



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 29093 B1** (51) Cl. internationale : **A23K 1/16; A23K 1/18**
(43) Date de publication : **03.12.2007**

-
- (21) N° Dépôt : **29987**
(22) Date de Dépôt : **12.06.2007**
(30) Données de Priorité : **19.11.2004 ES P200402791**
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/ES2005/000579 27.10.2005**
(71) Demandeur(s) : **ASPERO, S.A., Avda. República Argentina, 5 E-41011 Sevilla (ES)**
(72) Inventeur(s) : **MELGAREJO PIÑAR, Jaime**
(74) Mandataire : **CABINET CHARDY**

-
- (54) Titre : **ALIMENT HUMIDE POUR ALIMENTATION DE RUMINANTS ET MONOGASTRIQUES OBTENUE EN MELANGEANT UNE FIBRE LONGUE ET HACHEE ET DES RESIDUS INDUSTRIELS OU DES SOUS-PRODUITS AGRICOLES**
(57) Abrégé : L'invention concerne la composition d'un aliment pour animaux destiné à l'alimentation de ruminants et de monogastriques, obtenu par application d'un procédé industriel de hachage et lacération de fibres, du mélange avec une source de protéines provenant de résidus industriels, tels que de la levure ou de la drêche de brasserie, des pulpes d'agrumes, ou de sous-produits agricoles, tels que des épiluchures de piments ou de tomates, amené à un niveau d'humidité compris entre 35 et 80 %. L'invention concerne également le procédé par lequel on obtient cet aliment.

ALIMENT HUMIDE POUR ALIMENTATION DE RUMINANTS ET
MONOGASTRIQUES OBTENU EN MÉLANGEANT UNE FIBRE LONGUE ET
HACHÉE ET DES RÉSIDUS INDUSTRIELS OU DES SOUS-PRODUITS
AGRICILES

5

RESUME :

La présente invention se réfère à la composition d'un aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, obtenu par application d'un processus industriel de hachage et lacération de fibre, son
10 mélange avec une source de protéine provenant de déchets industriels, telle que la levure ou la drêche de bière, les pulpes d'agrumes, ou des sous-produits agricoles, comme les résidus de triage de piments ou de tomates, et
15 portée à un degré d'humidité entre 35% et 80%. D'autre part, l'invention se réfère au procédé au moyen duquel est obtenu cet aliment pour animaux.

ALIMENT HUMIDE POUR ALIMENTATION DE RUMINANTS ET
MONOGASTRIQUES OBTENU EN MÉLANGEANT UNE FIBRE LONGUE ET
HACHÉE ET DES RÉSIDUS INDUSTRIELS OU DES SOUS-PRODUITS
AGRICILES

5

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

L'invention s'encadre dans le domaine des aliments destinés à l'alimentation des ruminants et
10 monogastriques.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE PRÉCÉDENTE À L'INVENTION

Les fibres végétales sont essentielles dans
15 l'alimentation des ruminants et certains animaux monogastriques, chaque ration ou aliment devant donc contenir un minimum de fibre, dont une partie (plus de 30%) doit être obligatoirement une fibre longue (supérieure à 3 cm de longueur). Dans l'élevage on
20 utilise des foins de graminées ou de légumineuses et les pailles de céréales comme aliments fournissant la fibre, utilisées comme aliments uniques ou supplémentées principalement avec des concentrés ou d'autres matières premières.

25 Les pailles de céréales sont les résidus de cultures restant au sol après la récolte, et qui après mise en balles, sont utilisées plutôt comme lits, ou comme aliment de remplissage, que comme vrais aliments pour ruminants. Tels qu'elles sont récoltées, leur
30 capacité nutritive est infime. Elles contiennent 3,6% de

