

Foin ou haylage dans l'alimentation des chevaux

Johanna Besier¹, Brigitte Strickler¹, Ruedi von Niederhäusern¹ et Ueli Wyss²

¹Station de recherche, Agroscope ALP-Haras, 1580 Avenches, Suisse

²Station de recherche, Agroscope ALP-Haras, 1725 Posieux, Suisse

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



Quel fourrage est le plus approprié pour nourrir les chevaux: foin ou haylage? Les avis des propriétaires de chevaux divergent.

Introduction

La production de foin est, dans l'affouragement des chevaux, la méthode traditionnelle par excellence de conservation du fourrage (Müller et Uden 2007). Cependant, ces dernières années en Scandinavie et en Europe centrale, le foin distribué aux chevaux est de plus en plus souvent remplacé par des ensilages ou du haylage (Schwarz *et al.* 2005; Müller 2012). Le haylage se différencie des ensilages conventionnels par une teneur en matière sèche (MS) plus élevée qui, selon Allen *et al.*

(2011), devrait être supérieure à 50 % et, selon Kalzendorf et Thaysen (2011), devrait se situer entre 45 et 60 %. Or, dans la pratique, le haylage enregistre souvent des teneurs en MS de plus de 60 % (Nater *et al.* 2007; Rathjen 2012).

La production de foin de bonne qualité ne dépend pas seulement de la qualité du fourrage vert, mais aussi des conditions météorologiques. Souvent instables au moment de la récolte, elles s'avèrent problématiques pour la production de foin de bonne qualité, car elles peuvent entraîner la réduction des valeurs nutritives et

une mauvaise qualité microbiologique. Or, le foin devrait présenter lors de son stockage une teneur en MS d'au moins 85 %, afin d'une part de prévenir la formation de moisissures et, d'autre part, d'éviter un échauffement (Gregory *et al.* 1963; Meyer 1986).

Le haylage présente les avantages suivants par rapport au foin: la durée de fanage au champ étant réduite, le risque dû aux conditions météorologiques est plus faible; Vandenput *et al.* (1997) ont constaté que le haylage emballé dans un film plastique présentait des quantités de moisissures significativement plus basses, comparé au foin; les concentrations de poussière élevées dans le foin sont souvent à l'origine de maladies des voies respiratoires chez les chevaux. Le haylage peut donc être utilisé de façon préventive pour éviter ces maladies (Müller 2012).

Cet essai avait pour objectif d'une part de clarifier si des différences existent au niveau des teneurs en nutriments et de la qualité microbiologique entre haylage et foin produits avec le même fourrage vert. D'autre part, il visait à étudier si un fourrage composé uniquement de ray-grass, présentant donc davantage de sucres et de fructanes, se conserve mieux qu'un fourrage issu d'un mélange de graminées et de luzerne.

Dans le cadre d'un travail de master, du foin et du haylage ont été produits à partir d'une prairie de ray-grass italien et d'une prairie semée avec un mélange de



Figure 1 | Le ray-grass est communément utilisé dans l'alimentation des chevaux, mais il a des teneurs en sucres élevées, en particulier en fructanes.

Résumé

Dans l'alimentation des chevaux, le foin est de plus en plus souvent remplacé par du haylage. En 2011, dans un essai effectué à Avenches VD, du foin et du haylage ont été produits à partir d'une prairie semée de ray-grass italien et d'une prairie semée d'un mélange de graminées. Ce dernier était composé de dix variétés de graminées et de luzerne. Les propriétés de conservation, les valeurs nutritives et la qualité microbiologique des fourrages ont été évaluées en tenant compte des spécificités de l'alimentation des chevaux.

Par rapport au mélange de graminées, le ray-grass présentait des teneurs inférieures en cendres brutes, en matière azotée, en cellulose brute et en matière azotée digestible, et des teneurs supérieures en sucres et en fructanes de même que davantage d'énergie digestible cheval, qui a été estimée selon les teneurs en nutriments. Le type de conservation haylage ou foin s'est répercuté de façon significative sur la teneur en matière azotée, en matière azotée digestible et en fructanes. La teneur en matière azotée et la teneur en matière azotée digestible étaient en effet plus basses dans le foin que dans le haylage. La teneur en fructanes était en revanche plus élevée. D'importantes différences ont été relevées au niveau de la qualité microbiologique du haylage et du foin. Le foin n'était pas suffisamment sec au moment du pressage (MS < 82 %) et présentait donc après l'entreposage une contamination importante en moisissures. En raison des teneurs en fructanes plus basses et de la contamination en moisissures plus faible, le haylage s'est révélé dans cet essai plus avantageux pour les chevaux que le foin.

