

Traitement des pailles à l'ammoniac en zones chaudes

Gómez-Cabrera A., Guzman J.L., Garrido A., Guerrero J.E.

in

Tisserand J.-L. (ed.).

Les pailles dans l'alimentation des ruminants en zone méditerranéenne

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 6

1994

pages 119-123

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=95605272>

To cite this article / Pour citer cet article

Gómez-Cabrera A., Guzman J.L., Garrido A., Guerrero J.E. **Traitement des pailles à l'ammoniac en zones chaudes.** In : Tisserand J.-L. (ed.). *Les pailles dans l'alimentation des ruminants en zone méditerranéenne*. Zaragoza : CIHEAM, 1994. p. 119-123 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 6)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Traitement des pailles à l'ammoniaque en zones chaudes

A. GOMEZ CABRERA
J.L. GUZMAN
A. GARRIDO
J.E. GUERRERO
DPTO. PRODUCCION ANIMAL
ETSIAM
CORDOBA
ESPAGNE

RESUME - On fait référence à l'effet des conditions de traitement de la paille de céréales sous plastique en zones chaudes. Ainsi, l'accroissement de la digestibilité est d'autant plus grand que la digestibilité initiale de la paille est moindre, étant indépendant de celui obtenu sur la protéine brute. La dose et la durée nécessaires pour obtenir le maximum de digestibilité sont d'autant plus faibles que la température du traitement est plus élevée. Dans des conditions de hautes températures (été), des produits toxiques peuvent se générer. L'humidité naturelle de la paille pendant l'été peut limiter les résultats du traitement. En utilisant la technique NIR, il est possible de valoriser la digestibilité des pailles non traitées et traitées pour décider de leur traitement et/ou utilisation.

Mots-clés : Paille, traitement, digestibilité, toxicité.

SUMMARY - "Treatment of straws with ammonia in hot regions". Attention is paid to the effect of the ammonia treatment conditions under plastic in hot areas. Results show that, irrespectively of the effects on crude protein, the lower the initial digestibility is, the higher the increase of digestibility obtained with the treatment will be. Furthermore, the higher the temperature of the treatment is, the lower the ammonia level and the duration of treatment needed to obtain the highest digestibility will be. Toxic products can be generated under high temperature conditions (summer). The natural humidity of the straw during the summer may limit the result of the treatment. It is possible to evaluate the digestibility of the non treated and treated straws by NIR technique to decide about their use and/or their treatment.

Key words: Straw, treatment, digestibility, toxicity.

Introduction

Malgré le grand nombre de travaux scientifiques réalisés sur les conditions de traitement des pailles avec de l'ammoniaque (Sundstøl et Coxworth, 1984) on constate que les conditions d'application en zones chaudes ne correspondent pas toujours aux particularités propres, et on observe même des situations dans lesquelles le traitement donne comme résultat la formation de produits toxiques qui provoquent des troubles et des morts d'animaux (Gómez Cabrera *et al.*, 1989).

D'autre part, un aspect insuffisamment résolu réside dans la évaluation des pailles susceptibles d'être traitées et de celles qui sont obtenues après le traitement, ceci rendant difficile de décider la réalisation ou non du traitement, ou l'utilisation du produit résultant.

L'objectif du présent travail est d'apporter une information spécifique obtenue à partir de différents travaux réalisés par notre groupe, en premier lieu, dans le but de fixer les conditions dans lesquelles le traitement devrait être appliqué dans ces zones et, en second lieu, en relation avec la évaluation des pailles avant et après le traitement.

Conditions d'application du traitement

Les facteurs dont dépend le traitement sont : qualité de la paille, température, niveau d'ammoniaque, humidité et durée du traitement lui-même.

