

Effet des enveloppes de sésame et des brisures de lentille sur la production laitière des chèvres baladi et chami / M. Nehmé ; sous la direction du Dr S. Abi Saab. — Extrait de : Annales de recherche scientifique. — N° 4 (2003), pp. 233-247.

Bibliographie. Figures. Tableaux.

I. Sésame. II. Aliments pour animaux — Liban. III. Chèvres — Elevage. IV. Lentilles (Plantes).

Abi Saab, S.

PER L1049 / FA132414P

EFFET DES ENVELOPPES DE SÉSAME ET DES BRISURES DE LENTILLE SUR LA PRODUCTION LAITIÈRE DES CHÈVRES BALADI ET CHAMI

M. NEHME

Sous la direction du Dr S. ABI SAAB

*Université Saint Esprit de Kaslik,
Faculté des Sciences Agronomiques.*

RÉSUMÉ

Pour déterminer l'effet de l'incorporation, dans la ration, des enveloppes de sésame et des brisures de lentilles, sur la quantité et la qualité du lait, 60 chèvres adultes (40 Chami et 20 Baladi), élevées à la ferme du Centre Agricole du Nord, ont été utilisées pendant trois périodes (mars, mai et juillet). Les chèvres ont été divisées en deux groupes, composés chacun de 10 chèvres Baladi, 10 chèvres Chami de haute production (HP) et 10 chèvres Chami de basse production (BP). Un groupe a reçu une ration à base de paille et de concentré (maïs, orge, soja, son de blé et tourteaux de coton) et l'autre une ration modifiée par l'incorporation des enveloppes de sésame et de brisures de lentille à raison de 50% dans le concentré. Pour les chèvres Baladi, la production laitière et le taux butyreux ont montré une différence significative ($p < 0.05$) plus élevée chez le groupe recevant les sous-produits comparé au groupe témoin (0.66 v/s 0.53 L et 0.64 v/s 0.48L et 0.76 v/s 0.43 L) et (3.6 v/s 4.1 % et 3.5 v/s 4.2% et 3.3 v/s 4.03%) pour les périodes de mars, mai et juillet respectivement. Pour les chèvres Chami de basse production (BP), l'apport des sous-produits a permis une augmentation significative ($p < 0.05$) de la production laitière chez le groupe recevant les sous-produits comparé au groupe témoin (0.83 v/s 0.56L et 0.74 v/s 0.41L) pour les jours J110 et J170 après mises bas respectivement. En ce qui concerne les taux protéiques et butyreux des chèvres, aucune différence significative ($p > 0.05$) n'a été observée

entre les deux groupes. Pour les chèvres Chami de haute production (HP), cet apport ne présente aucun effet sur la quantité et la qualité du lait. Ainsi la réponse positive des femelles Baladi à l'incorporation des enveloppes de sésame et de brisures de lentille dans la ration permettra dans le futur d'améliorer la productivité des chèvres Baladi et Chami de basse production, de réduire le coût de la ration et de remédier à l'insuffisance de fourrages durant les longues périodes de sécheresse.

Mots clés: Chèvres, Chami, Baladi, sésame, lentille, lait.

ABSTRACT

To study the effect of incorporating sesame hull and lentils into the diet, the North Agricultural Center farm housed 60 adult goats (40 Chami and 20 Baladi) that were used, for three periods (March, May and July). Goats were divided into two groups; each one consisted of 10 Baladi goats, 10 Chami goats high production (HP) and 10 Chami goats low production (BP). The first group received a control diet (straw, cereals, cake and wheat bran) and the second one received a modified diet where sesame hull and lentils replaced 50% of the concentrate. Concerning the Baladi goats, milk production and fat percentage significantly increased ($p < 0.05$) the supplemented group with sesame-lentils by-product as compared to the control group (0.93 v/s 0.8 L ; 0.73 v/s 0.53L ; 0.71 v/s 0.45 L) and (4.06 v/s 3.5 % ; 4.2 v/s 3.47 % ; 3.9 v/s 3.33 %) during the period of March, May and July respectively. Concerning the protein percentage, no significant differences ($p > 0.05$) were observed between the two groups. For Chami goats of the lower production category (BP), milk yield was significantly improved ($p < 0.05$) for the supplemented group as compared to the control group (0.83 v/s 0.56 L et 0.74 v/s 0.41 L) in the days J110 and J170 after kidding respectively. Concerning the protein and fat percentage for low and high production goats and milk yield for high production goats, no significant differences ($p > 0.05$) were recorded between the two groups. The positive response of female to dietary incorporation of sesame hull and lentils observed for Baladi goats is a future potential to improve milk yield of low production goat, to reduce feed cost and to solve forage problem deficiency during long dry period.

