

Grains de lupin en substitution au tourteau de tournesol dans la ration des agneaux en croissance-engraissement

El Maadoudi E.H., El Housni A.

in

Chentouf M. (ed.), López-Francos A. (ed.), Bengoumi M. (ed.), Gabiña D. (ed.).
Technology creation and transfer in small ruminants: roles of research, development services and farmer associations

Zaragoza : CIHEAM / INRAM / FAO

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 108

2014

pages 97-101

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

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=00007620>

To cite this article / Pour citer cet article

El Maadoudi E.H., El Housni A. **Grains de lupin en substitution au tourteau de tournesol dans la ration des agneaux en croissance-engraissement**. In : Chentouf M. (ed.), López-Francos A. (ed.), Bengoumi M. (ed.), Gabiña D. (ed.). *Technology creation and transfer in small ruminants: roles of research, development services and farmer associations*. Zaragoza : CIHEAM / INRAM / FAO, 2014. p. 97-101 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 108)



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

Grains de lupin en substitution au tourteau de tournesol dans la ration des agneaux en croissance-engraissement

E.H. El Maadoudi et A. El Housni

INRA, CRRA-Rabat, Avenue Mohamed Belarbi Alaoui B.P. 6356 – Instituts, 10101 Rabat (Maroc)

Résumé. En général, les rations ruminants sont déséquilibrées et pauvres en protéines. Les ressources conventionnelles de protéine sont chères et leur disponibilité sur le marché est aléatoire. Pour surmonter ces handicaps (nutritionnel et économique), produire des légumineuses à la ferme (haricots, cheval-haricot, pois, lupin...) constituerait un choix stratégique. Par rapport aux autres légumineuses, le lupin offre des avantages agronomiques et nutritionnels. Il permet de rendements en grain plus (2 à 3 tonnes/ha) et il est riche en protéines (34-50% MS). L'objectif de ce travail est de tester l'effet de l'utilisation du lupin grain dans l'alimentation de l'agneau, comme un substitut au tourteau de tournesol habituellement utilisé dans ces rations. Les résultats obtenus ont montré qu'il n'y a pas d'effet de la ration sur les digestibilités de la matière sèche et de la matière organique ($p > 0,05$). Les rations ont une bonne digestibilité dépassant les 70%. Par contre, elle a révélé un effet significatif ($p < 0,05$) sur la digestibilité des protéines brutes et très hautement significatif ($p < 0,001$) sur celle de la cellulose brute. Concernant le bilan azoté, l'effet de la ration n'est pas significatif sur l'azote retenu ($p > 0,05$). Les animaux ont retenu la même quantité d'azote par rapport à l'azote ingéré (52 pour le lupin contre 58% pour le tourteau de tournesol). L'effet de la nature de la source de protéines supplémentaires n'était pas significatif ($p > 0,05$) sur les gains moyens quotidiens, les quantités ingérées, les indices de conversion, les poids de carcasses chaudes, les rendements vrais et économiques, les mensurations de la carcasse et les poids du gras mésentérique des animaux recevant les régimes testés. Sur la base des performances zootechniques obtenues dans cette expérimentation, nous pouvons conclure que les grains de lupin peuvent se substituer au tourteau de tournesol dans des rations pour agneaux en croissance-engraissement.

Mots-clés. Lupin – Tourteau de tournesol – Digestibilité – Balance azotée – Agneau – Croissance – Engraissement.

White lupine seeds and sunflower meal in diets for growing and fattening sheep

Abstract. Generally, ruminant rations are unbalanced and deficient in protein. Protein conventional resources are expensive and their availability at the market is random. To overcome these handicaps (nutritional and economic), producing legumes on the farm (bean, horse-bean, pea, lupine,...) would constitute a strategic choice. Compared to other legumes, lupine offers agronomic and nutritional benefits. It allows higher grain yields per hectare (2-3 tons) and is rich in protein (34-50% DM). The objective of this work is to test the effect of use of lupine grain in lamb's diet, as substituting to sunflower meal usually used in these rations. Results showed that there was no effect of the substitution on dry and organic matter digestibility ($p > 0.05$). Rations have good digestibility, above 70%. However, the effect on digestibility of crude protein was significant ($p < 0.05$) and very highly significant ($p < 0.001$) on crude fiber. The effect of lupine substitution is not significant on retained nitrogen ($p > 0.05$). Animals have retained the same amount of nitrogen, 52% for lupine ration and 58% for sunflower meal ration. Effect was not significant ($p > 0.05$) on average daily gain, feed intake, feed efficiency, carcass weight, yield and real economic, measurements of carcass weight and mesenteric fat of animals. Based on the performances obtained in this experiment, we can conclude that lupine grains can substitute sunflower meal in diets for growing and fattening lambs.

