

8th European Workshop on Equine Nutrition- EWEN - 16 - 17 juin 2016 Dijon, France
« Taste, nutrition and health of the horse »

Partie 1 : herbe, fourrage, concentrés

Synthèse par **Pauline Doligez**, Ifce

En juin 2016, le 8ème Equine Workshop on Equine Nutrition, regroupant scientifiques, nutritionnistes et responsables de l'industrie alimentaire équine s'est intéressé particulièrement au lien entre le microbisme intestinal et la santé du cheval. Des conférences sur l'effet de différents traitements d'aliments (trempage, germination, fourrage ou concentrés) ont été présentées. Voici un focus sur quelques communications de ces deux jours de congrès.

« No microbes, no horses »

Le cheval, comme tout herbivore, est naturellement adapté à ingérer des aliments riches en fibres et pauvres en amidon par la prédominance de la digestion microbienne dans son gros intestin. En effet, celui-ci renferme une population microbienne importante (bactéries commensales : normales de l'organisme), essentielle à sa santé digestive.

Dans le corps humain, et vraisemblablement chez les autres mammifères comme le cheval, on estime la présence d'autant de bactéries fonctionnelles que de cellules dans l'organisme.

Les maladies gastro-intestinales seraient les affections les plus fréquemment mortelles chez le cheval domestique (relevées en Grande-Bretagne).

Augmenter les apports d'amidon par les concentrés dans la ration des chevaux à haute performance, peut provoquer des désordres digestifs. Ils seraient dûs à un environnement plus acide qui entraîne des ulcères de la muqueuse squameuse de l'estomac. Aussi une altération profonde du microbisme est observée au niveau du gros intestin, originellement adapté à la digestion des fibres végétales (bactéries cellulolytiques). En effet, l'amidon et les sucres en excès, non digérés par la voie enzymatique préalable dans l'intestin grêle, arrivent jusqu'au gros intestin où ils fermentent grâce au développement de bactéries amylolytiques (digérant l'amidon). Ceci y entraîne alors une accumulation d'acide lactique, une chute de pH et des désordres digestifs (coliques).

Variation saisonnière du taux de sucres solubles dans les herbages pâturés par des Pur-sang australiens

(Seasonal variation in non-structural carbohydrates in pastures grazed by Australian Thoroughbreds. N. Richards, S.R. Bailey and P. McGilchrist)

Les proportions de sucres solubles et d'amidon contenues dans les ressources fourragères disponibles au pâturage sont importantes à considérer lorsqu'on sait qu'elles peuvent engendrer ou favoriser la fourbure. Ainsi les chevaux sensibles à la fourbure doivent être nourris avec des rations contenant moins de 12% de sucres solubles et amidon.

L'évolution et la variation de la concentration en composants sucrés des plantes est connue : lorsque les conditions limitent la croissance végétale (temps froid, déficit nutritif du sol, déficit

hydrique), la plante stocke davantage de sucres et est donc plus riche à certaines périodes de l'année (dans les zones tempérées). L'étude a consisté à réaliser des prélèvements d'herbe sur des prairies, pâturées en même temps par des chevaux d'élevage Pur Sang, pendant les quatre saisons (et sur 4 ans) et d'analyser leur composition chimique en laboratoire (amidon, glucides solubles, dont le fructane).



© L. Marnay, Ifce

(SUCRES NON-STRUCTURAUX = sucres solubles + amidon

Les sucres solubles totaux sont analysés par extraction pour déterminer la proportion d'extrait alcoolique (glucose, fructose,..) et la proportion d'extrait aqueux (fructanes).

sucres solubles = extrait alcoolique + fructanes)

Résultats

Le taux de fructane est beaucoup plus élevé au printemps (5,2+/-3% de la matière sèche) contre 2,6% MS en été et 2%MS à l'automne.

70% des échantillons d'herbe prélevés au printemps et 60% prélevés en hiver dépassent les 12% de sucres solubles recommandés.