Tableau 1 | Composition du mélange et quantités semées

Plantes	quantité semée en kg/ha
Ray-grass d'Italie (<i>Lolium multiflorum</i>) (Oryx)	3,8
Ray-grass anglais (<i>Lolium perenne</i>) (Alligator)	3,0
Dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>) (Pizza)	3,8
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra</i>) (Echo)	3,4
Fétuque des prés (<i>Festuca pratensis</i>) (Preval)	7,6
Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>) (Anjo)	2,3
Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) (Vulpera MS)	0,8
Pâturin des prés (<i>Poa pratensis</i>) (Lato)	1,5
Crételle des prés (<i>Cynosurus cristatus</i>) (Cresta)	1,1
Fromental élevé (<i>Arrhenaterum elatius</i>) (Arone).	6,8
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>) (Sanditi-Dormal)	3,8
Total	38,0

graminées et de luzerne. Les propriétés de conservation, les valeurs nutritives et la qualité microbiologique du fourrage produit ont été évaluées en tenant compte des spécificités de l'alimentation des chevaux.

Matériel et méthodes

En 2010, à Avenches, on a semé, selon le procédé de semis en lignes, d'une part un ray-grass italien (*Lolium multiflorum*) de la variété Ellire (50 kg de semences/ha) et, d'autre part, un mélange de graminées (38 kg de semences/ha) comprenant de la luzerne (*Medicago sativa*), recommandé par le fabricant comme fourrage spécialement conçu pour les chevaux. La composition du mélange et les quantités semées figurent dans le tableau 1.

Le fourrage issu du premier cycle a été conservé à la fois sous la forme de foin et de haylage. L'herbe a été fauchée le 23 mai 2011 et se trouvait à cette date en grande partie au stade 6 «floraison». Après deux jours de séchage au sol et un passage de pirouette quotidien pour le haylage et deux par jour pour le foin, les balles de haylage ont été pressées à midi et celles de foin, le soir.

Le haylage a été pressé en balles carrées d'un format de 170×120×70 cm, puis emballées dans un film plastique (9 couches). Les balles de haylage composé de ray-grass pesaient 460 kg et présentaient une teneur en MS

**Figure 2 | L'appréciation sensorielle permet de bien estimer la qualité du fourrage.**

Tableau 2 | Teneurs en nutriments au moment du pressage (haylage et foin n=2)

	Ray-grass		Mélange		SD	Seuil de signification		
	Haylage	Foin	Haylage	Foin		C ¹	F ²	C*F ³
MS, %	67,2	76,6	76,0	81,5	2,23	***	**	n.s.
Cendres, g/kg MS	66	58	71	74	4,9	n.s.	*	n.s.
Matière azotée, g/kg MS	54	42	66	59	4,8	n.s.	*	n.s.
Cellulose brute, g/kg MS	288	282	325	332	21,6	n.s.	*	n.s.
Matière grasse, g/kg MS	20	17	20	18	1,7	n.s.	n.s.	n.s.
Sucres, g/kg MS	230	267	180	185	23,5	n.s.	*	n.s.
Fructanes, g/kg MS	113	162	80	89	17,1	n.s.	*	n.s.
MADc, g/kg MS	23	10	34	27	5,0	n.s.	*	n.s.
EDc, MJ/kg MS	9,0	9,2	8,3	8,0	0,51	n.s.	n.s.	n.s.
Nitrates, g/kg MS	0,03	0,07	0,22	0,37	0,252	n.s.	n.s.	n.s.
Pouvoir tampon, g/kg MS	41	33	38	39	2,7	n.s.	n.s.	n.s.
Coefficient de fermentation	112	142	114	120	8,2	*	n.s.	n.s.

