

## Complémentation de chèvres laitières sur parcours méditerranéens semi-arides

S. LANDAU, D. KABABYA (1), A. PEREVOLOTSKY, N. GILBOA, N. SILANIKOVE, Z. NITSAN (2)

(1) Sheep and Goats Department, Extension Service, Ministry of Agriculture, P.O.Box 7054, Hakiryia, 61070 Tel Aviv, Israël

(2) Agricultural Research Organisation, P.O.Box 6, 50250 Bet Dagan, Israël

**RÉSUMÉ** – En Israël, les chèvres laitières utilisant les parcours sont de 2 types: Mamber, de petit format, peu prolifiques et peu laitières, et Damascus de plus grand format, plus prolifiques et produisant 400 l. de lait par an. Ces chèvres passent respectivement 60% et 80% de leur temps de pâturage à consommer des ligneux. Les chèvres Mamber reconstituent leurs réserves corporelles peu de temps après la mise-bas, alors que les Damascus, même fortement complémentées (1.5 kg de concentré /j.), restent en déficit énergétique pendant 3 mois. La concentration des tanins dans les feuilles consommées est élevée et diminue leur valeur énergétique et la dégradabilité des protéines dans le rumen. Le but des compléments est avant tout de fournir des protéines dégradables. La neutralisation des tanins par le polyéthylène glycol (PEG 4000) augmente la digestibilité des protéines et de la matière organique des feuilles. Elle entraîne une augmentation de la production laitière chez les chèvres Damascus mais pas chez les Mamber, et une augmentation de la prolificité et du poids à la naissance chez les Mamber mais pas chez les Damascus.

## Supplemental feeding of dairy goats grazing mediterranean rangelands

S. LANDAU, D. KABABYA (1), A. PEREVOLOTSKY, N. GILBOA, N. SILANIKOVE, Z. NITSAN (2)

(1) Sheep and Goats Department, Extension Service, Ministry of Agriculture, P.O.Box 7054, Hakiryia, 61070 Tel Aviv, Israël

**SUMMARY** – In Israël, ranging dairy goats belong to the Mamber or Damascus breeds: the Mamber are small, non-prolific and low-yielding goats, compared with the larger framed, prolific, high-yielding Damascus (400 l/y). Ligneous vegetation accounts for 60 and 80% of foraging time, respectively. Mamber goats re-constitute their body depots of energy soon after kidding, whereas Damascus, even though heavily supplemented (1.5 kg/d. of concentrates), undergo negative balance of energy during 3 months. Tannin concentration in evergreen foliage is high and depresses the availability of proteins and energy for animals. Therefore, supplements are aimed at providing degradable protein to the goats. The neutralisation of tannins by poly-ethylene glycol (PEG 4000) increases the digestibility of protein and organic matter from foliage. In «on farm» trials, supplementation with PEG was associated with improved milk production in Damascus, but not Mamber goats, and increased prolificacy in Mamber, but not Damascus goats.

## 1. VÉGÉTATION ET SYSTÈMES DE PRODUCTION

Le climat d'Israël se caractérise par des températures estivales élevées et par des précipitations concentrées sur 6 mois de l'année. Des chèvres laitières sont élevées sur parcours dans les collines de Judée (altitude 500-800m, précipitations 400-600 mm/an) et de Galilée (altitude 400-900m, précipitations 400-900 mm/an). La garrigue de Judée est caractérisée par ses fortes pentes, le manque de sols et l'abondance des roches d'affleurement. La végétation arborée n'atteint pas 3 m de hauteur. On trouve une variété de chêne vert (*Quercus calliprinos*), les pistachiers lentisque et térébinthe, un nerprun (*Rhamnus libanoticus*) et une légumineuse épineuse de 1.5 de haut (*Calicotome villosa*). Un buisson xérophytique piquant (*Sarcopoterium spinosum*) forme un tapis dense, haut de 30 cm. En Galilée, les arbres forment des massifs plus hauts et plus développés. Les chênes caduques et l'aliboufier (*Stryax officinalis*) y sont répandus alors qu'on ne les trouve quasiment pas en Judée. La pousse de l'herbe a lieu de Janvier à Mai dans les régions basses, et de Mars à Juin en altitude, puis la strate herbacée se dessèche. En Basse Galilée, la teneur en protéines de l'herbe décroît de 18% (mi-mars) à 8% (mi-avril), puis chute jusqu'à 4% mi-Mai (Abu-Tome et al., 1995). Sa digestibilité décroît parallèlement de 80% à 59%.