protéine, à digestibilité zéro ou même négative, 1,3% de graisse, 36,2 % d'extraits libres de nitrogène, et 39,2% de fibre brute. En énergie, elles contiennent uniquement 0,18 UFL (unités fourragères de lait), 0,15 UFV (unités fourragères de viande). Elles sont constituées par les tiges et les feuilles des plantes qui cèdent au moment de la maturation la presque totalité de leurs substances nutritives pour la formation des graines, des fibres végétales sèches et très lignifiées restant comme résidu. Cependant, ce résidu, qui est presque inutile dans la nature pour l'alimentation animale contient dans sa composition chimique des substances nutritives très appréciées dont le contenu énergétique est important. Leur structure physique et le fait d'être recouvertes d'une couche de lignine impliquent qu'elles ne peuvent pas être convenablement digérées par les animaux. Elles contiennent 75% d'hémicellulose et de cellulose, fournissant 2400 kcal par kg quand elles sont complètement digérées, comme celles que fournissent les amidons lors de la digestion. La lignine, totalement indigestible, ne constitue que 12% de la paille, mais elle est chimiquement unie à la cellulose par des ponts d'hydrogène très puissants et est située en forme de bouclier protégeant les riches substances nutritives contenues, ce qui empêche leur digestion, de façon que les animaux qui sont uniquement alimentés de paille perdent du poids et finissent par mourir d'inanition. La capacité des pailles pour être ingérées volontairement par les animaux est très faible, 4 kg de matière sèche (MS) et jour pour une vache de 600 kg de poids vif, ou

de 500 grammes pour un mouton de 60 kg, et depuis son ingestion jusqu'à sa disparition du rumen, le temps de digestion écoulé est de 5 jours.

La finalité de l'invention est de surmonter les obstacles empêchant que les pailles de céréales, par leur structure physique citée ci-dessus, puissent être utilisées comme composant central de l'alimentation de ruminants.

Grâce à la particulière configuration de leurs estomacs, ainsi qu'à la collaboration symbiotique d'une puissante flore microbienne du rumen, les ruminants dégradent ces composés en nutriments assimilables, leur valeur comme aliments étant donc largement augmentée. Mais, pour obtenir ce résultat, un conditionnement préalable des pailles est nécessaire, ainsi que l'incorporation d'une protéine de qualité, au moins 90 grammes par kg de matière sèche. Cette protéine rend possible, chez les polygastriques, la croissance d'une puissante flore cellulolytique à l'intérieur du rumen, qui fournira une meilleure utilisation de l'énergie potentielle contenue dans cet aliment. La flore ruminale et celle contenue dans le caecum produisent une enzyme spécifique digérant la cellulose mais cette enzyme ne se dilue pas dans le liquide du milieu, la membrane extérieure des bactéries devant contacter intimement avec la cellulose pour que celle-ci soit digérée.

Les pailles ont une structure très ligneuse, sèche et coriace faisant que leur ramassage, leur mastication et leur insalivation soient un laborieux travail pour la formation du bol alimentaire, ce qui réduit leur

comme l'ingestion volontaire arrive aussi à doubler, favorisée par le degré d'humidité et la longueur de la fibre, le résultat est que les animaux équilibrent leurs besoins de subsistance, de gestations et de productions modérées.

Dans l'objet d'améliorer le rendement des pailles de céréales, il a été fait usage de déchets industriels et de sous-produits agricoles dont les apports protéiques et énergétiques, en mélange avec la paille, améliorent leur digestibilité et leur rendement énergétique.

Le produit élaboré peut être utilisé comme seul aliment pour subsistance et pour des productions modérées, ou peut être complété avec des concentrés, au cas où les contraintes nutritives soient très élevées, mais toujours avec une économie de concentrés et une réduction du coût de production.

OBJET DE L'INVENTION

L'objet de la présente invention est une composition d'un aliment pour ruminants et monogastriques comprenant une fibre hachée et lacérée au moyen d'un processus industriel, avec une taille maximum de 15 cm de longueur, mélangée à des résidus industriels tels que la levure ou la drêche de bière, les pulpes d'agrumes, ou des sous-produits agricoles, comme les résidus de triage de piments ou de tomates, et avec un degré d'humidité compris entre 35% et 80%.

30

capacité à être consommées. La prolongation du temps de digestion et la difficulté de leur rumination font que l'estomac est rempli pendant longtemps, empêchant que l'animal puisse manger davantage, ce qui réduit sa
5 capacité de consommation.