Qualité de la paille

La qualité de la paille se voit affectée par divers facteurs : espèce et variété, conditions agroclimatiques de la culture et, spécialement dans les zones chaudes, incidence du stress hydrique et des hautes températures dans la phase finale de maturation. D'autre part, en certaines occasions, la présence de pluies à l'époque de la récolte de la paille provoque le lavage de celle-ci et un certain niveau de moisissure, ce qui en réduit la valeur nutritive. Tout ceci produit une grande variabilité dans la valeur des pailles, laquelle peut se voir accrue par le ramassage d'autres plantes adventices lors de l'emballage. Ainsi, dans 35 échantillons recueillis dans une campagne de traitement à l'ammoniaque dans le sud de l'Espagne, réalisée en 1984, les valeurs de digestibilité de la matière organique (DMO) oscillèrent entre 36,0 et 56,1% ($x \pm s = 50,4 \pm 4,2$) (Gómez Cabrera *et al.*, 1985) et dans 13 autres, recueillies en 1988 pour un essai spécifique sur l'effet de la qualité dans le traitement, ces valeurs furent de 32,3 et 46,1% ($x \pm s = 41,2 \pm 3,9$), ce qui met en évidence le haut rang de variation et la haute variabilité inter-annuelle.

L'influence de ce facteur dans l'efficacité du traitement a été reconnue avec un caractère général, bien que de façon non unanime (Guzmán Guerrero, 1992).

Pour notre part, dans les contrôles de la campagne de traitement de 1984, dans les traitements où on a additionné d'eau à la paille, on a obtenu les coefficients de corrélation suivants avec l'accroissement de la digestibilité : $DMO_i = -0.800^{***}$; $PBi = 0.336^*$; $DMO_f = 0.517^{**}$; $PBf = 0.423^*$. A leur tour, dans l'essai spécifique avec les 13 échantillons, les valeurs ont été : $DMO_i = -0.95^{***}$; $DMO_f = 0.55^{**}$; $ADFi = 0.62^*$; $ADLi = 0.80^{***}$. Aucune autre corrélation avec la PB, FB, NDF, ADF, ADL ou leurs accroissements n'a présenté un résultat significatif. Les corrélations obtenues avec la ADF et ADL initiales pourraient représenter un effet indirect, en étant corrélées à leur tour négativement avec la digestibilité initiale.

Dans les deux cas, il se trouve confirmé que l'augmentation en digestibilité est d'autant plus grande que la digestibilité initiale de la paille est moindre, et que le dit accroissement est indépendant de celui qui est obtenu dans la protéine brute.

Température, dose d'ammoniacque et durée

L'effet combiné de ces facteurs sur l'amélioration de la valeur nutritive se trouve recueilli dans la Table 1.

Table 1. Effet combiné de la température avec la dose et la durée sur l'accroissement de la digestibilité de la matière organique dans des pailles traitées avec NH_3 (en unités de pourcentage) (Guzmán Guerrero *et al.*, 1992)

Température (°C)	Doses (% NH_3 par MS)			Durée (semaines)			
	2,2	3,0	3,8	1	2	4	8
10	4,8	6,2	8,0	5,1	5,9	6,9	7,4
35	9,3	12,0	12,1	9,1	11,7	11,2	12,4
60	10,6	9,6	7,6	9,6	10,0	9,0	8,5
GL = 207 ; CME = 18,68				GL = 204 ; CME = 19,73			

Des valeurs obtenues, on en déduit que plus la température est élevée, moindre est la dose de NH_3 nécessaire pour obtenir l'accroissement maximum en digestibilité, pouvant même être préjudiciable utiliser des doses élevées, ou des températures excessivement hautes (60°C). La durée au-delà de deux semaines ne serait à conseiller que pour des températures basses (10°C), ne devant pas être dépassée avec de hautes températures (60°C).

Un autre aspect important en rapport avec la température de traitement est le fait, vérifié en Espagne, que les traitements en meules sous plastique, réalisés pendant l'été, peuvent donner lieu à la formation de produits toxiques pour les animaux (Gómez Cabrera *et al.*, 1989 ; Membrillo *et al.*, 1989). Perdoc et Leng (1985) attribuent le problème aux hautes températures générées dans la meule comme conséquence de la réaction de NH_3 , dans le cas de produits de certaine qualité. D'après nos observations, cet effet se verrait favorisé par l'injection de NH_3 durant les heures centrales de la journée, où la température ambiante et l'irradiation solaire favorisent une plus grande élévation de la température et son maintien pendant plus longtemps.