On trouve en Israël deux systèmes caprins laitiers extensifs (Landau et al., 1995). Le premier utilise des chèvres de race Mamber pâturant toute l'année les garrigues de Haute Galilée. Ces chèvres de petit format (35-40 kg PV) mettent bas de Janvier à Mars. Leur prolificité est faible (1,2 chevreaux/mise bas) tout comme leur production laitière (120 litres d'un lait à 4.4% de M.G. et 3.4% de M.P. à partir du sevrage ; fig. 1). Ces chèvres sont traitées du sevrage jusqu'à la fin de l'été. Elles pâturent seules des parcelles clôturées ou sont gardées, et disposent dans ce système de 0,5 ha par animal. Le second système utilise des chèvres de

race Damascus ou croisées Damascus x Anglo-Nubiennes. Ces chèvres, plus grandes que les Mamber (55-60kg PV), sont élevées dans les régions de collines basses. Elles sont prolifiques (1.8 chevreau / mise bas) et plus productives que les Mamber (400 l. de lait à 4.8% de M.G. et 3.4% de M.P.). Elles sont gardées sur parcours et sont traitées dès la mise bas.

## 2. QUE CONSOMMENT LES CHÈVRES SUR PARCOURS ?

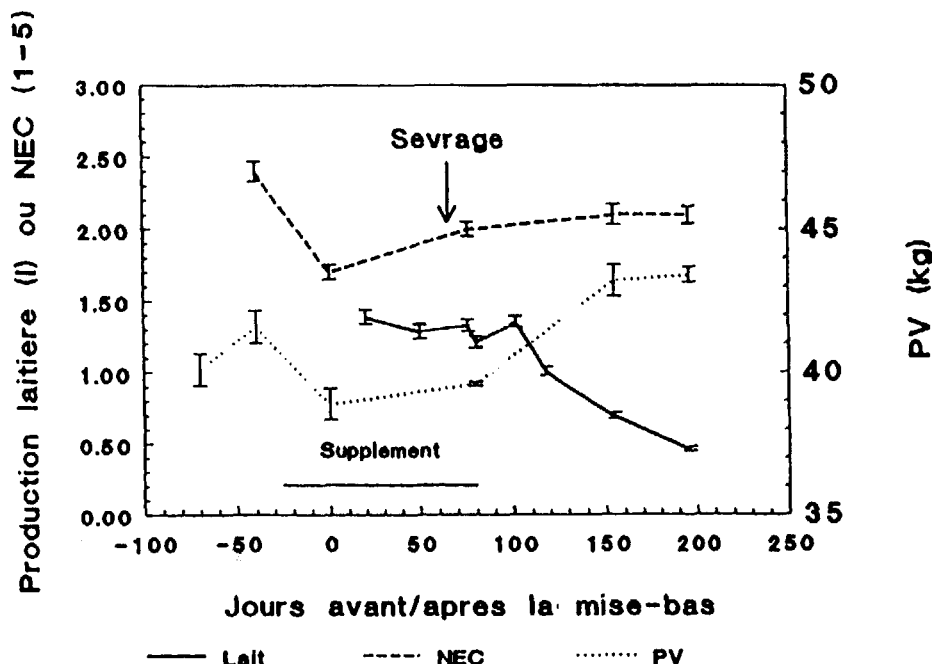
Les données sur le comportement alimentaire des chèvres Mamber proviennent de l'étude de Kababya (1994), celles concernant les chèvres Damascus sont issues des travaux de Landau et al. (1993) et de Kababya et al. (1992).

