

15ème Journée d'Etude



8 mars 1989

Efficacité de la digestion microbienne pour l'utilisation
de la fraction azotée des aliments chez les chevaux

Catherine CORDELET, I. BACAYOKO, F. FAURIE et J.L. TISSERAND

Laboratoire de recherches de la Chaire de Zootechnie de l'ENSSAA
26, Bd. Docteur Petitjean, 21000 DIJON

Résumé

Pour recueillir des informations sur l'utilisation de l'azote dans le gros intestin du cheval, nous avons comparé sur 3 poneys mâles adultes les effets d'une ration composée de paille et de maïs grain distribuée longue ou agglomérée avec un complément de tourteau de soja par voie buccale ou par voie caecale. Les déterminations de la digestibilité apparente in vivo de la rétention azotée et du taux d'urée sanguin permettent de voir que la distribution d'une ration agglomérée facilite la digestion de l'azote dans l'intestin grêle mais qu'avec une ration à base de fourrage long, l'activité microbienne dans le gros intestin contribue à la nutrition azotée de l'animal.

Mots-clés : Cheval, digestion azotée.

Summary

In order to get some information on the way nitrogen is used in the large intestine of the horse, we have compared the effects of food intakes made up of grain corn and straw given long or pelleted with an additive of soya cake, through the mouth or the caecum, to 3 male adult ponies. The determination of in vivo apparent digestibility, nitrogen retention and bloat urea level show that the giving of a pelleted food intake makes nitrogen digestion in the small intestine easier but that with a food intake based on long fodder, microbial activity in the large intestine contributes to the nitrogenous feeding of the animal.

Key-words : Horse, nitrogen digestion.

La digestion de la fraction azotée des aliments par le cheval reste encore mal connue. Il est généralement admis qu'une fraction importante des protéines est digérée avec production d'acides aminés dans l'intestin grêle (REITNOUR et al, HINTZ et al 1977 ; MEYER 1983 ; JARRIGE et TISSERAND 1984). Mais des controverses subsistent sur le rôle du gros intestin ; si KERN et al (1974) mettent en évidence une proportion importante de bactéries protéolytiques dans le caecum du poney, WYSOKI et BAKER (1975) ne constatent aucune absorption significative d'acides aminés dans le gros intestin du poney.

C'est pourquoi, pour tenter de recueillir des informations supplémentaires permettant de préciser l'importance du gros intestin dans la digestion azotée chez le cheval, nous avons réalisé sur poneys une expérience visant à comparer l'utilisation de la fraction azotée de la ration lorsqu'elle est introduite dans l'alimentation ou directement par voie caecale.

Matériel et Méthodes.

Animaux : l'étude est réalisée sur 3 poneys adultes mâles entiers, de race Shetland pesant entre 160 et 180 kg. Ces animaux sont porteurs de canule permanente du caecum (TISSERAND et al, 1977).

Régimes expérimentaux : au cours de 4 périodes successives d'une durée de 3 semaines (2 semaines d'accoutumance et 1 semaine de mesures), les 3 sujets expérimentaux reçoivent les régimes suivants calculés en fonction des besoins d'entretien (JARRIGE, 1984).

1. 1,250 kg de paille de blé + 0,250 kg de maïs grain + 0,250 g de tourteau de soja ;

2. 1,250 kg de paille de blé + 0,250 kg de maïs grain ;

3. Ration agglomérée (1,250 kg de paille de blé + 0,250 kg de maïs grain + 0,250 kg de tourteau de soja) ;

4. Ration agglomérée (1,250 kg de paille de blé et 0,250 kg de maïs grain).

La composition chimique des aliments est donnée dans le tableau 1.

Lors des périodes 2 et 4, le tourteau de soja est directement introduit dans le caecum après broyage (grille 3 mm) et dilution dans 600 ml d'eau au moment de la distribution des repas (8h et 17h).

Les animaux disposent en permanence d'eau et de pierres à lécher (NaCl, Ca 8 %, P 12 %, oligo-éléments).

Pendant les périodes d'accoutumance, les poneys sont en boxe individuel. La montée en cage de digestibilité s'effectue 2 jours avant le début de la période de mesures qui dure 6 jours avec contrôle quotidien des aliments distribués et des refus ainsi que des émissions fécales et urinaires.

Après échantillonnage et séchage à l'étuve, les cendres, la cellulose brute (méthode de Weende) et l'azote totale (méthode Kjeldahl) sont dosées. En ce qui concerne les urines seules, l'azote est déterminée.

De plus, le 1er et le dernier jour de la période expérimentale, des prélèvements de sang sont réalisés sur chaque poney le matin à jeun (8h) et 4h, 6h, et 8h après le début du repas du matin.

Ces échantillons sont immédiatement centrifugés et congelés jusqu'au moment de l'analyse selon le procédé décrit par FAWCETT et SCOTT (1960).

Tableau 1

Composition chimique des aliments : % MS.
Chemical composition of foods : % MS

	M.M.	C.B.	M.A.T.
Paille <i>straw</i>	8,08	43,16	3,95
Maïs grain <i>corn</i>	1,40	3,05	9,05
Tourteau de soja <i>soja cake</i>	7,42	7,16	50,82

Résultats

Les principaux résultats concernant la digestibilité des rations sont rapportés dans le tableau 2.