Comme cela a déjà été indiqué, pour que la cellulose soit dégradée par l'enzyme spécifique, il faut que la membrane extérieure des bactéries constituant la flore ruminale soit en contact intime avec la cellulose,
10 il faut donc augmenter le plus possible la surface d'attaque des pailles, par le hachage et la lacération de celles-ci. Ce hachage doit être suffisant pour faciliter l'attaque de la flore, mais sans transformer la fibre longue de la paille en fibre courte pour les
15 ruminants. La raison est que pour prolonger le temps de digestion et pour que les nutriments ne s'échappent pas du rumen vers l'intestin sans être digérées, il faut que la longueur de la fibre ne soit pas inférieure à trois centimètres de longueur, mais pas beaucoup plus longue
20 de 6 à 15 cm. Il se forme ainsi une masse entravée de fibre longue qui empêche l'échappement rapide des nutriments de petite taille pour qu'elles puissent être soumises pendant le temps suffisant à l'attaque microbienne pendant la digestion de rumination. De cette
25 façon, les animaux peuvent doubler la consommation d'aliments, avec moins de temps de mastication et de rumination, les pailles pouvant alors fournir à la digestion de 0,40 UFL à 0,45 UFL, ou de 0,36 UFV à 0,40 UFV, ce qui veut dire que l'utilisation énergétique de
30 sa matière sèche est multipliée plus que par deux, et

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

La présente invention se réfère à un aliment pour l'alimentation de ruminants et de monogastriques, caractérisée parce qu'elle contient une fibre hachée et lacérée d'une longueur entre 3 cm et 15 cm, une source de protéine et parce qu'elle a un degré d'humidité entre 35% et 80%.

Dans une réalisation préférentielle dudit aliment pour animaux la fibre a une taille entre 3 cm et 6 cm de longueur. Dans une autre réalisation préférentielle, l'aliment pour animaux a un degré d'humidité entre 40% et 60%.

Additionnellement, cet aliment contient une source de protéine de qualité, sélectionnée entre des résidus industriels ou des céréales, des sous-produits agricoles et des mélanges de ceux-ci. Parmi les résidus industriels, on peut utiliser les résidus de l'industrie brasserie comme la drêche de bière, le bouillon de levure de bière, ou le mélange de ceux-ci. Parmi les sous-produits agricoles on utilise de préférence ceux qui sont sélectionnés parmi la pulpe d'agrumes, de raisin, le triage des légumes, les sous-produits de la betterave et le mélange de ceux-ci. Comme source de protéine de qualité on peut aussi utiliser les résidus de triage des tomates et des piments, et le mélange de ceux-ci.

Une réalisation préférentielle de l'aliment pour alimentation de ruminants décrit ci-dessus, est

caractérisée parce qu'elle contient :

- 30% de paille de blé d'une taille entre 3 cm et 15 cm,
- 30% de drêche de bière,
- 5 - 30% de pulpe d'agrumes,
- 10% de levure de bière.

Une autre réalisation préférentielle de l'aliment pour alimentation de ruminants décrit ci-dessus, est
10 caractérisée parce qu'elle contient :

- 15% de paille de blé d'une taille entre 3 cm et 15 cm,
- 85% de drêche de bière.

15 Une autre réalisation préférentielle de l'aliment pour alimentation de ruminants décrit ci-dessus, est caractérisée parce qu'elle contient :

- 30% de paille de blé d'une taille entre 3 cm et 15 cm,
- 20 - 40% de drêche de bière.
- 30% de betterave à sucre.

25 Une autre réalisation préférentielle de l'aliment pour alimentation de ruminants décrit ci-dessus, est caractérisée parce qu'elle contient :

- 33% de paille de blé d'une taille entre 3 cm et 15 cm,
- 34% de levure de bière.
- 33% de drêche de bière.