Key words: Goat, Baladi, Chami, sesame, lentils, milk.

INTRODUCTION

L'espèce caprine a été domestiquée environ 7000 ans avant JC pour satisfaire les besoins de l'homme en viande, en lait et en laine (Denis, 2000). Au Liban, les chèvres sont élevées pour la viande et le lait mais elles sont surtout appréciées pour leur production laitière transformée dans la plus grande majorité en fromages (Hajj, 1999).

Selon des données de la FAO (2001), l'effectif total des caprins au Liban s'élève à 435 965 têtes. Malgré ce chiffre, la production en lait et viande de chèvres ne couvre qu'une faible partie de la demande sur le marché (Abi Saab *et al.*, 1997) et le Liban importe environ 78% de ses besoins en produits laitiers et viande (FAO, 2001).

Ce cheptel est composé à 95% de la race locale Baladi montagnaise et rustique (120 à 140 kg de lait par an, Sleiman *et al.*, 1984) et à 5% de la race Chami bien adaptée aux conditions de l'élevage intensif (Constantinou, 1987) et dont la production laitière est très variable d'une région à l'autre (Aboul-Naga *et al.*, 1984).

L'élevage caprin dans la région méditerranéenne est essentiellement basé sur les ressources alimentaires naturelles (Cabiddu *et al.*, 1999). Dans cette région, le climat est caractérisé par une longue période de sécheresse, d'environ 6 mois, ce qui défavorise l'équilibre nutritionnel des animaux et agit directement sur la production et la composition du lait (matière grasse et protéique. Cette composition qui est très importante sur le plan technologique et organoleptique (Morand-Fehr *et al.*, 2000) peut être manipulée en fonction du régime alimentaire des chèvres (Merin *et al.*, 1997).

L'utilisation des sous-produits agro-alimentaires dans l'alimentation des ruminants est une pratique ancienne souvent régionale et parfois discontinuée dans le temps. Elle permet de remédier à la pauvreté des ressources fourragères locales, de réduire le coût de la ration et de limiter la pollution de l'environnement suite à l'accumulation des déchets dans la nature (Sansoucy, 1991). Selon des études récentes menées par la FAO (2001), les industries agro-alimentaires au Liban traitent environ 14 millions de tonnes de lentille par an et laissent des quantités importantes de sous-produits qui pourraient être valorisés dans l'alimentation animale. D'autre part la quantité de tourteaux de sésame disponibles annuellement au Liban est de 1.364 millions de tonnes (FAO, 2001).

Cette recherche vise à étudier la possibilité d'incorporer les enveloppes de sésame et les brisures de lentille dans la ration des chèvres Baladi et Chami, élevées en système intensif, pour améliorer la productivité caprine, réduire le coût de la ration et remédier à l'insuffisance des fourrages durant les longues périodes de sécheresse.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude expérimentale s'est déroulée dans la ferme du Centre Agricole du Nord (CAN) qui est située dans la région de Alma, Caza de Zghoarta, à 7 Km de Tripoli et à 150 m d'altitude.

1. Alimentation des chèvres

L'expérience s'est portée sur 60 chèvres multipares gestantes (40 Chami et 20 Baladi) élevées en système intensif. En se basant sur la production laitière de l'année précédente, les chèvres Chami ont été divisées en deux groupes; 20 de haute production (HP) et 20 de basse production (BP). Par la suite dans chacun des groupes (Baladi, Chami HP et BP) 10 chèvres ont reçu une ration témoin à base de paille et de concentré (maïs, orge, soja, son de blé et tourteaux de coton) et 10 chèvres une ration modifiée par l'incorporation des brisures de lentilles (*Lens culinaris*) et d'enveloppes de sésame (*Sesamum indicum*) à raison de 50% dans le concentré.