Tableau 3 | Teneurs en nutriments dans le fourrage conservé (haylage et foin n=2)

	Ray-grass		Mélange		SD	Seuil de signification		
	Haylage	Foin	Haylage	Foin		C ¹	F ²	C*F ³
MS, %	66,2	84,3	71,8	82,8	3,35	***	n.s.	n.s.
Cendres, g/kg MS	78	68	84	82	5,8	n.s.	*	n.s.
Matière azotée, g/kg MS	53	41	71	61	6,4	*	**	n.s.
Cellulose brute, g/kg MS	302	294	322	336	13,8	n.s.	**	n.s.
Matière grasse, g/kg MS	17	18	19	18	1,5	n.s.	n.s.	n.s.
Sucres, g/kg MS	246	242	189	187	21,5	n.s.	**	n.s.
Fructanes, g/kg MS	95	139	61	79	12,1	**	***	n.s.
MADc, g/kg MS	21	9	40	29	6,6	*	**	n.s.
EDc, MJ/kg MS	8,5	8,8	8,1	7,8	0,29	n.s.	**	n.s.

SD: écart type

MS: matière sèche; MADc: matière azotée digestible cheval; EDc: énergie digestible cheval

¹décrit le mode de conservation (C)²décrit le fourrage (F)³décrit l'interaction entre C et F

Seuil de signification: n.s.: non significatif; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

de 66,2 %. Calculée à partir de ces données, la densité de pressage s'élevait à 213 kg MS/m³. Quant aux balles de haylage composé du mélange de graminées, elles pesaient 485 kg et présentaient une teneur en MS de 71,8 % (densité de pressage: 243 kg MS/m³).

Le foin a été pressé en balles rondes d'un diamètre de 150 cm et d'une hauteur de 120 cm. Les balles de foin composé de ray-grass pesaient après l'entreposage 232 kg et enregistraient une teneur en MS de 84,3 %. La densité de pressage calculée s'élevait à 92 kg MS/m³. Les balles de foin composé du mélange de graminées pesaient après l'entreposage 221 kg et présentaient une teneur en MS de 82,8 %. La densité de pressage calculée s'élevait à 86 kg MS/m³.

Afin de déterminer les teneurs en nutriments et la qualité microbiologique des deux types de fourrage, des échantillons ont été prélevés lors de la mise en conserve en mai 2011, dans les balles après l'entreposage en janvier/février 2012 et dans les balles de haylage sept jours après l'ouverture de celles-ci. En outre, les valeurs pH et les acides fermentaires ont été analysés dans les échantillons de haylage prélevés après l'entreposage et également sept jours après l'ouverture des balles. Une analyse sensorielle a été également réalisé avec ces fourrages (fig. 2). Les teneurs ont été déterminées au moyen d'une analyse NIRS et les valeurs nutritives ont été évaluées en tenant compte des spécificités de l'alimentation des chevaux selon Zeyner *et al.* (2010).

Tableau 4 | Qualité microbiologique des haylages et des foins après l'entreposage (haylage n=4, foin n=2)

	Ray-grass		Mélange		SD	Seuil de signification		
	Haylage	Foin	Haylage	Foin		C ¹	F ²	C*F ³
Bactéries, log UFC/g	3,9	5,1	4,4	6,6	0,79	**	n.s.	n.s.
Moisissures, log UFC/g	3,4	7,0	3,1	6,2	0,94	***	n.s.	n.s.
Levures, log UFC/g	1,8	3,8	2,1	4,0	0,49	***	n.s.	n.s.

SD: écart type; UFC: unité formant colonie

¹décrit le mode de conservation (C)²décrit le fourrage (F)³décrit l'interaction entre C et F

Seuil de signification: n.s.: non significatif; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

En janvier/février 2012, période au cours de laquelle les balles ont été ouvertes, les températures extérieures fluctuaient entre -11 et 2 °C.

La mise en valeur statistique a été effectuée au moyen d'une analyse de variance (programme SYSTAT 12).

