

Stabilité des ensilages pour chevaux lors de l'affouragement

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

¹Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux

²Haute école suisse d'agriculture HESA, Zollikofen, 3052 Zollikofen

³Haras national suisse HNS, Avenches, 1580 Avenches

⁴Institut pour l'alimentation animale, Faculté Vetsuisse, Université de Zurich, 8092 Zurich

Renseignements: Ueli Wyss, e-mail: ueli.wyss@alp.admin.ch, tél. +41 26 407 72 14



Les ensilages conviennent également à l'affouragement des chevaux.

Introduction

Dans l'alimentation du cheval, les ensilages sont fréquemment utilisés depuis quelques années comme alternative au foin. Ils sont appropriés en particulier pour les chevaux qui souffrent d'allergie à la poussière ou d'autres maladies chroniques des voies respiratoires (Müller 2007). Les détenteurs de chevaux préfèrent les ensilages secs dont la teneur en matière sèche (MS) dépasse 60 %, aussi appelés haylage. Dans les ensilages secs, la fermentation lactique est moins intensive, et donc le pH moins bas. Les risques d'échauffement, voire de post-fermentations et de prolifération de moisissures, lors du prélèvement d'ensilage sont ainsi plus élevés (DLG 2003). Un bon compactage de l'ensilage au pressage et un conditionnement étanche à l'air sont des facteurs déterminants pour la bonne qualité de l'ensilage.

Avant l'affouragement, les ensilages sont souvent décompressés et entreposés tels quels par les détenteurs de chevaux. Dans l'affouragement du bétail laitier, où l'on utilise en général des ensilages avec des teneurs en MS de 30 à 50 %, il est recommandé de ne pas décompresser le front d'attaque du silo (Thaysen 2004; Pahlow 2007); en effet, dans les ensilages décompressés, l'air peut pénétrer dans le fourrage et provoquer des post-fermentations indésirables. Pour les prévenir, on utilise des agents conservateurs d'ensilage lors de la mise en silo.

Dans le cadre de deux travaux de semestre de la Haute école suisse d'agronomie, Klein (2009) et Mund (2009) ont étudié de quelle façon la teneur en MS ou l'utilisation d'un agent conservateur d'ensilage influence la stabilité des ensilages durant l'affouragement.

Matériel et méthodes

Les essais ont été effectués au Haras national suisse HNS à Avenches avec de l'ensilage en balles rectangulaires. L'herbe qui a servi à la fabrication de l'ensilage provenait d'une culture pure de ray-grass italien de la variété Gemini, elle a été fauchée début juin 2008. Des balles ont été réalisées avec et sans agent conservateur. Pour celles avec agent conservateur, du Lupro-Grain a été pulvérisé avec trois buses sur le fourrage lors du pressage. Les balles ont été traitées avec 1,0 litre et 1,5 litre d'agent conservateur, correspondant à un dosage de respectivement 2,3 et 3,5 litres par tonne de fourrage. La recommandation du fabricant est de 5 l par tonne de fourrage. Les balles rectangulaires ont été emballées dans douze couches de film plastique et pesaient en moyenne 430 kg. Elles ont été entreposées à l'extérieur. Après le prélèvement de l'ensilage, des analyses ont été faites à deux reprises (avril et mai 2009). L'influence de la teneur en MS et celle de l'agent conservateur d'ensilage

(Lupro-Grain) sur la stabilité des balles de haylage ont été étudiées. A cet effet, les balles ont été stockées dans un local à une température moyenne de 16 (première fois) et 18 °C (deuxième fois). Une partie de l'ensilage des balles a été décompressée et le reste a été stocké de façon compacte (fig. 1).

Aux jours 0 (ouverture des balles), 3, 7 et 14, la température a été mesurée dans les balles et dans l'ensilage décompressé. Un examen sensoriel a été effectué dans les deux cas (Kamphues *et al.* 2004). Par ailleurs, des échantillons ont été prélevés pour déterminer en laboratoire les teneurs en MS, les valeurs pH, les acides gras, les substances nutritives, les levures, les moisissures et les bactéries aérobies mésophiles. A l'échantillonnage, seul du fourrage apparemment sans moisissure était prélevé, le fourrage moisi ne devant pas être affouragé aux animaux.