En estimant une capacité d'ingestion de 2% du poids vif par jour au pâturage pour une poulinière de 550 kg, la quantité d'herbe totale ingérée journalière est équivalente approximativement à 6 kg de maïs grain!

Le printemps, où les teneurs en sucres solubles sont maximales, est la période où les cas de fourbure sont les plus nombreux chez les poulinières. La seule réelle différence entre les valeurs chimiques de l'herbe mesurées entre l'hiver et le printemps réside dans les taux de sucres hydrosolubles représentés majoritairement par le fructane, plus élevé au printemps. Dans une autre étude, les mêmes observations ont été réalisées avec un taux d'insuline et un pH fécal plus bas chez des chevaux au pâturage comparé à des chevaux nourris avec un foin pauvre en sucres.

Ce qu'il faut retenir

Au printemps, un taux de fructane (sucre soluble) trop élevé dans l'herbe par rapport aux recommandations (>12% de la matière sèche ingérée) peut être à l'origine de fourbures chez les chevaux.

Effet du trempage sur le profil bactérien du foin de prairie et de ray-grass anglais (RGA) destinés aux chevaux

(The effect of soaking on the bacterial profile of UK meadow and perennial rye grass (*Lolium perenne*) hay for horses. M. Moore-Colyer, S.K. Crosthwaite and P.A. Harris.)

Effet du trempage du foin de prairie sur la présence de populations de bactéries lactiques - Possible impact sur l'ulcération gastrique équine.

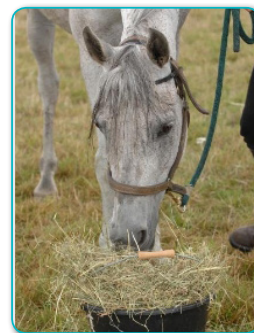
(The effect of soaking on the populations of acidic bacteria found on UK meadow hay- possible implication for equine gastric ulceration. A. Williams, M. Moore-Colyer and P.A. Harris.)

Le foin distribué à volonté peut contenir de 35 à 313 g/kg de matière sèche de sucres solubles (variation en fonction des espèces végétales présentes et de la maturité au moment de la

récolte). Distribué à volonté, le foin peut induire un excès d'apport en énergie pour les chevaux à l'entretien et entraîner alors embonpoint et fourbure.

Tremper le foin peut réduire le taux de sucres de 9 à 54% mais cela entraîne aussi une prolifération bactérienne méconnue. En effet, le trempage provoque la libération des sucres, véritable source de nourriture pour les bactéries.

La prolifération bactérienne, notamment *Streptococcus bovis* est connue comme pouvant être responsable du syndrome d'ulcère gastrique équin (EGUS).



© A. Lauroux

Etude 1

La première étude consiste à identifier la présence de lignées de bactéries dans du foin distribué à des chevaux après trempage pendant 1, 5, 9 à 16 heures. Deux foins de prairie et un foin de ray-grass (RGA) sont étudiés in vitro après macération dans de l'eau puis incubés pour isoler différentes familles de bactéries par extraction d'ADN.

Résultats

26 lignées, 265 familles et 769 gènes différents ont été identifiés dans les échantillons de foin. Toutes les lignées sont retrouvées dans chaque foin dans les mêmes proportions et sont similaires à des profils bactériens de foin sec.

Plus le trempage est long, plus le profil des familles de bactéries évolue, les lignées *Armatimonadetes*, *Cyanobacterie*, *Thermi* diminuant et *Fusobacteria*, *Acidobacteria* augmentant. Cette évolution s'expliquerait par la différence de quantités initiales de sucres et de vitesse de libération de ces sucres au cours du trempage.

La perte de sucres solubles après 16 h de trempage est de 60% pour le foin RGA et de 22 et 38% pour les foins de prairie.

Aucune bactérie pathogène n'a été identifiée. D'autres études sont nécessaires pour relier d'éventuels problèmes gastro-intestinaux chez les chevaux à la modification du profil des bactéries présentes dans le fourrage et évoluant au cours du trempage.