Résultats et discussion

Composants et valeurs nutritives au moment du pressage

Au moment du pressage, le haylage composé de ray-grass présentait une teneur en MS de 67,2 % et celui composé de graminées de 76,0 %. Le foin a été pressé avec des teneurs en MS de respectivement 76,6 % (ray-grass) et 81,5 % (mélange). De telles teneurs en MS sont trop faibles pour garantir un entreposage sans problèmes, comme l'ont aussi démontré les analyses microbiologiques effectuées après l'entreposage.

Aucune différence significative entre le haylage et le foin (tabl. 2) n'a été relevée au niveau des teneurs au moment de la mise en conserve. Par contre, des différences entre le ray-grass et le mélange ont été constatées. Les teneurs en cendres brutes, en matière azotée, en cellulose brute et en nitrate étaient en effet plus basses dans le ray-grass que dans le mélange. En revanche, les teneurs en sucres et en fructanes et l'énergie digestible cheval étaient plus élevées pour le ray-grass. Les teneurs très basses en matière azotée et en nitrate s'expliquent par le fait que le printemps a été très sec et la fumure azotée n'a donc pas pu être absorbée par les plantes.

En ce qui concerne le pouvoir tampon, paramètre important pour l'aptitude à l'ensilage, aucune différence significative entre le ray-grass et le mélange n'a été relevée. En raison des teneurs en MS plus élevées, les coefficients de fermentation (CF) étaient plus élevés dans le foin comparé au haylage, tant pour le ray-grass que pour le mélange. En général, le fourrage avec des valeurs CF supérieures à 45 est considéré comme facile à

ensiler (Jänike 2011). Toutefois, Kalzendorf et Thaysen (2011) recommandent d'éviter des teneurs en MS supérieures à 60 %, afin de garantir un minimum d'activité fermentaire.

Teneurs et valeurs nutritives dans le fourrage conservé

Après l'entreposage, les deux variantes de haylage (ray-grass et mélange) enregistraient des teneurs en MS de respectivement 66,2 et 71,8 %. Pour le ray-grass, ces valeurs étaient inférieures de 1,0 point par rapport aux valeurs relevées lors de la mise en conserve. Quant aux valeurs du mélange relevées à la mise en conserve, elles étaient inférieures de 4,2 points après l'entreposage. En ce qui concerne les teneurs en MS du foin, elles étaient de respectivement 84,5 et 82,8 %. Le foin à base de ray-grass a donc non seulement continué à sécher pendant l'entreposage, mais il a séché davantage que le foin du mélange de graminées, étant donné qu'il était plus sec de 7,7 points après l'entreposage. Pour le mélange, les valeurs étaient un peu plus élevées (+ 1,3 points) que lors de la mise en conserve.

Le mode de conservation haylage ou foin a eu une incidence significative sur les nutriments (tabl. 3). Les teneurs en matière azotée et en matière azotée digestible étaient en effet plus basses dans le foin que dans le haylage. Quant à la teneur en fructanes, elle était plus élevée dans le foin. Le mode de conservation n'a eu en revanche aucune influence sur la teneur en sucres. Le fourrage était probablement trop sec pour permettre une fermentation intensive et une dégradation des sucres.

Comme pour le pressage, des différences significatives ont été relevées entre le ray-grass et le mélange après l'entreposage au niveau des nutriments, à l'exception de la teneur en matière grasse. Comparé au mélange de graminées, le ray-grass a enregistré des teneurs inférieures en cendres brutes, en matière azotée, en cellulose brute et en matière azotée digestible, et des teneurs

Tableau 5 | Qualité microbiologique des haylages à l'ouverture des balles et sept jours plus tard (haylage n=4)

	Ray-grass		Mélange		SD	Seuil de signification		
	Jour 0	Jour 7	Jour 0	Jour 7		F ¹	J ²	F*J ³
Bactéries, log UFC/g	3,9	4,6	4,4	5,3	0,73	n.s	*	n.s
Moisissures, log UFC/g	3,4	3,2	3,1	3,7	0,81	n.s.	n.s.	n.s.
Levures, log UFC/g	1,8	2,3	2,1	3,6	1,18	n.s.	n.s.	n.s.

SD: écart type; UFC: unité formant colonie

¹décrit le fourrage (F)²décrit l'influence de l'air sur les conserves (J)³décrit l'interaction entre F et J

Seuil de signification: n.s.: non significatif; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

supérieures en sucres et en fructanes de même que davantage d'énergie digestible cheval.