Résultats et discussion

Mesures de températures

Sous l'influence de l'air, les microorganismes se multiplient, cette activité provoque une hausse de la température de l'ensilage, ce qui engendre des post-fermentations. Dans les ensilages à deux teneurs en MS différentes (50 et 60 % de MS), la température a continuellement augmenté. Pourtant, ce n'est que sept et quatorze jours après l'ouverture des balles que l'on a pu mesurer des températures partiellement supérieures à la température ambiante (fig. 2). Les augmentations de température dans le fourrage sec et dans le fourrage stocké de façon compacte étaient plus élevées que dans le fourrage plus humide. D'une part, dans le fourrage décompressé, l'air peut pénétrer plus facilement et favoriser

Résumé Dans l'alimentation du cheval, il est devenu fréquent depuis quelques années d'utiliser des ensilages à teneur élevée en MS, également appelés haylage. Or, des questions restent en suspens à propos de leur conservation et des conditions d'entreposage. L'influence de la teneur en MS et d'un agent conservateur sur les capacités de conservation du haylage en balles au moment de l'affouragement ont été étudiées dans le cadre de deux travaux de semestre. A cet effet, une partie de l'ensilage a été décompressée après l'ouverture de la balle rectangulaire et le reste de la balle stocké de façon compacte. Les résultats de l'essai ont montré que la teneur en MS du fourrage influence fortement l'intensité de la fermentation et la baisse du pH. La mesure de la température représente un bon instrument pour estimer l'altération du fourrage. Les ensilages dont la teneur en MS dépasse 60 % et qui sont décompressés après l'ouverture sèchent davantage pendant le stockage que les balles entreposées de façon compacte. Par conséquent, les moisissures s'y développent moins. L'utilisation d'un agent conservateur a partiellement ralenti l'altération du fourrage. Il est recommandé de distribuer le contenu des balles ouvertes en l'espace d'une semaine. Pour les fourrages à teneur en MS supérieure à 60 %, le décompressage améliore la qualité microbienne. Avec un fourrage humide, il est préférable de stocker les balles de façon compacte.



Figure 1 | Après l'ouverture des balles, une partie de l'ensilage a été décompressée et le reste stocké de façon compacte pendant les 14 jours de mesures.

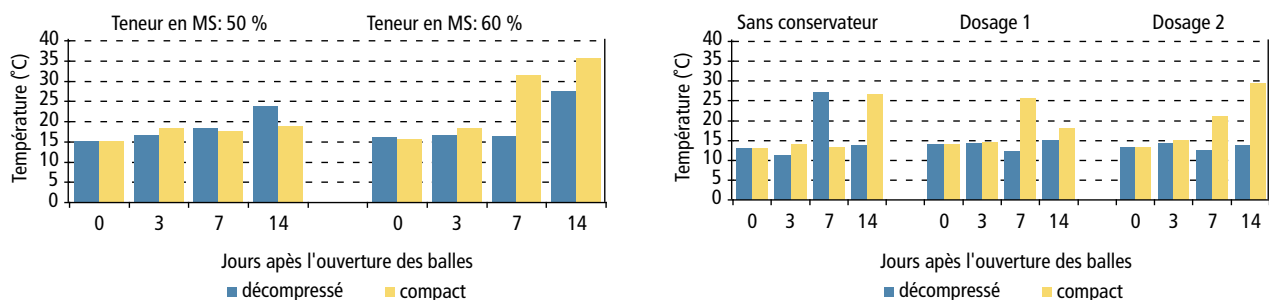


Figure 2 | Influence de la teneur en MS et de l'utilisation d'un agent d'ensilage sur les températures dans les ensilages.

ainsi l'activité des microorganismes. D'autre part, la chaleur est mieux évacuée grâce à la circulation de l'air. Dans le fourrage traité avec l'agent conservateur et décompressé avant l'affouragement, aucune augmentation de la température n'a été observée. Par contre, aucun des deux dosages de l'agent conservateur utilisé dans le fourrage stocké de façon compacte n'a été en mesure d'empêcher une hausse de la température (fig. 2). Les mesures montrent que la température représente un indicateur pertinent et simple à déterminer, capable de mettre en évidence l'activité des microorganismes (fig. 3).

Teneurs en MS et paramètres de fermentation

Au décompressage, le fourrage sèche surtout en surface. Les microorganismes indésirables tirent du fourrage l'eau dont ils ont besoin pour leur croissance. La teneur en MS d'une part et le type de stockage d'autre part jouent donc un rôle dans le processus de séchage. Comme il ressort des résultats, la teneur en MS reste plus ou moins constante dans le fourrage plus humide, qu'il soit stocké décompressé ou de façon compacte (fig. 4). Dans le fourrage à teneur en MS supérieure à 60 %, la teneur en MS a augmenté continuellement dans le fourrage décompressé. En outre, l'altération microbienne influence aussi la teneur en MS. Lorsque les levures se multiplient fortement, les substrats nutritifs sont dégradés en dioxyde de carbone et en eau donc la teneur en MS du fourrage augmente (Pahlow 2007).