Keywords. Lupine – Sunflower meal – Digestibility – Nitrogen balance – Lamb – Growing – Fattening.

I – Introduction

Généralement, les rations alimentaires des ruminants sont déséquilibrées, déficitaires en protéines, les ressources protéiques conventionnelles sont chères et leur disponibilité sur le marché est aléatoire (El Housni *et al.*, 2006). Afin de pallier à ces handicaps techniques, nutritionnels et économiques, les légumineuses produites sur l'exploitation (fève, féverole, pois, lupin, ...) constituent un choix stratégique. Comparativement aux autres légumineuses, le lupin offre des avantages agronomiques et nutritionnels. Il permet des rendements en grains à l'hectare élevé (2 à 3 tonnes) et il est riche en protéines (34 à 50% MS). Mais, ces protéines sont rapidement dégradées dans le rumen, provoquant un gaspillage d'azote (Poncet *et al.*, 2003). L'objectif du présent travail est d'étudier l'incidence de la substitution du tourteau de tournesol par les grains de lupin sur la digestibilité et le bilan azoté des rations et sur les performances de croissance et d'engraissement des agneaux.

II – Matériel et méthodes

1. Rations alimentaires

La composition chimique des aliments utilisés (foin d'avoine, orge grain, lupin *Lupinus albus multolupa* et tourteau de tournesol) est présentée dans le Tableau 1. Les grains d'orge et de lupin ont été concassés et le foin haché. Ces aliments ont été distribués en ration mixte (Tableau 2).

Tableau 1. Composition chimique des aliments (en % MS)

	Foin d'avoine	Orge grain	Lupin blanc	Tourteau de tournesol
Matière sèche	88,50	88,40	89,70	89,50
Matière organique	92,20	96,50	96,30	92,30
Matières azotées totales (MAT)	6,10	12,10	34,00	37,70
Cellulose brute	37,30	6,70	17,20	25,80

Tableau 2. Composition des rations alimentaires (en % MS)

Ingrédients	Lupin	Tourteau de tournesol
Foin d'avoine	30	30
Orge grain	45	48
Lupin grain	23	–
Tourteau de tournesol	–	20
Complément Minéral Vitaminé ⁽¹⁾	2	2
MAT (% MS)	14,57	14,48
UF /kg de MS	0,93	0,85

(1): Composition du CMV: Minéraux: P: 12%, Ca: 18%, NaCl: 15%, Mg: 2%, S: 1%, Mn: 3750 ppm, Co: 30 ppm, I: 75 ppm, Fe: 2600 ppm, Zn: 4300 ppm, Se: 10 ppm. Vitamines (aux 100 kg) A: 75 000 000 UI, D₃: 40 000 000 UI, E: 100 000 mg.

2. Digestibilité des rations

Le but est de mesurer la digestibilité *in vivo* des deux rations alimentaires utilisées pour l'essai de croissance. Les mesures ont été faites, pour chaque régime, sur 3 moutons. Ces animaux ont été placés dans des cages de digestibilité pour la séparation des fèces et d'urine. Les animaux ont été affectés au hasard aux régimes. Ils ont été déparasités au début de l'essai; Ils ont été pesés au début de l'essai et ont été nourris à l'entretien (40g de MS/kg^{0.75}/j). Une période d'adaptation qui a duré 15 jours, a servi pour habituer les animaux aux rations alimentaires, aux cages de digestibilité et aux sacs de collecte des fèces. Une période expérimentale a duré 5 jours durant laquelle les fèces ont été récupérées quotidiennement, pesées et séchées dans une étuve ventilée à 50°C pendant 48 heures. Les quantités de MS ainsi obtenues durant la semaine de collecte ont été cumulées pour chaque animal.

Les fèces ont été ensuite broyées et un échantillon a été pris pour les analyses chimiques suivantes: les cendres par calcination au four à 525°C, les MAT par la méthode de Kjeldahl et la cellulose brute par la méthode de Weende (AOAC, 1990). Les matières premières utilisées et les rations complètes ont fait l'objet des mêmes analyses (AOAC, 1990).