Etude 2

Streptococcus bovis (lactobacille ou bactérie lactique) a un effet bénéfique sur la diminution de l'ulcère lorsqu'il est incorporé sous forme d'un probiotique à des chevaux atteints de EGUS.

Or l'excès de lactobacilles suivi d'un traitement à l'oméprazole cause des ulcères gastriques chez l'homme. Ainsi les bactéries lactiques sont associées à la guérison mais aussi au développement d'ulcères gastriques.

La deuxième étude consiste à identifier les types de bactéries acides présentes dans les 2 foins RGA et de prairie précédemment étudiés, sous l'effet d'un mouillage de 1 à 16 heures.

Résultats

Lactobacillus et *Streptococcus* sont les bactéries lactiques les plus rencontrées dans les deux foins parmi 10 genres différents. La plupart des populations de bactéries lactiques n'ont pas évolué significativement au cours du mouillage.

Ainsi de nombreuses familles de bactéries sont présentes dans le foin sec, incluant des genres *Lactobacillus* et *Streptococcus* couramment retrouvés sur la muqueuse gastrique, atteinte d'ulcères gastriques ou non. Cependant leur rôle dans l'apparition d'ulcères n'est pas prouvé. D'autres études sont nécessaires pour faire la relation entre le profil de bactéries acides et la prévalence d'ulcères de la muqueuse glandulaire.

Ce qu'il faut retenir

Le trempage n'induit pas une prolifération de bactéries particulière, le foin sec possédant lui-même une population de bactéries importantes. Cependant le trempage entraîne une modification du profil bactérien. La perte de sucres solubles après 16 h de trempage varie entre 22 et 60% selon le type de fourrage.

L'effet du type de fourrage sur le pH fécal

(The effect of forage source on faecal pH. H. Brown and R. Hawkins.)

Les chevaux sont adaptés à consommer différentes sources de fourrages riches en parois cellulosiques et en eau. La majorité des chevaux sont alimentés avec des fourrages conservés comprenant foin et enrubanné. L'enrubanné, de valeur énergétique plus importante que le foin, est parfois associé à des problèmes d'inconsistance fécale (crottins mous à liquides) et des changements de comportements. Or on sait que le changement d'aliment nécessite une transition alimentaire progressive pour permettre à la flore microbienne intestinale de s'adapter pour optimiser la digestibilité des nouvelles sources de nutriments.



© L. Marnay, Ifce

L'étude consiste à évaluer l'impact d'un changement progressif de sources de fourrages sur le pH fécal.

20 pur-sang de même âge logés en boxes individuels ont reçu soit une ration à base de foin ou d'enrubanné de prairie fertile (2,5 % du poids vif en kg matière sèche distribués) complété avec un concentré et du foin de luzerne pour équilibrer la ration. Le pH du foin est évalué à 6,2, celui de l'enrubanné à 5,6 .

Les échantillons de crottins sont prélevés tous les jours pendant 10 jours puis une inversion de fourrages progressive est réalisée sur 14 jours pour passer de 20% enrubanné - 80% foin à 80% enrubanné - 20% foin).

Résultats

Le pH mesuré sur les fèces (crottins) est identique pour les chevaux recevant la ration à base d'enrubanné (pH=5,9 à 6,6) ou celle à base de foin (pH= 5,9 à 6,5). Cependant une grande variabilité individuelle de la mesure de pH est observée. Un cheval a été retiré pour cause de changement de consistance fécale (lot enrubanné) et un autre refusant l'ingestion de foin (lot foin).

Ce qu'il faut retenir

L'enrubanné, d'une digestibilité, d'une teneur en énergie plus élevées et d'une bonne appétence, constitue une source de fourrage adaptée aux chevaux à forts besoins mais aussi à ceux qui sont délicats dans le choix des aliments.