Dans le fourrage plus humide, la production d'acide lactique et d'acide acétique a été plus abondante (fig. 4), ce qui a aussi influencé les valeurs du pH, qui atteignait 4,6 dans le fourrage à 50 % de MS et 5,6 dans celui à 60 % de MS.

La hausse des concentrations en acide lactique et en acide acétique dans la balle avec le dosage le plus élevé en agent conservateur (3,5 l/t) est probablement due aux différences de teneurs en MS. Ces résultats se recourent avec ceux des études menées par Wyss (2000), qui démontrent que la teneur en MS du fourrage influence l'intensité de la fermentation.

Pendant les quatorze jours de l'essai, aucune modification systématique des acides gras n'a été observée, contrairement à la teneur en éthanol. D'un côté, les balles avec les teneurs en MS les plus élevées en contenaient une concentration plus importante. D'un autre côté, la teneur en éthanol dans le fourrage décompressé a fortement diminué pendant les quatorze jours, à cause de l'évaporation (fig. 4). Une légère odeur d'alcool a déjà été constatée à l'ouverture des balles. Signalons que l'utilisation d'un agent conservateur d'ensilages a entraîné, avec les deux dosages, une réduction de la formation d'éthanol.

Seules des traces d'acide butyrique ont été décelées dans toutes les balles. Toutes les valeurs étaient inférieures à 2 g par kg de MS. Lors de l'examen sensoriel, ces faibles concentrations d'acide butyrique n'ont pas été détectées.

A l'ouverture, les balles traitées à l'agent conservateur contenaient 1,1 g d'acide propionique par kg de MS avec le dosage 1 et 1,8 g avec le dosage 2. Dans les balles non traitées, aucune trace d'acide propionique n'a été décelée.



Figure 3 | Les mesures de température représentent un indicateur pertinent et simple pour déterminer l'altération du fourrage.

Qualité microbiologique

Les levures sont les principaux agents responsables des post-fermentations, en particulier des échauffements, après le prélèvement d'ensilage sous l'action de l'air (Wagner *et al.* 2007). Lors du prélèvement de fourrage, la charge en levures relevée dans les balles à différentes teneurs en MS, de même que dans les balles traitées avec un agent conservateur d'ensilage était en dessous du seuil critique de 100 000 unités formant colonies (ufc) par g de fourrage (fig. 5). Or, selon Pahlow (2007), un dépassement de cette limite entraîne l'altération du fourrage et donc une augmentation de la valeur pH. Une charge en levures plus élevée dans le fourrage stocké de façon compacte comme dans le fourrage décompressé a été relevée le septième jour déjà et surtout le quatorzième jour par rapport au jour 0. Des dif-

férences ont aussi été relevées entre les deux dosages de l'agent conservateur: le plus bas (2,3 l/t) n'a pas permis de stopper la multiplication des levures dans les deux types de stockage, tandis que le dosage le plus élevé (3,5 l/t) a inhibé leur multiplication pendant sept jours. On peut se demander si un dosage plus élevé aurait été plus efficace.

En cas d'apport d'oxygène, les moisissures peuvent, elles aussi, se développer facilement. Dans les balles stockées de façon compacte en particulier, là où le film plastique n'a pas été enlevé, de l'eau de condensation s'est formée sous le film, favorisant le développement de foyers de moisissures. Du fait que seul du matériel apparemment sans moisissures a été prélevé pour l'échantillonnage, la charge microbienne en moisissures était très basse. Les valeurs indicatives de bonne qualité