Si l'on compare les valeurs relevées à la conservation avec celles relevées après l'entreposage, on constate que les teneurs en matière azotée, en matière grasse et en sucres étaient pratiquement semblables. On constate également une augmentation de la teneur en cendres brutes tant pour le ray-grass que pour le mélange et une augmentation de la teneur en cellulose brute uniquement pour le ray-grass. Pendant l'entreposage de sept jours des balles ouvertes, aucune modification significative des teneurs n'a été relevée.

Discussion controversée concernant les fructanes

Les fructanes sont controversés dans l'alimentation des chevaux. Selon Kalzendorf et Thaysen (2011), ils ne devraient pas dépasser 50 g dans la MS, car des teneurs en fructanes trop élevées peuvent entraîner des fourbures. Dans le cas présent, les valeurs étaient supérieures à cette recommandation tant dans le haylage que dans le foin. Elles atteignaient pour le foin 139 g (ray-grass) et 79 g (mélange) et étaient plus élevées que dans le hay-

lage, qui lui a enregistré des valeurs de 95 g (ray-grass) et de 61 g (mélange). Selon Warren (2013), les fourbures sont provoquées par une multitude de facteurs: en plus des fructanes et de l'amidon, un excès généralisé d'éléments nutritifs peut aussi jouer un rôle important.

Variabilité de la qualité microbiologique

En ce qui concerne la qualité microbiologique, des différences significatives entre le haylage et le foin ont été relevées tant au niveau des bactéries aérobies mésophiles que des moisissures et des levures (tabl. 4). Le foin a enregistré dans tous les cas des valeurs sensiblement plus élevées que le haylage. Quant aux bactéries aérobies mésophiles et aux levures, elles affichaient des valeurs correspondant, selon les valeurs indicatives VDLUFA, au degré I, ce qui est considéré comme normal (VDLUFA 2012). Pour les moisissures, les valeurs étaient en revanche dix fois plus élevées que les valeurs indicatives VDLUFA (degré IV), ce qui signifie que le foin a subi une altération. La question se pose de savoir quelles valeurs le foin aurait présenté s'il avait été stocké avec une teneur en MS suffisamment élevée. ➤

Tableau 6 | Paramètres fermentaires à l'ouverture des balles et sept jours plus tard (n=4)

	Ray-grass		Mélange		SD	Seuil de signification		
	Jour 0	Jour 7	Jour 0	Jour 7		F ¹	J ²	F*J ³
MS, %	66,2	69,1	71,8	74,9	4,13	*	n.s.	n.s.
pH	5,6	5,6	5,5	5,6	0,13	n.s.	n.s.	n.s.
Acide lactique, g/kg MS	2,0	1,9	2,4	2,3	0,61	n.s.	n.s.	n.s.
Acide acétique, g/kg MS	0,5	0,5	0,7	0,8	0,12	**	n.s.	n.s.
Acide propionique, g/kg MS	1,7	2,0	2,7	2,7	0,81	n.s.	n.s.	n.s.
Ethanol, g/kg MS	18,8	4,1	5,8	1,0	3,47	***	***	*
N-NH ₃ /N total, %	2,8	3,6	2,8	3,0	0,86	n.s.	n.s.	n.s.

SD: écart type; MS: matière sèche; N-NH₃/N total: proportion d'azote ammoniacal par rapport à l'azote total¹décrit le fourrage (F)²décrit l'influence de l'air sur les conserves (J)³décrit l'interaction entre F et J

Seuil de signification: n.s.: non significatif; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Dans les deux haylages, les valeurs relatives aux bactéries aérobies mésophiles et aux levures correspondaient au degré I, selon les valeurs indicatives pour les ensilages d'herbe. Dans le cas des moisissures, la moitié des valeurs étaient de degré I (normal) et l'autre moitié de degré II (légèrement supérieur). Il faut cependant mentionner que les valeurs indicatives pour les ensilages de degré I sont nettement plus basses que celles pour le foin de même degré.

Aucune différence significative en ce qui concerne ces trois groupes de germes n'a été relevée entre le ray-grass et le mélange de graminées.