Le tableau 1 montre la quantité et le taux de protéines dans la ration témoin et dans la ration à base de sous-produits.

Tableau 1: Quantité et taux de protéines dans la ration témoin et dans la ration à base de sous-produits.

	Ration témoin		Ration à base de sous-produits	
	Quantité(%)	Protéines(%)	Quantité(%)	Protéines(%)
Maïs	30	2.70	20	1.80
Orge	27	2.97	20	2.20
Son de blé	23	3.22	—	—
Sésame	—	—	25	2.25
Lentille	—	—	25	7.00
Soja	10	4.40	—	—
Tourteaux de coton	9	2.16	9	2.16
Minéraux	1	—	1	—
Total	100	15.45	500	15.41

Il faut signaler que les ingrédients de la ration à base de sous-produits ont été analysés afin de déterminer la matière sèche, le pourcentage en protéines et en lipides et l'énergie métabolique. La détermination de la matière sèche a été effectuée par séchage au four pendant 24 h à 105°C. Le pourcentage en protéines et en lipides ont été déterminés respectivement par la méthode Kjeldhal et la méthode Soxhlet. Finalement l'énergie métabolique a été obtenue par la méthode de la bombe calorimétrique qui consiste à déterminer l'énergie de chaque élément en cal/g.

2. Périodes des expériences

Les expériences se sont réparties sur trois périodes principales: une période avant sevrage (PI) du 5 au 25 mars 2001 (J30, J40, J50), une période après sevrage (PII) du 5 au 25 mai 2001, (J 90, J100, J110) et une période coïncidant avec la fin de la lactation chez les chèvres (PIII) du 10 juillet au premier août (J150, J160, J170).

3. Prélèvements et analyses

La quantité de lait produite par les chèvres a été mesurée à l'aide d'une éprouvette graduée de 500 ml. Par la suite des échantillons de lait ont été analysés pour la détermination du taux protéique (TP) par la méthode Kjeldhal, et du taux butyreux (TB) par la méthode Gerber.

4. Traitements statistiques

Les traitements statistiques ont été réalisés selon un modèle en mesures répétées en utilisant le logiciel SAS (1996). Toute probabilité inférieure à 5% ($P < 0.05$) est considérée comme significative statistiquement. Les variables considérées dans ce modèle étaient: la race, le niveau de production, la période d'échantillonnage et la ration fournie.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Composition et valeur nutritive de la ration à base de sous-produits

La composition et la valeur nutritive de la ration à base de sous-produits sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2: Composition et valeur nutritive de la ration à base de sous-produits.

Ingrédients	Matière sèche (%)	Protéines (%)	Lipides (%)	Energie brute (cal/g)
Lentilles	90.80	29.00	3.75	4477
Maïs	90.00	8.02	4.67	4307
Orge	89.2	10.90	3.85	4194
Sésame	95.1	8.50	13.52	3482
Coton	93.5	20.20	9.51	4727
Mélange	87.8	14.00	6.27	4206

La ration contient 14% de protéines, 6.3 % de lipides et 4.2 Kcal/g de matières sèches, valeurs adéquates avec les besoins nutritionnels des chèvres allaitantes (Jarrige, 1988).

D'après le tableau 2, les brisures de lentilles sont riches en protéines renfermant environ 29% et les enveloppes de sésame sont riches en lipides contenant environ 13.52%. Ces résultats sont compatibles avec ceux de Anigbogu (1997) qui a signalé que les lentilles complètes et les lentilles décortiquées renferment respectivement 27.01% et 27.35% de protéines. De même Ashir *et al.*, (1980) ont indiqué que les tourteaux de sésame renferment 12.79% de matières grasses.

2. Quantité de lait

Les quantités de lait produites par les chèvres Baladi et Chami durant les trois périodes de suivi sont illustrées dans les tableaux 3 et 4.

D'après le tableau 3, les valeurs moyennes de la production laitière chez les chèvres Baladi ont montré une différence significative ($p < 0.05$) plus petite pour le groupe témoin par rapport au groupe recevant des sous produits (0.50 ± 0.17 vs 0.64 ± 0.11 et 0.56 ± 0.20 vs 0.69 ± 0.10 L) pour les prélèvements J 40 et J 50 de la période de mars respectivement.