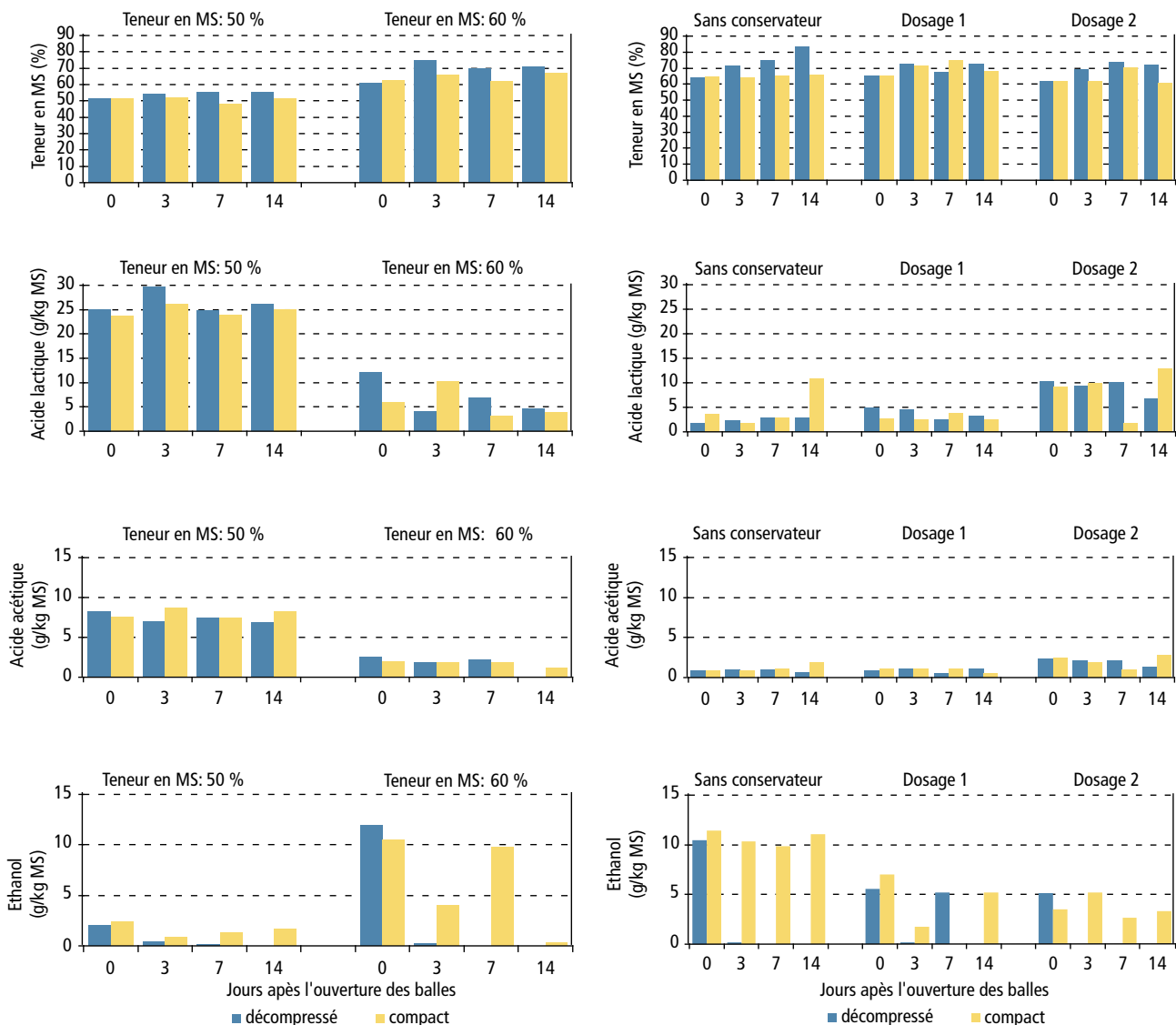


Figure 4 | Teneur en MS, acide lactique, acide acétique et éthanol dans les ensilages à diverses teneurs en MS, respectivement sans ou avec agent d'ensilage.