Pendant l'entreposage de sept jours des balles d'haylage ouvertes, on a observé une augmentation uniquement des bactéries mésophiles aérobies tant dans le ray-grass que dans le mélange (tabl. 5). Dans le cas des moisissures et des levures, il n'y a eu aucune différence significative, ce qui est probablement dû aux températures extérieures très basses qui ont régné en janvier et en février.

Faible fermentation dans les deux haylages

Dans les deux haylages – ray-grass et mélange de graminées – seule une faible fermentation a eu lieu et peu d'acide lactique s'est formé (tabl. 6), ce qui est probablement dû aux teneurs élevées en MS. En conséquence, les haylages ont enregistré des valeurs pH de respectivement 5,5 et 5,6. Des valeurs similaires ont également été relevées dans un essai de Wyss *et al.* (2010).

Pour l'acide acétique, des différences significatives ont été relevées entre le ray-grass et le mélange. Toutefois, ces teneurs étaient généralement très basses. De même, des teneurs faibles en acide propionique ont été relevées dans les deux haylages. En revanche, aucune trace d'acide butyrique n'a été détectée dans aucun des haylages.

Des différences ont été constatées au niveau de la teneur en éthanol entre les deux types de fourrage. Dans le ray-grass, davantage d'éthanol s'est formé en dépit d'une contamination de levures semblable à celle du mélange de graminées.

La proportion d'azote ammoniacal par rapport à l'azote total était en général très basse (inférieure à 5 %). Pendant l'entreposage de sept jours des balles de haylage ouvertes, les acides fermentaires n'ont pas été dégradés et la valeur pH est restée stable. Seules les valeurs d'éthanol ont baissé sensiblement. Dans leurs essais, Wyss *et al.* (2010) avaient également constaté que, dans les balles ouvertes, stockées pendant 14 jours, seul l'éthanol s'était volatilisé après l'ouverture des balles.

Conclusions

- L'aptitude à la conservation du haylage s'est avérée bonne tant pour le ray-grass italien que pour le mélange de graminées avec luzerne.
- Le ray-grass italien a enregistré des teneurs en sucres et en fructanes plus élevées que dans le mélange, aussi bien lors de la mise en conserve qu'après le stockage.
- Pendant l'entreposage, les fructanes ont été plus fortement dégradés dans le haylage que dans le foin.
- La qualité microbiologique était plus mauvaise dans le foin que dans le haylage, essentiellement parce que le foin n'était pas assez sec au moment du pressage.
- Dans cet essai comparatif, les deux haylages ont enregistré des teneurs en fructanes plus basses et une meilleure qualité microbiologique que le foin, ce qui est considéré comme avantageux pour les chevaux. ■

Riassunto

Confronto tra fieno o fieno-silo nel foraggiamento dei cavalli

Nella pratica, il fieno silo sta sostituendo sempre più l'uso del fieno. Ad Avenches sono stati prodotti nel 2011 fieno e fieno-silo da loglio italico e da una miscela composta da 10 varietà di graminacee ed erba medica. Successivamente sono state valutate, dal profilo del foraggiamento dei cavalli, le proprietà di conservazione e i valori nutritivi, come pure la qualità microbiologica del foraggio. Il loglio, rispetto alla miscela, presentava tenori in cenere grezza, proteina grezza, fibra grezza e proteina grezza digeribile inferiori e dei tenori in zucchero e fruttooligosaccaridi superiori, oltre a contenere più nutrienti digeribili per il cavallo. Il tipo di conservazione fieno-silo o fieno risultava incidere in maniera significativa sul tenore in proteina grezza, sulla proteina grezza digeribile e sul tenore in fruttooligosaccaridi. Il tenore in proteina grezza e in proteina grezza digeribile nel fieno era inferiore rispetto al fieno-silo. La concentrazione di fruttooligosaccaridi, invece, era superiore. Notevoli differenze sono emerse in relazione alla qualità microbiologica del fieno-silo e del fieno. Quest'ultimo alla pressatura non era sufficientemente essiccato ($SS < 82\%$) e di conseguenza presentava dopo lo stoccaggio un'elevata formazione di muffa. Nel presente confronto, considerato il tenore in fruttooligosaccaridi più basso e la minore formazione di muffa, il fieno-silo è stato valutato più vantaggioso per i cavalli rispetto al fieno.