Pendant la période de mai, la production laitière moyenne a enregistré une différence significative ($p < 0.05$) plus petite pour le groupe témoin face au groupe recevant des sous produits (0.42 ± 0.11 vs 0.59 ± 0.15 L et 0.49 ± 0.15 vs 0.63 ± 0.09 L et 0.54 ± 0.13 vs 0.72 ± 0.13 L) pour les prélèvements J 90, J 100 et J 110 respectivement (Tab.3).

Finalement au cours de la période de juillet, les valeurs moyennes de la production laitière ont montré une différence significative ($p < 0.05$) plus petite pour le groupe témoin comparé au groupe recevant les sous produits (0.44 ± 0.13 vs 0.81 ± 0.13 L et 0.43 ± 0.12 vs 0.78 ± 0.12 L et 0.44 ± 0.13 vs 0.69 ± 0.14 L) pour les prélèvements J 150, J 160 et J 170 respectivement (Tab.3).

D'après le tableau 4, les valeurs moyennes de la production laitière chez les chèvres Chami de basse production ont montré une différence significative ($p < 0.05$) plus petite pour le groupe témoin par rapport au groupe recevant les sous- produits (0.56 ± 0.37 vs 0.83 ± 0.44 et 0.41 ± 0.30 vs 0.74 ± 0.39) pour les prélèvements J 110 et J 170 de mai et juillet respectivement (Tab.4).

Chez les chèvres Chami de haute production, aucune différence significative ($p>0.05$) n'a été enregistrée entre la production laitière moyenne du groupe recevant les sous- produits et celle du groupe témoin pendant les trois périodes de l'expérience (Tab.4).

Tableau 3: Quantité de lait (L) produite par les chèvres Baladi au cours des trois périodes de suivi.

Ration		Témoin		Sous-produits	
		n	X ± SD	n	X ± SD
PI (Mars)	J 30	9	0.68 ^a ± 0.30	8	0.71 ^a ± 0.13
	J 40	9	0.50 ^a ± 0.17	8	0.64 ^b ± 0.11
	J 50	9	0.56 ^a ± 0.20	8	0.69 ^b ± 0.10
PII (Mai)	J 90	8	0.42 ^a ± 0.11	9	0.59 ^b ± 0.15
	J 100	8	0.49 ^a ± 0.15	9	0.63 ^b ± 0.09
	J 110	8	0.54 ^a ± 0.13	9	0.72 ^b ± 0.13
PIII (Juillet)	J 150	8	0.44 ^a ± 0.13	9	0.81 ^b ± 0.13
	J 160	8	0.43 ^a ± 0.12	9	0.78 ^b ± 0.12
	J 170	8	0.44 ^a ± 0.13	9	0.69 ^b ± 0.14

a,b au cours de la même période, les moyennes avec des indices différents sont significativement différentes ($p<0.05$).

Tableau 4: Quantité de lait (L) produite par les chèvres Chami de haute production (HP) et de basse production (BP) au cours des trois périodes de suivi.

Ration Périodes		Haute production (HP)				Basse Production (BP)			
		Témoïn		Sous-produits		Témoïn		Sous-produits	
		n	X ± SD	n	X ± SD	n	X ± SD	n	X ± SD
PI(Mars)	J 30	10	1.55 ^a ± 0.45	9	1.53 ^a ± 0.37	9	0.86 ^a ± 0.49	9	0.96 ^a ± 0.41
	J 40	10	1.45 ^a ± 0.48	9	1.42 ^a ± 0.38	9	0.79 ^a ± 0.37	9	0.92 ^a ± 0.32
	J 50	10	1.44 ^a ± 0.49	9	1.44 ^a ± 0.34	9	0.77 ^a ± 0.38	9	0.92 ^a ± 0.31
PII(Mai)	J 90	9	0.79 ^a ± 0.45	10	0.77 ^a ± 0.42	9	0.51 ^a ± 0.28	9	0.71 ^a ± 0.30
	J 100	9	0.83 ^a ± 0.42	10	0.88 ^a ± 0.51	9	0.52 ^a ± 0.34	9	0.67 ^a ± 0.37
	J 110	9	0.92 ^a ± 0.45	10	1.01 ^a ± 0.58	9	0.56 ^a ± 0.37	9	0.83 ^b ± 0.44
PIII(Juillet)	J 150	9	0.75 ^a ± 0.40	10	0.83 ^a ± .55	9	0.48 ^a ± 0.30	9	0.70 ^a ± 0.36
	J 160	9	0.76 ± 0.39	10	0.78 ^a ± 0.43	9	0.48 ^a ± 0.35	9	0.70 ^a ± 0.40
	J 170	9	0.82 ^a ± 0.36	10	0.84 ^a ± 0.47	9	0.41 ^a ± 0.30	9	0.74 ^b ± 0.39

