore in SS.

Literatur

- DLG, 2003. Praxisingerechte Pferdefütterung. Eine Information des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung. Arbeiten der DLG/Band 198. 95 S.
- Kamphues J., Coenen M., Kienzle E., Pallauf J., Simon O. & Zentek J., 2004. Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung. Verlag M. und H. Schaper, Alfeld-Hannover.
- Klein R., 2009. Aerobe Stabilität von Haylages mit unterschiedlichem Trockensubstanzgehalt unter Pferdestallbedingungen. Semesterarbeit SHL Zollikofen. 45 S.
- Müller C.E. 2007. Wrapped forages for horses. Doctoral dissertation. Uppsala, 57 S.

Summary**Stability of silages for horses during feeding**

Since some years, hay in horse diets has been partly replaced by silage with high dry matter contents, also known as haylage. There remain still some questions concerning the stability of haylage as well as the conditions during storage. In this context, the influence of dry matter (DM)-content and the addition of silage additives on the stability during the feed-out was investigated in two tests. In this study a part of the forage of a big bale was aerated after opening the bale while the remaining part was compactly stored. The results showed that the DM-content of the silages does influence the intensity of the fermentation and the reduction of the pH-value. The measurement of the temperature is a good indicator for the deterioration of the silage. Silages with DM-contents over 60 %, which are aerated after opening of the bales, dry better during the feed-out period than compactly stored forage and thereby moulds develop less. The application of a silage additive partly prevented the silages from a rapid deterioration.

It is recommended to feed the opened bales within one week. The aeration of forage with DM-contents higher than 60 % leads to an improvement of its quality. On the other hand, it is the compact storage which improves the quality in forages with lower DM-contents.

Key words: silage, haylage, horses, feeding.

- Mund K., 2009. Aerobe Stabilität von Haylages mit unterschiedlichen Dosierungen eines Säurezusatzes unter Pferdestallbedingungen, Semesterarbeit SHL Zollikofen. 56 S.
- Pahlow G., 2007 Grundlagen und Grundsätze der Silierung. *Übersichten zur Tierernährung* 35 (1), 1–11.
- Thaysen J., 2004. Die Produktion von qualitativ hochwertigen Grassilagen. *Übersichten zur Tierernährung* 32 (1), 57–102.
- Wagner W., Wolf H. & Losand B., 2007. Die Beurteilung des mikrobiologischen Status von Silagen. *Übersichten zur Tierernährung* 35 (1), 93–102.
- Wyss U., 2000. Grassilagen: TS-Gehalt beeinflusst Gärung und aerobe Stabilität. *Agrarforschung* 7 (4), 170–175.