### 2.1 EMPLOI DU TEMPS AU PÂTURAGE ET ESPÈCES CONSOMMÉES

Quand elles ne sont pas gardées, les chèvres Mamber restent 7h sur le parcours en automne et en hiver, 9h au printemps et 11h en été. Elles passent alors entre 55 et 60% de leur temps à consommer ou à trier la végétation, indépendamment de la température ambiante, de l'écosystème pâturé ou de la saison, et sont particulièrement actives l'après-midi juste avant le retour en chèvrerie (65% du temps, vs 55% aux autres heures). Les chèvres Damascus sont conduites au pâturage entre 4 et 6 h en toute saison, et y passent 87% de leur temps à s'alimenter au printemps contre 80% pendant le reste de l'année.

L'analyse du comportement alimentaire a eu pour but d'estimer la part des herbacées et des ligneux dans la ration journalière des deux races de chèvres. Nous avons ici regroupé 390 observations (enregistrement de 5 mn) sur chèvres Mamber et 118 sur Damascus. Les chèvres Mamber et Damascus passent en moyenne respectivement 40 et 20% de leur temps de pâturage à consommer des herbacées. Les chèvres Mamber consomment plus d'herbacées en hiver et au printemps (respectivement 46% et 59% du temps de

Figure 1  
Evolution du poids vif (PV, kg), de la note état corporel (NEC, échelle 1-5)  
et de la production laitière (l/j.) des chèvres Mamber (moyennes ± SE).