a,b au cours de la même période, les moyennes avec des indices différents sont significativement différentes (P<0.05)

L'effet favorable de l'incorporation des enveloppes de sésame et des brisures de lentille sur la production laitière des chèvres Baladi et Chami de basse production peut être dû aux caractéristiques nutritionnelles de ces sous-produits.

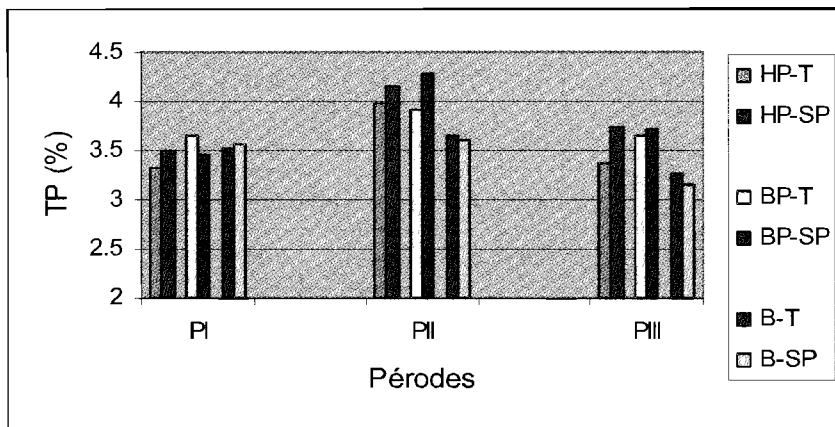
Ainsi l'apport des enveloppes de sésame riches en matière grasses qui augmente la densité énergétique de la ration et des brisures de lentille riches en protéine favorise le rendement laitier des chèvres. Les tourteaux de sésame contenant 10% d'huile, 8,98% de protéines, 15,8% de cendres et 12,79% de

matières grasses (Ashir *et al.*, 1980) et la lentille étant parmi les légumineuses sèches les plus riches en protéine (24 à 25%) (Lacassagne *et al.*, 1988).

Les résultats obtenus sont en accord avec Morand-Fehr *et al.*, (2000) qui ont signalé que la production laitière est en rapport étroit avec l'énergie ingérée par les chèvres. De même d'après Pailan et Kaur (1996) l'augmentation de l'azote dans la ration favorise la production laitière.

3. Variation du taux protéique et butyreux dans le lait des chèvres Baladi et Chami

La variation du taux protéique et butyreux dans le lait des chèvres Baladi et Chami au cours des trois périodes de suivi est illustrée dans les figures 1 et 2.



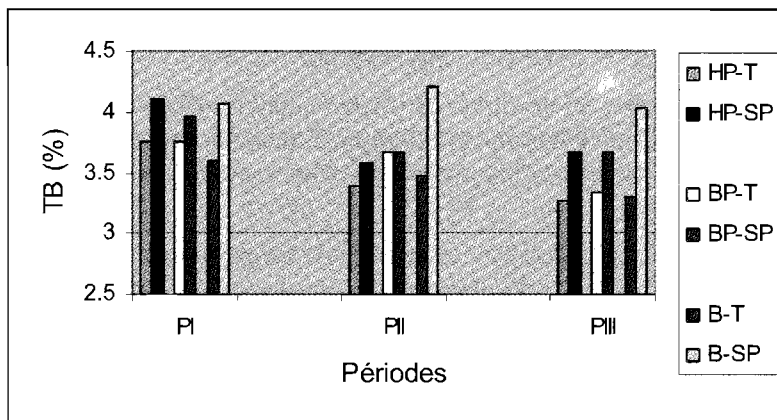
B-T: Baladi témoin; B-SP: Baladi recevant des sous-produits

HP-T: Chami haute production témoin ; HP-SP: Chami haute production recevant des sous-produits

P-T: Chami basse production témoin ; BP-SP: Chami basse production recevant des sous-produits

Figure 1. Variation du taux protéique dans le lait des chèvres Baladi et Chami au cours des trois périodes de suivi.