Un deuxième objet de la présente invention est un procédé pour préparer l'aliment pour animaux décrit, caractérisé parce qu'il comprend le hachage de la fibre jusqu'à obtenir une taille entre 3 cm et 15 cm, lacérer ladite fibre, l'amener à un degré d'humidité entre 35% et 80% et ajouter une source de protéine de qualité telle qu'elle a été décrite antérieurement. Dans une réalisation préférentielle, le procédé inclut le hachage de la fibre jusqu'à obtenir une taille entre 3 et 6 cm de longueur. Une autre réalisation particulière du procédé objet de la présente invention est caractérisée parce que le degré d'humidité est augmenté jusqu'à un chiffre entre 40% et 60%. En dernier lieu, la préparation dudit aliment peut comprendre, dans une réalisation préférentielle, l'ensilage de l'aliment pour sa conservation postérieure.

MODE DE RÉALISATION DE L'INVENTION

La présente invention est illustrée additionnellement au moyen des exemples suivants de manière illustrative et non limitative.

EXEMPLE 1

En prenant comme point de référence une vache de 500 kg de poids vif, on illustre dans le présent exemple le rendement obtenu par la digestion de l'aliment préparé de trois façons différentes, telles que décrites ci-dessous.

Le tableau suivant contient dans la première

colonne le nom des nutriments énergétiques et protéiques. La deuxième contient les quantités par lesquelles il faut multiplier le poids métabolique (pm) de l'animal (105,07 qui est le pm 0,75 d'une vache de viande de 500 kg de poids vif) pour connaître les besoins énergétiques et protéiques de subsistance stricte, c'est-à-dire pour ne pas gagner ni perdre de poids. La troisième colonne est l'expression de ces besoins pour cet animal de 500 kg de poids vif. La quatrième colonne contient les nutriments indiqués les nutriments fournis par la paille de céréale telle quelle. La cinquième contient les nutriments fournis par la formule suivante : 33% de paille, 34% de levure de bière et 33 % de drêche de brasserie, sans que la paille ait été préalablement traitée par le processus industriel de hachage et lacération. La sixième colonne est la même formule avec la paille soumise au processus de hachage et lacération.

Nutriment, nom	pm 0,75 vache de 500 kg de poids vif 105.7 x	besoins vache de 500 kg de poids vif	colonne 4 paille longue seule	colonne 5 paille longue mélangée	colonne 6 paille hachée mélangée
UFL	0,036x	3,78	0,67	2,30	4,82
Energie digestible (kcal)	130x	13.659	2.713	9.182	17.470
Energie métabolisable (kcal)	106,5x	11.190	2.336	7.780	14.753

Energie crème lait (kcal)	62,23	6.538	1.175	4.468	8.434
Protéine digestible (gr)		335	22,6	345	573
PDI		370	7,6	390	608
Ingestion volontaire de matière sèche (kg)			3,467	4,728	7,355

Valeurs calculées à partir des données publiées par la Fundación Española de Nutrición Animal FEDNA.

PDI : protéine digestible intestinale

5 La colonne 2 indique les quantités à multiplier par 105,7 qui représente le poids métabolique de la vache du cas. Elles ont été obtenue de « *Alimentación de ruminantes* » de l'I.N.R.A. (Institut National de Recherche Agronomique).

10 Dans le cas de la colonne 3, relative aux besoins, les données proviennent de la multiplication des chiffres de la colonne 2 par 105,07, qui est le poids métabolique de la vache.

15 La colonne 4 correspond à la composition de la matière sèche (MS) de la paille de céréales, qui est incorporée à ce travail, en multipliant les nutriments respectifs par 3,46 kg d'ingestion volontaire (33 grammes de matière sèche par kg de pm 0,75).

20 La colonne 5 correspond à la même paille de la colonne 4, à laquelle a été incorporée une quantité suffisante de protéine pour permettre une bonne croissance de la flore ruminale qui, du fait de

l'augmentation de la digestibilité de la matière sèche, cause un accroissement de l'énergie et de la protéine digestible, en tenant compte que l'augmentation de la consommation atteint 4,728 kg de matière sèche.

5 La colonne 6 correspond aux valeurs énergétiques et protéiques de la matière sèche avec les mêmes composante de la colonne antérieure, après le processus de hachage et lacération de la paille. Les améliorations quantitatives et qualitatives sont manifestes. On passe
10 d'une ration de 4,728 kg à une de 7,355 kg, et l'on améliore significativement les valeurs énergétiques par chaque kg de paille ingérée.