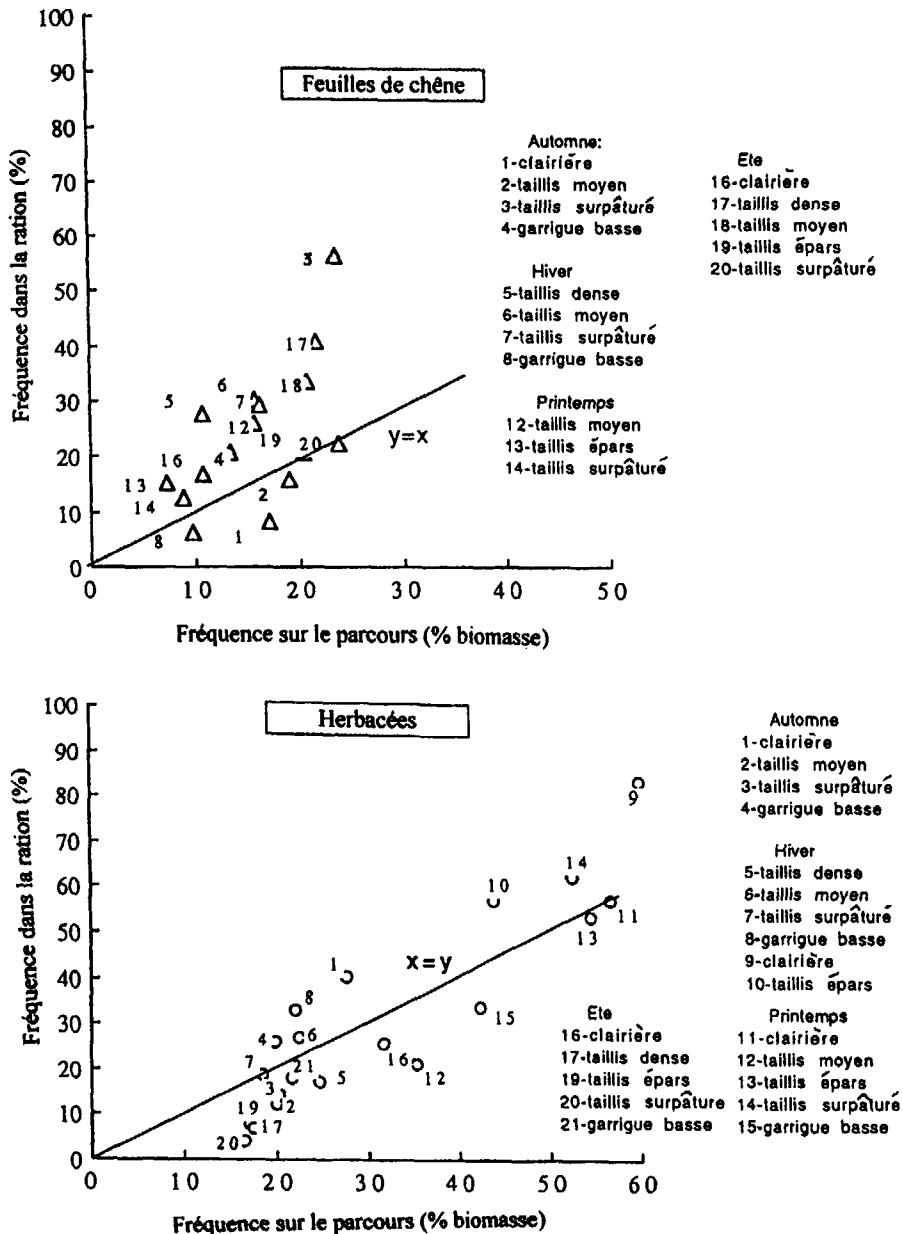


pâturage) qu'en été et en automne (24% du temps de pâturage). La part des herbacées dans leur ration reflète largement la contribution des herbacées à la biomasse disponible (fig. 2). Les chèvres Damascus ne passent en hiver que 13% de leur temps de pâturage à consommer des herbacées, et l'augmentation printanière (jusqu'à 21% du temps de pâturage) n'est pas significative. Une variation de la teneur en protéines de l'aliment concentré de 17% à 26% n'affecte pas leur consommation d'herbacées.

La végétation ligneuse (arbres et arbustes confondus) compte pour 60% du temps d'ingestion des chèvres Mamber (75% en été et en automne et 41-54% en hiver et au printemps), et pour 80% (indépendamment de la saison) de celui des chèvres Damascus. En cela le choix alimentaire des chèvres Mamber est voisin de celui des chèvres Corses (Leclerc, 1984). Les chèvres Mamber passent entre 20 et 25% de leur temps de pâturage à consommer des feuillages de chêne, à l'exception du printemps où la proportion du chêne dans le régime diminue (12%). A l'automne, les

glands comptent pour 28% du temps de pâturage. L'ingestion de *Sarcopoterium* représente près de 20% du temps d'ingestion en hiver et au printemps. En ramenant la part de chaque espèce dans la ration à sa contribution à la biomasse offerte, on observe que les chèvres exercent une sélection positive sur les feuilles de chêne (fig. 2) et une sélection légèrement négative sur celles de *Sarcopoterium*. Les chèvres Damascus passent en moyenne 11% de leur temps de pâturage à consommer les feuilles de chêne et 13% à consommer celles de *Sarcopoterium*. Les chèvres Mamber consomment plus de ligneux pendant les premières heures de la matinée (entre 7 et 8h l'hiver et de 6 à 8h l'été) que pendant le reste de la journée. Au printemps, à ces heures là, les chèvres Damascus passent 45% de leur temps de pâturage à consommer des herbacées contre seulement 15% en fin de matinée. L'après-midi (15-17h), elles se reportent à nouveau sur les herbacées. En été, leur consommation d'herbacées est basse toute la journée.

**Figure 2**  
Contribution des herbacées et des feuilles de chêne à la biomasse disponible, et à la ration prélevée par des chèvres Mamber sur parcours.