Humidité

Les pailles excessivement sèches, telles qu'elles se présentent normalement en été dans les zones chaudes méditerranéennes, obtiennent un moindre pourcentage d'amélioration dans le traitement. Guzmán Guerrero (1992) a observé un accroissement de seulement 80% de la digestibilité dans des traitements de laboratoire avec des pailles avec seulement 5% d'humidité face à celles qui en ont 10% ou plus. L'effet sur la rétention de l'azote appliqué a été encore plus grand, passant de 42,3% avec 5% d'humidité, jusqu'à 64,4% avec 20%. Le degré de solubilité du N retenu fut similaire (75%) et en tout cas légèrement inférieur avec le niveau de 20%.

Les résultats obtenus dans les traitements pratiques de la campagne de 1984 furent encore plus drastiques, n'atteignant dans les pailles non mouillées que 40% de l'amélioration de la digestibilité qui a été obtenue en moyenne dans les pailles auxquelles on a additionné un peu d'eau (au-dessus de 5%).

Evaluation des pailles

Comme nous l'avons signalé antérieurement, l'effet du traitement ne présente un intérêt que lorsque les pailles sont de basse qualité. La dite qualité doit être estimée en termes de digestibilité, vu qu'on n'a pas trouvé, d'une façon générale, des paramètres chimiques qui servent pour cette estimation.

Tenant compte du coût élevé que représente l'évaluation de la digestibilité *in vitro*, tant en termes de temps que d'argent, ainsi que de la difficulté de sa réalisation en laboratoires classiques de contrôle, nous avons travaillé sur l'utilisation du NIR pour cette estimation.

Des échantillons obtenus au laboratoire dans les diverses études réalisées sur l'optimisation des conditions de traitement (216 échantillons), ainsi que ceux recueillis lors de contrôles des campagnes de traitement à niveau pratique (40 échantillons non traités et 40 traités) ont été analysés dans leur contenu en protéine brute et soluble et valorisées *in vitro* avec du liquide de rumen (T&T), utilisant dans chaque série des standards de digestibilité *in vivo* connue, pour l'estimation de leur valeur *in vivo*. Ils ont été utilisés séparément et conjointement pour le calibrage d'un appareil monochromador PSCO 6250, qui travaille entre 1100 et 2500 nm, utilisant le "software" NSAS.

Les résultats obtenus (Garrido Varo *et al.*, 1992a,b) ont permis d'obtenir des équations de prédiction pour les contenus en protéine brute, protéine soluble et pour la digestibilité de la matière organique, avec des degrés de précision, dans ce dernier cas, similaires à ceux obtenus par des techniques traditionnelles, et valides pour l'ensemble de tous les échantillons utilisés (traités et non traités). Ceci suppose la possibilité d'offrir un système d'évaluation rapide et économique qui permet de conseiller l'éleveur pour la prise de décisions quant à l'utilisation et/ou le traitement des pailles disponibles.

Références

- GARRIDO, A., GUZMAN, J.L., GOMEZ CABRERA, A., GUERRERO, J.E. et MURRAY, I. (1992a,b). NIR calibration performance in cereal straws. 1. Crude protein. 2. Organic matter digestibility. The 5th International Conference on Near Infrared Spectroscopy 16-20 June 1992, Hangesund, Norway.
- GOMEZ CABRERA, A., GUZMAN GUERRERO, J.L., GARRIDO VARO, A. et GUERRERO GINEL, J.E. (1989). Dans : Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal III. Ed. DGIEA. Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 319-335.
- GUZMAN GUERRERO, J.L. (1992). Influencia de distintos factores en el efecto obtenido por el tratamiento de paja de cereales en amoníaco. Thèse Doctoral. Université de Córdoba.
- GUZMAN GUERRERO, J.L., GOMEZ CABRERA, A., GARRIDO VARO, A. et GUERRERO GINEL, J.E. (1992). Dans : Livestock in the Mediterranean cereal production systems. EAAP Publ. n° 49. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, pp. 121-123.
- MEMBRILLO MORENO, J., MUÑOZ BAUTISTA, A., ALVAREZ GARCÍA, E. et FARALDO, M.A. (1989). Dans : Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal III. Ed. DGIEA. Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 347-364.
- PERDOK, H.B. et LENG, R.A. (1985). Hyperexcitability in cattle for termmoniated roughages. Anim. Feed Sci. Technol. 17 : 121-143.
- SUNDSTØL, F. et COXWORTH, E.M. (1984). Ammonia treatment. Dans : Straw and Other Fibrous By-products. Eds Sundstøl, F., Owen, E. Elsevier, Amsterdam, pp. 196-240.