D'après la figure 1, les valeurs moyennes des taux protéiques dans le lait des chèvres Baladi et Chami n'ont montré aucune différence significative ($p < 0.05$) entre le groupe témoin et le groupe recevant les sous-produits durant les périodes de mars, mai et juillet.



B-T: Baladi témoin; B-SP: Baladi recevant des sous-produits

HP-T: Chami haute production témoin ; HP-SP: Chami haute production recevant des sous-produits

BP-T: Chami basse production témoin ; BP-SP: Chami basse production recevant des sous-produits

Figure 2. Variation du taux butyrique dans le lait des chèvres Baladi et Chami au cours des trois périodes de suivi.

D'après la figure 2, les valeurs moyennes du taux butyrique chez les chèvres Baladi ont montré une différence significative plus petite ($p < 0.05$) pour le groupe témoin par rapport au groupe recevant des sous-produits (3.6 vs 4.1 % et 3.5 vs 4.2 % et 3.3 vs 4.03 %) pour les périodes de mars, mai et juillet respectivement.

Pour les chèvres Chami de basse production et de haute production, aucune différence significative ($p < 0.05$) n'a été enregistrée au niveau du taux butyrique entre le groupe témoin et le groupe recevant des sous-produits pendant les trois périodes de suivi (Fig.2).

Les résultats s'expliquent par le fait que le taux protéique présente une faible réponse à l'incorporation des brisures de lentilles, riches en protéines, dans la ration. Au contraire l'introduction des enveloppes de sésame, riches en matière grasse dans la ration, influence le taux butyrique du lait des chèvres. En effet Morand- Fehr *et al.* (2000) ont confirmé qu'à la différence des facteurs génétiques, les facteurs nutritionnels modifient difficilement le taux protéique ainsi que la proportion relative des acides aminés dans le lait des chèvres alors que le taux butyrique et la composition en acides gras du lait de chèvres sont

très sensibles aux facteurs alimentaires et varient selon l'apport et la nature des sources celluloses et lipidiques dans le régime.

Ces résultats sont en accord avec Pailan et Kaur (1996) qui ont mentionné que l'augmentation de l'azote dans la ration alimentaire des chèvres améliore le rendement en lait alors que les pourcentages en protéines et lipides demeurent stables.

Les résultats obtenus chez la race Chami s'expliquent par le fait que la race exerce un effet sur la qualité du lait. En effet Zoa-Mboé *et al.* (1996) et Merin (2000) ont signalé que la race exerce un effet significatif sur la teneur en lipides et protéines du lait.

CONCLUSION

L'incorporation des enveloppes de sésame et des brisures de lentille dans la ration des chèvres Baladi a entraîné une augmentation de la quantité de lait et du taux butyreux chez le groupe recevant des enveloppes de sésame et des brisures de lentille comparé au groupe témoin durant les périodes de mars, mai et juillet.

Chez les chèvres Chami de basse production, une augmentation de la production laitière a été observée à la fin de la lactation chez le groupe recevant les sous-produits comparé au groupe témoin. En ce qui concerne le taux protéique et le taux butyreux, aucun effet significatif n'a été signalé.

Pour les chèvres Chami de haute production (HP), l'introduction des enveloppes de sésame et des brisures de lentille dans la ration n'a pas influencé la quantité et la qualité du lait chez le groupe recevant les sous-produits.

Ainsi il est recommandé d'introduire les enveloppes de sésame et les brisures de lentille dans la ration des chèvres Baladi et Chami de basse production pour améliorer la productivité et réduire le coût de la ration.