3. Bilan azoté

Cette partie s'est déroulée en parallèle à la mesure de la digestibilité. Les urines ont été collectées dans 25 ml d'acide sulfurique 20%; la mesure du volume total d'urine a été effectuée chaque jour et un échantillon a été pris pour servir à l'analyse. L'échantillon cumulé était réfrigéré à 4°C. Les échantillons cumulés ont été analysés pour la détermination de leur contenu en azote par la méthode de Kjeldahl.

4. Croissance

Dix-huit agneaux, répartis en 6 lots de 3 animaux chacun, de poids moyen de 33 kg (\pm 0,7 kg) et d'âge moyen de 6 mois (\pm 17 jours), ont été utilisés dans cet essai. Ils ont été affectés au hasard à l'un des 2 régimes, lupin ou tourteau (Tableau 2).

La durée de l'essai était de 84 jours, précédée d'une période d'adaptation de 15 jours afin d'habituer les animaux aux rations alimentaires. Les animaux étaient nourris à volonté. Les rations ont été distribuées deux fois par jour, à 9 h et 16 h, l'eau était disponible à volonté. Les animaux ont été déparasités au début de l'essai, avec un rappel un mois après. Les contrôles effectués sont les suivants:

- Contrôle de consommation: Les quantités distribuées et refusées étaient pesées quotidiennement, le refus était redistribué avec la ration du jour suivant.
- Contrôle de croissance: une pesée au début et à la fin de l'essai et une pesée tous les 15 jours. Ces pesées ont été faites à jeun (avant la distribution des rations).
- Contrôle à l'abattage: à la fin de l'essai, les animaux ont été abattus et ont fait l'objet des contrôles suivants: poids vif juste avant l'abattage, poids des carcasses chaudes, poids des réservoirs gastriques pleins et vides, poids du gras mésentérique, longueur du corps, largeur du corps, largeur de la poitrine, longueur du gigot et la conformation.

5. Analyses statistiques

L'analyse de la variance à un seul critère de classification (ration alimentaire) et le test de comparaison des moyennes par la méthode de la plus petite différence significative (LSD) ont été effectuées sur les données de digestibilité, de bilan azoté, d'ingestion, de croissance et d'abattage.

III – Résultats et discussion

1. Digestibilité et bilan azoté

Les résultats obtenus sont présentés dans le Tableau 3. L'analyse statistique a montré qu'il n'y a pas d'effet de la ration sur la digestibilité de la matière sèche et celle de la matière organique ($p > 0,05$). Les rations ont une bonne digestibilité dépassant les 70%. Par contre, elle a révélé un effet significatif ($p < 0,05$) sur la digestibilité des matières azotées totales et très hautement significatif ($p < 0,001$) sur celle de la cellulose brute. Des résultats similaires ont été obtenus par El Maadoudi (2004). Concernant le bilan azoté, l'effet de la ration n'est pas significatif sur l'azote retenu ($p > 0,05$). Les animaux ont retenu la même quantité d'azote par rapport à l'azote ingéré (52 pour le lupin contre 58% pour le tourteau de tournesol).

Tableau 3. Digestibilité *in vivo* et bilan azoté des rations contenant des grains de lupin en substitution au tourteau de tournesol

		Lupin	Tourteau de tournesol
Digestibilité (en %)	Matière sèche	71,37	70,89
	Matière organique	73,18	71,87
	Matières azotées totales	79,76 a	76,36 b
	Cellulose brute	69,75 a	47,39 b
Bilan azoté	Azote retenu (g/j)	17,22	15,84
	Azote absorbé/Azote ingéré (%)	76,67 b	79,67 a
	Azote retenu/Azote ingéré (%)	52,67	58,67
	Azote retenu/Azote absorbé (%)	69,33	73,67

a,b: Les chiffres qui portent des lettres différentes diffèrent significativement ($p > 0,05$).