EXEMPLE 2

15 Dans le cas de cet exemple on a retenu 4 formules type, élaborées avec les valeurs énergétiques de la matière sèche de la paille longue sans hacher (numéros 5 à 8), ainsi que d'autres formulations avec exactement la même composition de matières premières mais considérées
20 avec hachage et lacération de la paille de manière industrielle (numéros 9 à 12).

La composition des formules est la suivante :

25	n° 5 :	paille longue de blé, sans hacher	30%
		drêche de bière (25% MS)	30%
		pulpe d'agrumes (18% MS)	30%
		levure de bière (12% MS)	10%

Cette formule est équivalente à celle du n° 9, mais avec
30 la paille hachée et lacérée.

n°6 : paille longue de blé, sans hacher 15%
drêche de bière, 85%

Cette formule est équivalente à celle du n° 10, mais avec la paille hachée et lacérée.

5

n° 7 : paille longue de blé, sans hacher 30%
drêche de bière 40%
betterave à sucre 30%

10 Cette formule est équivalente à celle du n° 11, mais avec la paille hachée et lacérée.

n° 8 : paille longue de blé, sans hacher 33%
levure de bière 34%
drêche de bière 33%

15 Cette formule est équivalente à celle du n° 12, mais avec la paille hachée et lacérée.

nutriments dans la MS	paille longue	paille hachée	paille longue	paille hachée	paille longue	paille hachée	paille longue	paille hachée
	n° 5	n° 9	n° 6	n° 10	n° 7	n° 11	n° 8	n° 12
UFL (kg)	0,43	0,59	0,56	0,66	0,47	0,61	0,39	0,55
UFV	0,40	0,51	0,50	0,57	0,43	0,53	0,35	0,46
Energie digestible (kcal)	1 680	2 127	2 089	2 401	1 742	2 205	1 450	2 008
Energie métabolique (kcal)	1 359	1 777	1 793	2 044	1 408	1 795	1 253	1 720
Energie N. mc (kcal)	837	1 119	1 048	1 217	827	1 088	757	1 060
ENL	778	1 039	1 051	1 207	789	1 030	703	984
ENC	514	600	628	675	543	613	507	589
% protéine brute	9,58	=	17,58	=	9,09	=	12,43	=
% protéine digestible	5,83	=	12,79	=	5,58	=	8,33	=
PDIE	8,34	=	13,71	=	8,29	=	9,55	=
PDIN	6,83	=	13,58	=	6,85	=	8,91	=
% Protéine	3,78	=	10,26	=	4,04	=	4,38	=

soluble								
% Protéine dégradable	5,96	=	14,13	=	5,67	=	7,06	=

Valeurs calculées à partir des données publiées par la Fundación Española de Nutrición Animal FEDNA.

UFL : unités fourragères de lait

5 UFV : unités fourragères de viande

Energie N. mc : énergie nette de subsistance de la viande

ENL : énergie nette de lait

ENC : énergie nette de viande

PDIE : énergie provenant de la protéine digestible intestinale

10 PDIN : nitrogène provenant de la protéine digestible intestinale

Dans ce tableau on peut constater l'énorme accroissement des valeurs énergétiques de la paille conditionnée par rapport à la paille sans aucun traitement. Cet accroissement est d'environ 20 à 30% ou un peu plus, dans toutes les valeurs énergétiques. Les valeurs de protéine ne varient pas parce que l'on n'a pas évalué le niveau de protéine incorporée pour obtenir cette croissance.

20 Si l'on tient compte du fait que la capacité d'ingestion volontaire de la matière sèche est aussi multiplié par deux, les animaux arrivent à compléter largement leurs besoins énergétiques. Supposons qu'une vache de viande de 600 kg de poids vif a besoin pour sa subsistance de 3,8 UFL. Sa capacité d'ingestion de paille sans traiter étant de 4 kg, à 0,18 UFL/kg cela veut dire qu'elle n'obtient que 0,72 UFL pour sa subsistance. Elle maigrira et finira par mourir. Cependant, si la valeur nutritive de la paille traitée est de 0,39 UFL et elle consomme 8 kg, elle va ingérer

3,12 UFL rien qu'avec la paille traitée, les apports énergétiques de la protéine ajoutée n'ayant pas été évalués dans ces calculs, ceci dépasse donc largement ses besoins de subsistance.