D'autres recherches seront nécessaires pour déterminer la digestibilité de ces sous-produits au niveau du rumen et pour s'assurer de la répétitivité des résultats. De même, il serait très intéressant d'étudier l'effet de l'incorporation de ces sous-produits séparément et à des taux différents dans la ration des chèvres et d'autres espèces.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABI SAAB, S., SLEIMAN, F.T., NASSAR, K.H., CHEMALY, I. and EL-SKAFF, R., 1997. Implications of high and low protein level on puberty and sexual maturity of growing male goat kids. *Small Ruminant Research*, 25: 17-22.
- ABOUL-NAGA, A.M., HAIDER, A. and HASAN, F. 1984. Improving Productivity of Egyptian Barki Desert Goat by Crossing With Either Damascus or Egyptian Nubian Goats. Animal Production Research Institute, Ministry of Agriculture. Cairo, Egypt. Abstract.
- ASHIR, A., POETIRAY, P. and SYKES, J.T., 1980. Sesame: Status and improvement. pp: 198.
- ANIGBOGU, N.M., 1997. Chemical composition of Lentil seed principal components for animal feed. *LENS News letter*. 24 (1/2) 1997. p.39.
- CABIDDU, A., BRANCA, A., DECANDIA, M., PES, A., SANTUCCI, P.M., MASOERO, F. and CALIMARI, L., 1999. Relationship between body condition score, metabolic profile, milk yield and milk composition in goats browsing a Mediterranean shrubland. *Livestock Production Science*, 61: 267-273.
- CONSTANTINO, A., 1987. Damascus Goat in Cyprus. Small Ruminant in the Near East, Vol.1.FAO, Rome. 23-28pp.
- DENIS, B., 2000. La chèvre: un animal à découvrir. 7th International Conference on Goats, France. 2: 1009-1011.
- FAO, 2001. Study of the reconstruction and developpement of agriculture in Lebanon. Current status and potential for developpement of livestock industry. Technical Annex 12. UN, FAO, Beirut.
- HAJJ, E., 1999. Enquête sur l'élevage caprin au Liban. *La chèvre: la revue des éleveurs de chèvres*, 230: 37-40.
- JARRIGE R., 1988. Alimentation des bovins, ovins, et caprins. INRA Ed. , Paris, 476 pp.
- LACASSAGNE, L., FRANCESCH, M., CARRÉ, B. and MECION., 1988. Utilization of tannin- containing and tannin-free faba beans (*Vicia Faba*) by young chicks: effects of pelleting feeds on energy, protein and starch digestibility. *Anim. Feed Sci. Technol.* 20, 59-68.

- MERIN, U., 2000. Influence of breed and husbandry on viscosity of Israeli goat milk yogurt. *Small Ruminant Research*, 35: 175-179.
- MERIN, U., BERNSTEIN, S. and GAMIL, O., 1997. Composition of Israeli goat milk products (in Hebrew). *Hanoked* 30, 12-13.
- MORAND-FEHR, P., SANZ SAMPELAYO, M.R., FEDELE, Y.V., LE FRILEUX, Y., EKNAES, M., SCHMIDELY, P.H., R., GIGER-REVERDIN, S., BAS, P., RUBINO, R. and SAUVANT, D., 2000. Effet de l'alimentation sur la qualité du lait et des fromages de chèvres. 7th International Conference on Goats, France, 1: 53-58.
- PAILAN, G.H. et KAUR, H., 1996. Influence of dietary protein content and digestibility on milk yield and blood constituents in lactating goats. *Small Ruminant Research*, 20: 47-51.
- SANSOUCY, R., 1991. Problèmes généraux de l'utilisation des sous-produits agro-alimentaires en alimentation animale dans la région méditerranéenne. *Options Méditerranéennes. Série Séminaire*, 6 : 75-79.
- SAS, 1996. SAS/STAT Guide for Personal Computer Version 6. Statistical Analysis System Institute Inc., Cary, NC.
- SLEIMAN, F.T., DAGHIR, N.J. and SAOUD, N., 1984. Encyclopedia of Animal Production in Lebanon. Arab Center for Studies in Arid and Drylands and the Arab Organization for Agriculture Development, 156pp.
- ZOA-MBOÉ, A., MICHAUX, C., DETILLEUX, J.C., KERBERS, C., FARNIR, F.P. and LEROY, P.L., 1997. Effect of parity, breed, herd-year, age and month of kidding on the milk yield and composition of dairy goats in Belgium. *Journal of Animal Breed and Genetic*, 114: 201-213.