Tableau 2 :

Digestibilité des rations
Diet digestibility

	dMO (dOM)		dCB (dCF)		dMAT (dN)	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Paille+maïs <i>straw+corn</i>						
Forme longue <i>chopped</i>	50,3±1,8	60,4±6,9	37,0±3,7	40,7±6,9	70,4±1,8	69,4±5,6
Agglomérée <i>pelleted</i>	54,6±1,3	51,0±3,9	37,5±2,2	39,8±1,7	71,2±1,6	53,6±13,6

Administration du tourteau de soja : (1) voie buccale (2) voie caecale
by mouth by cecum

La lecture de ce tableau montre que, lorsque le tourteau de soja est introduit dans la ration, la distribution sous forme agglomérée n'a pas d'effets sur la digestion de la CB et de la MAT mais accroît légèrement la digestion de la M.O.

La comparaison du mode d'administration du tourteau de soja permet de constater que la voie caecale entraîne une variabilité plus grande des résultats et se caractérise par une amélioration de la dMO et de la dCB avec la forme longue et une diminution de la dMAT pour la ration agglomérée.

Tableau III

Variation des taux d'excrétion d'azote (urinaire et fécale) et rétention azotée
Evolution of urine and fecal nitrogen level and nitrogen retention

	M.A. urinaire (g) <i>N content urine</i>		M.A. fécale (g) <i>N. content fécès</i>		Rétention azotée (%) <i>Nitrogen retention</i>	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Paille+maïs <i>straw+corn</i>						
Forme longue <i>chopped</i>	178	189	94	110	7,7	16,8
Agglomérée <i>pelleted</i>	177	139	94	158	16,0	12,2

Administration du tourteau de soja : (1) voie buccale (2) voie caecale
by mouth by cecum

La lecture du tableau III indique que la forme de distribution de la ration avec tourteau de soja ne modifie pas l'excrétion urinaire et fécale de la matière azotée mais semble améliorer la rétention. Par contre, l'administration du tourteau de soja directement dans le caecum augmente la rétention azotée avec la forme longue de la paille.

L'urémie (figure 1) est apparemment plus élevée lors de l'introduction de tourteau de soja directement dans le caecum surtout avec la ration distribuée sous forme longue.

Discussion

La distribution de la paille sous forme agglomérée va favoriser la rétention gastrique et permettre l'optimisation de la digestion de la ration dans l'intestin grêle d'où les meilleures digestibilité et rétention azotées lors de la distribution du tourteau de soja par voie buccale. Par contre, l'absence d'énergie dans le caecum y limite l'activité microbienne d'où l'inefficacité du tourteau par voie caecale et la faible urémie relative en corrélation avec le faible taux d'azote uréique compensée par une teneur élevée en matière azotée fécale.

Par contre, la distribution de la paille sous forme longue entraîne une arrivée plus ou moins rapide de la ration dans le gros intestin limitant sa digestion dans l'intestin grêle d'où une faible rétention pour le tourteau administré par voie buccale. Alors que l'activité intense dans le gros intestin permet de valoriser tout au moins en partie le tourteau introduit directement dans le caecum.

Applications pratiques

En conclusion, cette étude nous permet de confirmer les recommandations pratiques suivantes :

Pour une bonne utilisation par le cheval des matières azotées nobles, il convient de distribuer les aliments en repas peu volumineux pour favoriser la rétention gastrique et la digestion dans l'intestin grêle.

Cependant, dans le cas de rations constituées essentiellement de fourrages, les microbes du gros intestin peuvent contribuer de façon significative à la nutrition azotée du cheval.

Références bibliographiques

FAWCETT et SCOTT, 1960 - J. Chem. path. 13, 156.

HINTZ H.F., HOGUE D.E., WALKER C.F., LOWE J.E. and SCHRYVER M.F., 1971 - Apparent digestion in various segments of the digestion tract of ponies feed with varying roughage grain ratios. J. Anim. Sci. 32 (2), 245-246.

JARRIGE R., 1984 - Le cheval. Ed. INRA.

JARRIGE R. et TISSERAND J.L., 1984 - Métabolisme, besoins et alimentation azotés du cheval. In "le cheval", Ed. INRA, p. 240-277.

KERN D.L., SLYTER L.L., LEFFEL E.C., WEAVER J.M. and OLTSEN M.R., 1974 - Ponies v.s. steers : microbial and chemical characteristics of intestinal ingesta. J. Anim. Sci. 38 (3) 559-563.

MEYER H., 1983 - Protein metabolism and protein requirements in horses. In "Protein metabolism and nutrition". Vol. 1 4th Symposium International Clermont-Ferrand, p.343-364.

REITNOUR C.N., BAKER J.P., MITCHELL C.E., LITTLE C.O. and KRATZER D.D., 1970 - Amino-acids in equine cecal contents, cecal bacteria and serum. J. Nutr. 100-149.

TISSERAND J.L., CANDAU M., HOUISTE A., MASSON C., 1977 - Evolution de quelques paramètres physico-chimiques du contenu caecal du poney au cours du nyctémère. Ann. Zootech. 26 - 429-432.

WYSOCKI A.A. and BAKER J.P., 1975 - Utilisation of bacteria protein from the lower gut of the equine.

Proceeding of the 4th Equine Nutrition and Physiology Symposium University of California DAVIS, p.21-43.

FIGURE 1
EVOLUTION DE L'UREMIE par test colorimétrique enzymatique