## 2.2 QUANTITÉS INGÉRÉES ET QUALITÉ DU RÉGIME SÉLECTIONNÉ

L'estimation des quantités ingérées sur parcours nécessite de connaître les quantités de fèces excrétées par les animaux et la digestibilité du régime consommé. Le premier point est réalisé en suivant l'excrétion d'un marqueur externe indigestible : l'oxyde de chrome (Bruckental, 1989). La simulation manuelle des coups de dents et l'analyse chimique des échantillons récoltés a permis d'estimer la qualité et la digestibilité du régime sélectionné. La digestibilité *in vitro* des feuilles de chêne est plus faible que leur digestibilité *in vivo* (Perevolotsky et al., 1993) ce qui aboutit à une surestimation de l'ingestion quand la part des herbacées dans le régime est faible. En revanche, la mesure de la digestibilité du régime *in vitro* est sans doute satisfaisante pour prédire l'ingestion au pâturage quand la proportion d'herbe dans la ration est élevée. Les chèvres Mamber consomment sur parcours entre 1,1 (Décembre) et 1,7 kg de MS (Avril) par jour, (soit 2,7% à 4,1% du PV), et les Damascus près de 2 kg/j au printemps et 1,7 kg en été, (soit 4,3% du PV). Les quantités ingérées par les chèvres Damascus en Judée sont voisines de celles de chèvres alpines élevées en Ardèche sur des taillis de chêne (Meuret et al, 1985).

Bien que la composition chimique des espèces végétales prélevées sur parcours soit très variable et qu'elle évolue fortement au cours des saisons, la composition de la ration prélevée sur parcours par les chèvres Mamber est relativement stable (Tableau 1). Même au début du printemps, les chèvres

en début de lactation ne maximisent pas leur ingestion d'herbe riche en protéines. De même, les chèvres Damascus, pourtant fortes productrices, ne sélectionnent pas une ration aussi riche en protéines (11% de MAT en hiver, 12.6% au printemps et 10.3% en été) et aussi digestible (45% en hiver, 50% au printemps et 46% en été) qu'elles pourraient le faire. Tout se passe comme si le fait de sélectionner un régime de qualité la moins variable possible au cours des saisons était primordial pour ces chèvres conduites sur parcours.

## 2.3 COURBES DE LACTATION ET ÉTAT CORPOREL

Bien que les deux races aient des niveaux de production différents, l'allure de la courbe de lactation des chèvres Mamber et Damascus est identique. Au printemps, l'augmentation de la qualité de l'ingéré ne crée pas de nouveau pic mais permet la persistance de la période de forte production. En mai, la production chute fortement même quand les chèvres sont fortement complémentées. La chute se produit moins d'un mois après le sevrage chez les Mamber et bien avant la mort de la végétation herbacée (fig. 1). L'évolution du poids de ces chèvres et de leur état corporel (fig. 1) indique que la reconstitution de leurs réserves corporelles commence peu de temps après la mise bas. En revanche, chez les Damascus, le bilan énergétique ne devient positif que 3 mois après la mise-bas même quand elles reçoivent 1.5 kg de concentré par jour, et reste négatif 4 mois et plus quand elles n'ont que 0.75 kg de complément par jour. Entre ces deux niveaux de complémentation, la production de matière sèche utile du lait ne devient différente qu'après 3 mois de lactation. Quand les

**Tableau 1**  
Composantes chimiques de la ration sélectionnée par les chèvres Mamber sur parcours (% de la matière sèche), et des principaux végétaux du parcours.