Effet de la luzerne déshydratée sur l'écosystème bactérien gastrique et fécal chez le cheval

(Effect of deshydrated alfalfa on equine gastric and faecal ecosystems. A. Martin, V. Julliand and S. Julliand.)

Un environnement acide dans le tube digestif du cheval peut entraîner des ulcères gastriques et est associé à des changements de microbisme du gros intestin causant des coliques.

La luzerne particulièrement riche en protéines et en calcium pourrait protéger la muqueuse squameuse gastrique des chevaux de course en limitant la chute de pH (acidose).



© L. Marnay, Ifce

Etude

6 trotteurs ont reçu 3 rations avec différents traitements : ration à base de 57% de foin et orge aplatie à laquelle on a ajouté :

- lot 1 : granulés de luzerne déshydratée à taux de protéines modérés (16,2% de la MS en protéines brutes),
- lot 2 : granulés de luzerne déshydratée à taux de protéines élevées (17,6% de la MS en protéines brutes),
- lot 3 : tourteau de colza (29 % de la MS en protéines brutes).

Le contenu gastrique (à l'aide d'un tube nasogastrique) et les fèces ont été prélevés au 18ème jour de l'expérimentation.

Résultats

Aucune différence n'a été observée entre le pH fécal des 2 rations de luzerne expérimentées. Aucune différence significative n'a été observée sur la mesure de pH du contenu gastrique entre les rations de luzerne (à 16% et 17% de MS en protéines) et la ration à base de tourteau de colza (à 29% de MS en protéines).

Dans l'estomac, le taux de bactéries amylolytiques était moins élevé avec les rations à base de luzerne, pouvant ainsi limiter la fermentation gastrique acide liée à la digestion des sucres et associée aux ulcères. Dans les fèces, le pH est identique dans les 2 rations, mais les bactéries amylolytiques, bactéries lactiques et pectinolytiques étaient en concentration aussi plus faible pour les rations à base de luzerne.

Ce qu'il faut retenir

En limitant la présence de bactéries amylolytiques dans l'estomac, l'apport de luzerne dans une ration riche en amidon (145g/100 kg de poids vif) peut être bénéfique pour réduire la fermentation des sucres et les désordres gastriques pouvant être associés à l'ulcère.

Effet de deux modes de conditionnement de la luzerne (foin ou granulé) sur la muqueuse gastrique de poulains au sevrage

(Effect of two different alfalfa formulation (chaff vs pellets) on gastric mucosa in weanlings.

S. Vondran, M. Venner, I. Vervuert.)

Le sevrage, période de stress, est connu comme favorisant l'apparition d'ulcères gastriques de la partie non glandulaire de l'estomac des poulains. Le foin de luzerne est souvent recommandé pour son pouvoir tampon (riche en protéines et en calcium) qui permettrait de limiter les lésions de la muqueuse gastrique. Cette étude vise à comparer l'effet de différents régimes à base de luzerne avec des formulations différentes sur l'apparition d'ulcère chez le poulain au sevrage.

91 poulains demi-sang (poids 256 kg en moyenne) sont nourris juste après un sevrage brutal selon quatre rations fournissant des apports équivalents en énergie, protéines et minéraux pendant une période de 18 jours:

- **ration 1 témoin** : mélange de 9 kg d'ensilage d'herbe, 3 kg d'ensilage de maïs, 1,5 kg d'avoine, 0,6 kg de tourteau de soja + 120 g CaCO₃ + 40 g d'un mélange d'oligo-éléments.
- **ration 2 foin** : 6 kg de foin de prairie + 3 kg d'avoine + 0,5 kg tourteau de soja, +120 g CaCO₃ + 40g d'oligo-éléments
- **ration 3 foin de luzerne** : 3 kg de foin de prairie + 3 kg de foin de luzerne + 2,7 kg d'avoine + 240 g de tourteau de soja + 70 g CaCO₃ + 40 g d'oligo-éléments
- **ration 4 granulé de luzerne** : 3 kg de foin de prairie + 3 kg de granulés de luzerne + 2,7 kg d'avoine + 40 g d'oligo-éléments.