2. Croissance et engraissement

Les résultats enregistrés (Tableau 4) montrent que l'effet de la nature de la source de protéines supplémentaires n'était pas significatif ($p > 0,05$) sur les gains moyens quotidiens (145 g/j), les quantités ingérées (60 g MS/kg^{0,75}/j), les indices de conversion (7,5 kg MS/kg GP), les poids de carcasses chaudes, les rendements vrais (56%) et économiques (51%), les mensurations de la carcasse et les poids du gras mésentérique (1 kg) des animaux recevant les régimes testés. Toutefois, les gains de poids quotidiens enregistrés sont légèrement faibles par rapport à ce qui est réalisé avec des régimes semblables, notamment dans les études réalisées dans des conditions proches de celles du déroulement de cet essai. Ce qui est probablement dû à la qualité du foin d'avoine. Le poids de carcasse chaude relatif au régime "lupin" est supérieur à celui du régime "tourteau" de 1 kg mais non significatif ($p > 0,05$). Les mensurations réalisées sur les différentes parties de la carcasse sont identiques entre les deux régimes. Il ressort donc que les substitutions opérées entre les grains de lupin et le tourteau de tournesol comme source de protéine n'ont pas affecté les performances de croissance et d'engraissement des agneaux. Ces résultats confortent les nombreux essais réalisés à travers le monde sur la substitution des graines protéagineuses aux tourteaux sans compromettre les performances des ovins et bovins en croissance (Hugué *et al.*, 1983; Faldet et satter, 1991; Petit *et al.*, 1999; Brunschwig et Lamy, 2002).

Tableau 4. Performances moyennes permises par les grains de lupin en substitution au tourteau de tournesol

Performances		Lupin	Tourteau de tournesol
Croissance	Poids initial (kg)	33,11	33,05
	Poids final (kg)	45,67	44,89
	Gain moyen quotidien (g/j)	149,67	141,00
Consommation	Quantités ingérées (g MS/animal/j)	1049	1045
	Quantités ingérées (g MS /kg ^{0,75} /j)	60,05	59,95
	Indice de conversion (kg MS /kg gain de poids)	7,91	7,29
Abattage	Poids de carcasse, kg	22,58	21,58
	Rendement vrai [†] , %	56,53	55,90
	Rendement économique ^{††} , %	51,83	50,96
	Longueur du corps (cm)	67,39	66,17
	Largeur du corps (cm)	19,98	19,79
	Largeur de poitrine (cm)	21,94	21,89
	Conformation	3,15	3,03
	Poids du gras mésentérique, kg	1,18	0,91

[†] Rendement vrai = Poids de carcasse chaude / Poids vif à jeun.

^{††} Rendement économique = Poids de carcasse chaude / Poids vif vide.

IV – Conclusions

Dans nos conditions expérimentales, le lupin a permis des performances comparables à celles permises par le tourteau de tournesol, ce qui n'est pas négligeable dans le contexte d'une autonomie en aliments protéiniques. Dans l'intérêt de réduire la dépendance des éleveurs des tourteaux, en diversifiant les ressources protéiques par une production à la ferme, la recherche doit aider ce changement en améliorant la production des protéagineuses et en optimisant leur valeur nutritive pour les ruminants.

Références

- AOAC, 1990.** *Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists.* Washington, DC.
- Brunswick P. and Lamy J.M., 2002.** Utilisation de féverole ou de tournesol comme sources protéiques dans l'alimentation des vaches laitières. Dans : *Renc. Rech. Ruminants*, 9, pp. 316.
- El Maadoudi E.H., 2004.** Lupine and horse-bean seeds in diets of growing and fattening sheep. In: Nutrition and feeding strategies of sheep and goats under harsh climates. Eds H. Bensalem, A. Nefzaoui, P. Morand-Fehr, CIHEAM/FAO/INRAT, Zaragoza. Dans : *Options Méditerranéennes*, Série A, N° 59, pp. 249-253.
- El Housni A., Bendaou M., El Maadoudi E.H. and Boulanouar B., 2006.** Caractéristiques de l'agriculture et situations alimentaires du cheptel dans la zone bour atlantique intermédiaire. Dans : *L'élevage du mouton et ses systèmes de production au Maroc*. Eds Boulanouar B., Paquay R., INRA Maroc, pp. 213-236.
- Faldet M.A., Voss V.L., Broderick G.A. and Satter L.D., 1991.** Chemical in vitro and in situ evaluation of head-treated soybean proteins. Dans : *J. Dairy Sci.*, 74, pp. 2548-2554.
- Huguet L., Hoden A., Malterre C., Geay Y., Micol D., Bertin G. and Mourguet, 1983.** Utilisation des graines de lupin doux par les vaches laitières et les taurillons. Dans : *Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A.*, 56, pp. 1353-1361.
- Poncet C., Rémond D., Lepage E. and Doreau M., 2003.** Comment mieux valoriser les protéagineux et oléagineux en alimentation des ruminants. Dans : *Fourrages*, 174, pp. 205-229.