REVENDEICATIONS

1.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, caractérisé parce qu'il contient une
5 fibre hachée et lacérée, dont la taille est de 3 cm à 15 cm de longueur, une source de protéine, et parce que son degré d'humidité est situé entre 35 et 80%.

2.- Aliment pour alimentation de ruminants et
10 monogastriques, d'après la revendication 1, caractérisé parce que la taille de la fibre est entre 3 cm et 6 cm de longueur.

3.- Aliment pour alimentation de ruminants et
15 monogastriques, d'après l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé parce qu'il a un degré d'humidité entre 40% et 60%.

4.- Aliment pour alimentation de ruminants et
20 monogastriques, d'après l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé parce que ladite source de protéine est sélectionnée entre des résidus industriels ou des céréales, des sous-produits agricoles et des mélanges de ceux-ci.

25

5.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, selon la revendication 4, caractérisé parce que ces résidus sont des résidus de l'industrie brasserie.

30

6.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, d'après la revendication 5, caractérisé parce que ces résidus sont sélectionnés entre drêche de bière, bouillon de levure de bière et mélanges de ceux-ci.

7.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, d'après la revendication 3, caractérisé parce que ces sous-produits agricoles sont sélectionnés entre les pulpes d'agrumes, de raisin, les déchets de triage de légumes, les sous-produits de la betterave, et des mélanges de ceux-ci.

8.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, d'après la revendication 7, caractérisé parce que ces produits agricoles sont sélectionnés entre les déchets de triage des tomates et des piments et des mélanges de ceux-ci.

9.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, d'après l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé parce qu'il contient :

- 30% de paille de blé dont la taille est entre 3 cm et 15 cm,
- 30 % de drêche de bière,
- 30 % de pulpe d'agrumes,
- 10 % de levure de bière.

10.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, d'après l'une quelconque des

revendications 1 à 8, caractérisé parce qu'il contient :

- 15 % de paille de blé dont la taille est entre 3 cm et 15 cm,
- 85 % de drêche de bière.

5

11.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, d'après l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé parce qu'il contient :

- 30 % de paille de blé dont la taille est entre 3 cm et 15 cm,
- 40 % de drêche de bière,
- 30 % de betterave à sucre.

10

12.- Aliment pour alimentation de ruminants et monogastriques, d'après l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé parce qu'il contient :

- 33 % de paille de blé dont la taille est entre 3 cm et 15 cm,
- 34 % de levure de bière
- 33 % de drêche de bière.

15

20

13.- Procédé pour préparer un aliment pour animaux tel que définit dans la revendication 1, caractérisé parce qu'il comprend :

- hacher une fibre jusqu'à l'obtention d'une taille entre 3 cm et 15 cm,
- lacérer cette fibre,
- augmenter le degré d'humidité jusqu'à entre 35 % et 80 %, et
- ajouter une source de protéine.

25

30

14.- Procédé pour préparer un aliment pour animaux d'après la revendication 13, caractérisé parce qu'il comprend le hachage de fibre jusqu'à obtenir une
5 longueur entre 3 cm et 6 cm.

15.- Procédé pour préparer un aliment pour animaux d'après la revendication 13, caractérisé parce que le degré d'humidité augmente jusqu'à entre 40% et 60%.

10

16.- Procédé pour préparer un aliment pour animaux d'après la revendication 13, caractérisé parce qu'il comprend une source de protéin d'après la revendication
4.

15

17.- Procédé pour préparer un aliment pour animaux d'après la revendication 13, caractérisé parce qu'il comprend en outre l'ensilage de l'aliment pour sa conservation postérieure.

*Dix HUITIÈME ET DERNIÈRE FEUILLE
RABAT, CE*