Bibliographie

- Allen V. G., Batello C., Berretta E. J., Hodgson J., Kothmann M., Li X., McIvor J., Milne J., Morris C., Peeters A. & Sanderson M., 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science* **66**, 2–28.
- Gregory P. H., Lacey M. E., Festenstein G. N. & Skinner F. A., 1963. Microbial and biochemical changes during the moulding of hay. *Journal of General Microbiology* **33** (1), 147–174.
- Kalzendorf C. & Thaysen J., 2011. Ziele der Graskonservatqualität in der Pferdefütterung. In *Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung*. DLG-Verlag, Frankfurt, 416 p.
- Jänicke H., 2011. Grobfutter- und Substraterzeugung. In *Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung*. DLG-Verlag, Frankfurt, 416 p.
- Meyer H., 1986. *Pferdefütterung*. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 205 p.
- Müller, C. E. & Udén, P., 2007. Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage. *Animal Feed Science and Technology* **132**, 66–78.
- Müller C. E., 2012. Feeding silage and haylage to horses. Proceedings of the XVI International Silage Conference, Hämeenlinna, Finland, 42–53.
- Nater S., Wanner M. & Wichert B., 2007. Nährstoffgehalte und Eignung des Grundfutters zur Pferdefütterung: Eine Erhebung unter schweizerischen Bedingungen. *Schweiz. Arch. Tierheilkunde* **149** (3), 103–109.

Summary

Hay or haylage for horses: a comparison

In horse diets, hay is getting more and more replaced by haylage. In 2011, hay and haylage were produced in Avenches VD from an Italian ryegrass as well as from a mixture, which contained ten grasses and alfalfa. The conservation properties, the nutritional values and the microbiological quality of the feed were evaluated with regard to the feeding of horses. In comparison to the mixture, the ryegrass showed lower crude ash, crude protein, crude fiber and digestible crude protein contents, but higher sugar and fructan contents and more digestible energy for horses, which was estimated on the basis of the nutritional values.

The conservation systems either hay or haylage, had a significant effect on the crude protein, the digestible crude protein and fructan contents. The crude protein and digestible crude protein in the hay were lower than in the haylage; however, the fructan contents were higher. There were considerable differences in the microbiological quality of hay and haylage. The hay was not dry enough at baling (DM-content $< 82\%$) and therefore, the hay had a high mould infestation after the storage period. In this comparison, haylage proved to be more advantageous than hay for horses due to lower fructan contents and the lower mould infestation.

Key words: hay, haylage, fermentation quality, microbiological quality, nutritional values.

- Rathjen P., 2012. Untersuchung zur Herstellung und Trockensubstanzgehalt von Pferdehaylage in der Schweiz. Bachelorarbeit Hochschule für Agrar-, Forst-, und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 73 p.
- Schwarz F., Sliwinski H., Schuster M. & Rosenberger E., 2005. Variation in the nutrient composition of different feedstuffs for horses. *Pferdeheilkunde* **21**, 9–10.
- Vandenput S., Istasse L., Nicks B. & Lekeux P., 1997. Airborne dust and aeroallergen concentrations in different sources of feed and bedding for horses. *Veterinary Quarterly* **19** (4), 154–158.
- VDLUF, 2012. Keimgehalte an Bakterien, Hefen, Schimmel- und Schwärzepilzen. *Methodenbuch III, Die chemische Untersuchung von Futtermitteln*, 8. Ergänzungslieferung 2012.
- Warren L., 2013. Feeding the Laminitic Horse. *Equus caballus. The Journal of Equine Well-Being*. Accès: http://www.ecmagazine.net/vol7_3/feedinglaminitichorses.htm [02.04.2013].
- Wyss U., Klein R., Mund K., von Niederhäusern R., Strickler B. & Wichert B., 2010. Stabilité des ensilages pour chevaux lors de l'affouragement. *Recherche Agronomique Suisse* **1** (9), 314–319.
- Zeyner A., Schüller C. & Kienzle E., 2010. The development of a ME-system for energy evaluation in horses. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* **19**, 54.