| Ration            | MAT<br>Total | Composant fibreux |      |      |         | Tanins |      |
|-------------------|--------------|-------------------|------|------|---------|--------|------|
|                   |              | ADF-MAT           | NDF  | ADF  | Lignine | 1*     | 2**  |
| <b>Ration</b>     |              |                   |      |      |         |        |      |
| Décembre          | 14.6         | 2.1               | 53.3 | 38.7 | 16.9    | 3.5    | 4.5  |
| Avril             | 12.1         | 1.1               | 51.6 | 32.7 | 12.6    | 3.8    | 6.4  |
| Juin              | 10.0         | 0.9               | 43.9 | 33.3 | 10.6    | 4.7    | 6.2  |
| Août              | 10.8         | 1.6               | 49.7 | 37.1 | 14.2    | 4.1    | 6.7  |
| <b>Végétation</b> |              |                   |      |      |         |        |      |
| Chêne(vieilles)   | 11.0         | 1.7               | 51.8 | 43.1 | 19.8    | 6.0    | 6.9  |
| " (jeunes)        | 13.3         | n.d.              | 45.0 | 35.6 | 14.8    | 4.2    | n.d. |
| Glands (fruit)    | 5.4          | 1.7               | 48.6 | 34.8 | 13.9    | 12.2   | 6.9  |
| Rhamnus-(feuille) | 13.7         | 1.0               | 37.2 | 32.0 | 18.4    | 1.6    | 5.4  |
| Ciste             | 10.5         | n.d.              | 35.1 | 22.1 | 13.1    | 4.8    | n.d. |
| Sarcopoterium     | 7.5          | n.d.              | 32.7 | 25.4 | 8.7     | 10.4   | 14.1 |
| Terebinthe        | 10.4         | 0.9               | 32.5 | 29.0 | 12.7    | 11.4   | 19.4 |
| Styrax-(feuille)  | 10.6         | n.d.              | 34.3 | 30.9 | 10.1    | 0.7    | 4.3  |
| Styrax-(fruit)    | 3.5          | 0.2               | 18.4 | 9.4  | 1.9     | n.d.   | 2.6  |
| Graminées         | 15.3         | 1.2               | 50.4 | 38.5 | 8.2     | -      | 0.5  |

\* Méthode 1 : tanins condensés (Hagerman et Butler, 1978).

\*\* Méthode 2 : affinité au PEG 4000, en utilisant du PEG radioactif, Silanikove (non-publié).

chèvres Damascus reçoivent 1 kg de ce concentré, l'augmentation de la teneur protéique de ce concentré de 17 à 26% n'augmente pas la production laitière mais permet d'améliorer l'état corporel de 0.5 point en 90 jours.

### 3. OPTIMISER LA COMPLÉMENTATION

Pour raisonner la complémentation de ces chèvres sur parcours il faut garder en mémoire que :

- a) la ration des chèvres Mamber et Damascus au pâturage est constituée au moins pour moitié de ligneux,
- b) la dynamique du métabolisme énergétique des chèvres est différente dans les deux systèmes.

Les protéines de certains feuillages sont liées à des tanins. La neutralisation de ces tanins par l'administration journalière à des moutons de 25 g de polyéthylène-glycol (PEG 4000) permet de doubler leur ingestion de feuilles de caroube. La digestibilité de la matière organique passe de 50 à 66% et celle des parois végétales de 22 à 48%. La digestibilité des protéines de négative passe à 57% (Silanikove et al., 1994). Chez les chèvres, 10 g/j de PEG 4000 permettent d'augmenter la consommation de feuille de caroube de 50%, 20 g/j augmentent la consommation de feuilles de chêne de 31%, et 30 g/j augmentent celle des feuilles de lentisque de 77%. La digestibilité de la matière organique est améliorée respectivement de 25%, 142% et 128%. La digestibilité des protéines des feuilles de chêne est multipliée par 5, et celle de leurs parois végétales est plus que doublée (Gilboa et al., 1995).