Des examens de gastroscopie sont réalisés avant le sevrage puis après la période de 18 jours de rationnement. Les lésions gastriques sont notées sur une échelle de 0 (sain) à 4 (lésions profondes) d'après Andrews et al 1999.

Résultats

Avant le sevrage, la prévalence de lésions gastriques est de 89% (au moins une lésion observée, évaluée de score 1 (hyperkératose) ou 2 (érosions de la muqueuse de petite taille seules ou en grappes)). Après le sevrage la prévalence passe à 100%.

Aucun régime n'a provoqué plus d'ulcères que les autres. Aucun poulain n'a montré de signes cliniques (colique, perte d'appétit) en relation avec les lésions gastriques observées.

Mais des lésions de la région pylorique (partie terminale de l'estomac) sont plus importantes avec le régime à base de foin de luzerne et la ration témoin. Pourtant le foin de luzerne demande plus de mastication, produisant plus de salive et devrait induire un pouvoir tampon plus important qu'un autre fourrage. L'hypothèse avancée serait que les brins de foin de luzerne provoqueraient des blessures au niveau du pylore.

Ce qu'il faut retenir

La prévalence d'ulcères gastriques chez le poulain est très importante au moment du sevrage. Le granulé de luzerne semble moins irritant que le foin de luzerne pour les poulains au sevrage.

L'orge germée comme aliment sain pour les chevaux – Digestibilité et réponse glucidique

(Malted grain as healthy feed for horses – Digestibility and glucose responses. S. Särkijärvi and M. Saastamoinen.)

Dans la nature, les chevaux sont des consommateurs d'herbe essentiellement. Cependant pour augmenter les apports d'énergie nécessaires à l'exercice sportif, les chevaux sont nourris avec des concentrés riches en énergie et protéines. Les chevaux peuvent broyer efficacement les céréales au cours de la mastication mais ils sont peu adaptés à digérer l'amidon car l'activité amylolytique (digestion de l'amidon) est faible dans leur intestin grêle. Les procédés de chauffage, cuisson, floconnage, micronisation, extrusion sont connus comme des techniques améliorant la digestibilité pré-caecale (avant le gros-intestin) de l'amidon dans les céréales.



© L. Marnay

Le germination de l'orge n'a pas encore été étudiée en nutrition équine. Le processus de germination de céréales altère les parois végétales externes de la graine, la rendant alors plus digestible. Cependant, la concentration en certains composants de la céréale est modifiée au cours de ce procédé.

L'étude consiste à comparer sur un lot de 6 chevaux à l'entretien pendant des périodes de 21 jours la digestibilité de trois rations à base :

- **Ration 1** : 65% foin+ 35% d'avoine,
- **Ration 2** : 65% foin + 35% d'orge aplatie,
- **Ration 3** : 65% foin + 35% orge germée,

Toutes les rations sont complémentées avec un aliment minéral + bloc de sel. Les aliments et des échantillons de crottins sont analysés (% Matière Sèche, % cendres, % protéines brutes, cellulose, lignine, hémicellulose), ainsi que des prises de sang (mesures du glucose, insuline et lactate) pendant la période de rationnement.

Résultats

La composition chimique est identique entre les 2 orges (aplatie et germée) mais l'orge germée contient légèrement moins de parois cellulaires et plus de protéines brutes. La plus grande digestibilité totale dans le tube digestif a été obtenue avec l'orge germée grâce à une teneur plus faible en fibres. Un taux de glucose sanguin rapidement élevé après le repas reflète une meilleure digestion des sucres (dont l'amidon) dans l'intestin grêle.

Ce qu'il faut retenir

Le traitement de l'orge par la germination améliore sa digestibilité, notamment par une meilleure digestion de l'amidon dans l'intestin grêle et ou par sa plus grande teneur en sucres.