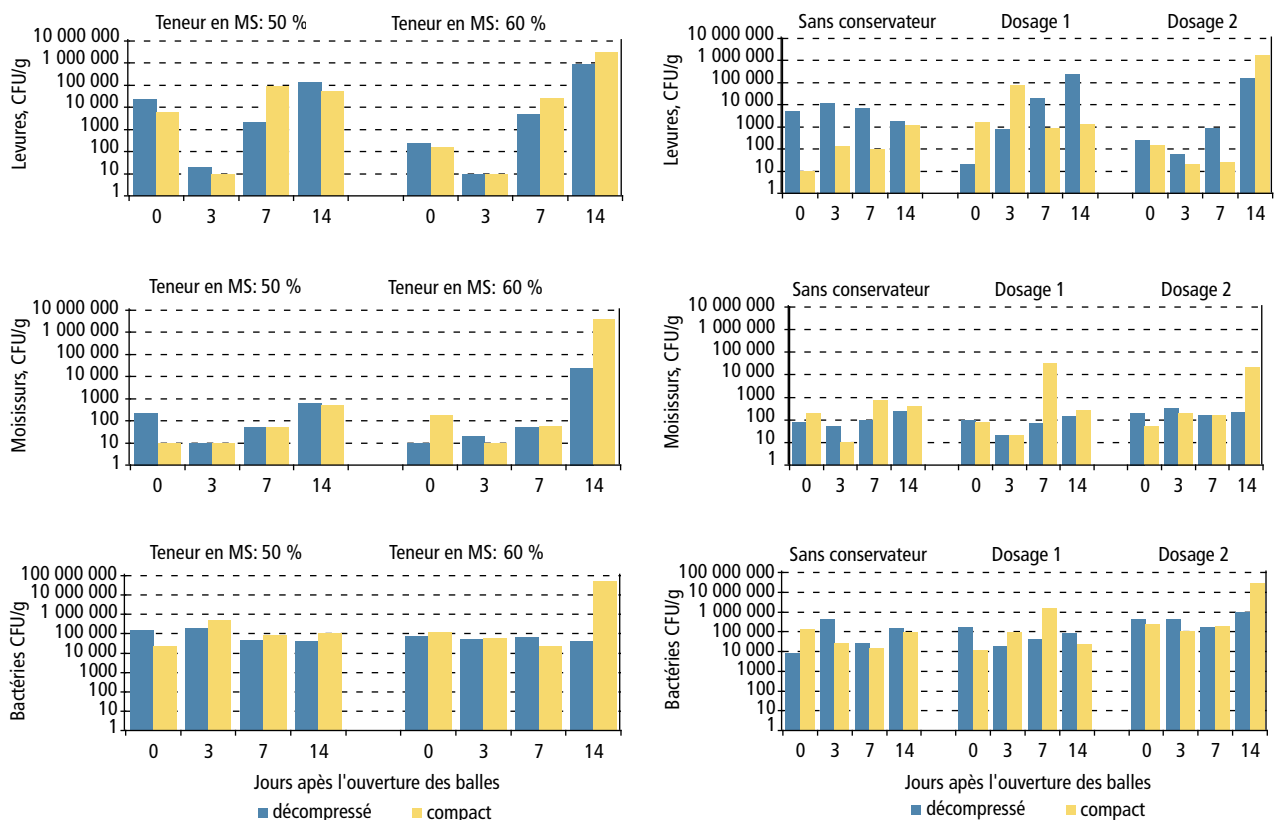


Figure 5 | Influence de la teneur en MS et de l'utilisation d'un agent d'ensilage sur les levures, les moisissures et les bactéries aérobies mésophiles.

(5000 moisissures par g de fourrage; Wagner *et al.* 2007) n'ont été dépassées que dans quelques rares cas (fig. 5). Le fait que les valeurs les plus élevées aient été trouvées dans le fourrage stocké de façon compacte pourrait indiquer que le séchage du fourrage a limité les conditions de croissance des moisissures.

Les concentrations de bactéries aérobies mésophiles dans les ensilages avec respectivement 50 et 60 % de MS se situaient – à une exception près – toutes en dessous du seuil d'un million d'ufc par g, ce qui peut être qualifié de bon résultat selon Wagner *et al.* (2007). Aucune différence n'a été observée entre les deux types de stockage (fig. 5). Pendant les quatorze jours de stockage, l'ajout d'agent conservateur d'ensilage a occasionné une hausse du nombre de bactéries aérobies mésophiles uniquement dans les deux échantillons qui présentaient par ailleurs des concentrations de moisissures élevées.

Conclusions

- La mesure des températures est un bon paramètre pour indiquer une altération.
- Dans le cas du fourrage le plus sec, la fermentation est moins intensive et la valeur pH baisse moins fortement.
- Lors de l'ouverture des balles, le film plastique doit être complètement enlevé, car de l'eau de condensation peut se former sous le film et favoriser le développement de moisissures.
- Dans le cas de fourrage à teneurs élevées en MS (supérieures à 60 %), un décompressage après l'ouverture des balles se révèle positif. Le fourrage sèche davantage en se montrant moins sujet aux moisissures.
- Le fourrage à teneur en MS de 50 % doit être stocké plutôt de façon compacte.
- Les essais ont montré que l'altération commence souvent à partir du septième jour, raison pour laquelle les balles ouvertes doivent être distribuées aux chevaux en l'espace d'une semaine. ■

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.

Bibliographie

- DLG, 2003. Praxisingerechte Pferdefütterung. Eine Information des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung. Arbeiten der DLG/Band 198, 95 p.
- 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 p.
- Müller C. E., 2007. Wrapped forages for horses. Doctoral dissertation. Uppsala, 57 p.

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 p.
- 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.