Une dose journalière de 10 g de PEG 4000 à partir de juillet (fin de lactation) a permis d'atténuer la chute de production estivale de chèvres Damascus, d'augmenter leur production laitière moyenne de 500 à 800g/j, et d'augmenter la teneur

en matière sèche utile de leur lait de 50% sans affecter le poids des chevreaux (Gilboa et al., 1995). Le même traitement sur chèvres Mamber, commencé avant la lutte et poursuivi pendant la lactation suivante a augmenté leur prolificité, et le poids des chevreaux à la naissance mais n'a eu qu'un effet mineur sur la production laitière (Gilboa, n.p.).

Des chèvres Mamber recevant uniquement des feuilles de chêne sont capables d'en ingérer suffisamment (1.3 kg/j) pour couvrir leurs besoins à l'entretien, mais elles sont alors en déficit azoté de 0.6 g/j (Perevolotsky et al., 1993). Il semble que pour ces chèvres, l'énergie de la ration ne soit pas un facteur limitant majeur, puisqu'une complémentation de 60 g/j de MAT permet d'obtenir les mêmes poids de chevreaux à la naissance et des performances laitières identiques, avec ou sans un apport énergétique de 0.6 Mcal EM/j. Il est probable qu'un minimum de protéines dégradables permette d'augmenter l'ingestion sur parcours et l'état corporel des animaux. Les Mamber reconstituent assez vite leurs réserves, un apport énergétique important est ainsi inutile d'Avril à Août puisque leur métabolisme n'est pas orienté vers la production de lait. L'apport de PEG ou de protéines à cette époque ne provoque qu'une amélioration de l'état. L'apport de PEG en Juillet-Août et avant la mise-bas permet un effet de flushing et assure la lactation. Chez les Damascus, au contraire, une complémentation de PEG toute l'année a un effet favorable sur la lactation. Ces chèvres peuvent recevoir 1 kg de concentré, dont la teneur protéique (17% ou 26% de MAT) n'a pas d'effet sur la lactation, mais améliore l'état corporel. Ces chèvres accusant une forte chute d'état en début de lactation, il est possible que les effets du PEG sur le niveau d'ingestion et la digestibilité des rations entraînent une amélioration de leur bilan énergétique.

### RÉFÉRENCES

- ABU-TOME M., MORAD S., LANDAU S. and PEREVOLOTSKY A., 1995, *Hanoked*, 23 : 16-20.
- BRUCKENTAL I., 1989, *Anim. Feed Sci. Technol.*, 24 : 348-351.
- GILBOA N., SILANIKOVE N., NIR Y., PEREVOLOTSKY A. and NITSAN Z., 1995, *J. Agric. Food Chem.*, in press.
- HAGERMAN A.E., BUTLER L.G., 1978, *J. Agric. Food Chem.*, 26 : 809-812.
- KABABYA D., 1994, M. Sc. Thesis, The Hebrew University of Jerusalem.
- KABABYA D., VECHT J., LANDAU S., PEREVOLOTSKY A., ELIASOFS L. and ZELTSE S., 1992, *Hanoked*, 15 : 7-16 (in Hebrew).
- LANDAU S., VECHT J. and PEREVOLOTSKY A., 1993, *Small Rumin. Res.*, 11 : 227-237.
- LANDAU S., PEREVOLOTSKY A., CARASSO Y. and RATTNER D., 1995, In «Goat farming systems in the Mediterranean». Eds. A. EL AICH, P. MORAND-FEHR, A. BOURBOUZE and S. LANDAU, pp 136-159.
- LECLERC B., 1984, *Acta Oecologica*, 5 : 386-406.
- MEURET M., BARTIAUX-THILL N. and BOURBOUZE A., 1985, *Ann. Zootech.*, 34 : 159-180.
- PEREVOLOTSKY A., BROSH A., ERLICH O., GUTMAN M., HENKIN Z. and HOLZER Z., 1993, *Small Rumin. Res.*, 11 : 95-106.
- SILANIKOVE N., NITSAN Z. and PEREVOLOTSKY A., 1994, *J. Agric. Food Chem.*, 42 : 2844-2847.

