

## **La composition du lait de chèvre de la région de Plovdiv en Bulgarie et de Ioannina en Grèce**

par

B. VEINOGLU\*, M. BALTADJIEVA\*\*, G. KALATZOPOULOS\*\*\*,  
V. STAMENOVA\*\*\*\* et E. PAPADOPOULOU\*\*\*\*\*

### **INTRODUCTION**

Cette étude a été réalisée dans le cadre de la coopération du laboratoire de Technologie Laitière de l'Institut de Technologie Alimentaire de Plovdiv et du laboratoire homologue de l'Ecole Supérieure d'Agriculture d'Athènes.

Elle concerne la composition du lait de chèvre produit dans la région de Plovdiv en Bulgarie et dans celle de Ioannina en Grèce, d'où les deux laboratoires se sont procurés les quantités nécessaires à la préparation de fromages expérimentaux.

Les régions mentionnées sont représentatives de l'élevage caprin des deux pays avec une production laitière remarquable.

Nous remarquons que le département de Ioannina a une superficie d'environ 50 000 ha, et une production de lait de chèvre de 48 000 t par an, dont une certaine quantité est collectée en citernes réfrigérées.

---

\* Professeur à la chaire de Technologie Laitière à l'Ecole Supérieure d'Agriculture d'Athènes.

\*\* Vice-Recteur de l'Institut de Technologie Alimentaire de Plovdiv (Bulgarie).

\*\*\* Maître de conférences à la chaire de Technologie Laitière à l'Ecole Supérieure d'Agriculture d'Athènes.

\*\*\*\* Assistante de la chaire de Technologie Laitière de l'Institut de Technologie Alimentaire de Plovdiv (Bulgarie).

\*\*\*\*\* Ingénieur Agronome, responsable du laboratoire de l'Industrie Laitière « Dodoni » à Ioannina.

En général, il faut dire que dans les pays balkaniques l'élevage ovin et caprin est une nécessité à cause des terres montagneuses pauvres ou arides et des climats secs. A cause de ces conditions les modes d'alimentation et d'élevage se distinguent, en principe, en chèvres semi-domestiques et en troupeaux, à vocation pastorale, transhumants ou non, où dominent les races locales. La durée de la lactation est courte et la quantité de lait d'environ 100 kg par tête.

## MATERIELS ET METHODES

### Origine des échantillons

Des échantillons de lait de chèvre, représentatifs de la quantité produite dans les deux régions, ont été prélevés tous les dix jours durant la lactation des années 1979 et 1980.

Les analyses chimiques de 30 échantillons de lait grec et 46 de lait bulgare ont été effectuées dans les deux laboratoires.

### Méthodes analytiques

Les analyses de protéines totales et de caséine ont été effectuées selon les normes 20/1962 et 29/1964 de la Fédération Internationale de Laiterie ; le lactose et la matière sèche selon les normes 28A/1974 et 21/1962. L'analyse de la teneur en cendres et en calcium a été effectuée selon le « British Standard » 1741/1963.

La matière grasse a été déterminée selon la méthode Gerber, l'acidité avec la méthode Dornic, le poids spécifique à 15° C avec le lactodensimètre.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Composition moyenne du lait de chèvre

La composition moyenne des laits de chèvre des deux pays, d'après les analyses que nous avons effectuées, durant les lactations des années 1979 et 1980, est décrite au tableau 1.

L'étude statistique des données de nos analyses nous permet de constater qu'il n'existe pas de différence significative dans la composition des laits des deux pays, sauf en ce qui concerne la matière grasse et les cendres, le lait grec est plus riche en matière grasse et par conséquent il existe une différence au niveau de l'extrait sec.

En même temps, on observe que la teneur en plusieurs constituants est stable, puisque les variations durant la lactation, sont, statistiquement, sans importance. En effet, les échantillons du lait proviennent d'un grand nombre de chèvres de races locales similaires.

TABLEAU 1

Composition moyenne du lait de chèvre en Bulgarie (B) et en Grèce (G)

	Moyenne		Maximum		Minimum		Ecart-type		t-test	t'
	B	G	B	G	B	G	B	G		
Matière grasse p. 100	4,04	4,90	4,34	5,42	3,83	4,34	0,200	0,333	5,931	2,446*
Protéines totales p. 100	3,62	3,67	3,84	4,06	3,48	3,4	0,130	0,238	0,451	2,434
Caséine p. 100	2,77	2,71	2,90	3,02	2,64	2,30	0,094	0,234	0,645	2,393
Protéines sol. p. 100	0,85	0,92	0,946	1,050	0,82	0,85	0,044	0,100	1,763	2,466
Lactose p. 100	4,42	4,31	4,56	4,52	4,33	3,94	0,089	0,189	1,428	2,414
Extrait sec p. 100	12,855	13,656	13,595	14,325	12,525	13,216	0,428	0,517	3,162	2,465*
M.S. dégraissée p. 100	8,81	8,76	9,25	8,90	8,70	8,88	0,272	0,226	0,359	2,497
Cendre p. 100	0,777	0,85	0,835	0,890	0,75	0,808	0,031	0,00 ..	5,692	2,566*
Calcium p. 100	0,148	0,123	0,157	0,137	0,143	0,112	0,000..	0,000..	—	—
Acidité	0,16	0,17	0,17	0,18	0,15	0,16	0,000..	0,000..	—	—
pH	6,50	6,54	6,60	6,60	6,45	6,45	0,000..	0,063	1,614	2,36
Densité	1,0302	1,0305	1,0308	1,039	1,0299	1,0302	0,000..	0,000..	—	—

 $n_B = 46$  $n_G = 30$ 

t'\* = différence significative.

TABLEAU 2

Composition du lait de chèvre de différents pays

Références	Ex. sec p. 100	M.G. p. 100	Protéines p. 100	Cendre p. 100	Lactose p. 100	Caséine p. 100
DEVENDRA (1972), Trinidad [4]	11,83	3,74	3,15	0,78	4,21	—
MARTINEZ-CASTRO (1972), Espagne [8]	15,30	5,62	4,15	0,83	4,55	—
DOZET (1973), Yougoslavie [5]	11,95	3,07	3,51	0,88	—	2,46
SACHDEVA (1974), Inde [10]	13,54	4,21	3,75	0,82	4,76	—
MAHIEU et LE JAOUEN (1976), France [7]	12,40	3,68	3,36	—	—	2,41
CANUTI et SALVADORI (1979), Italie [3]	12,1	3,5	4,2	—	4,4	—
VALEN et VALEN (1950), Norvège [11]	11,8	3,5	3,2	0,83	4,3	—
IZMEN (1940), Turquie [6]	15,0	5,5	4,6	0,78	4,1	—
ANIFANTAKIS et KANDARAKIS (1980), Grèce [1]	14,8	5,63	3,77	0,73	4,76	3,05

En comparant nos résultats aux données que l'on peut trouver dans la bibliographie, nous constatons qu'il existe des différences importantes avec le lait d'autres pays (tab. 2). Il est bien évident qu'il existe un grand nombre de races dans le monde, élevées sous des conditions différentes, et que les données analytiques proviennent de laits individuels ou du mélange d'un troupeau. En général nous pouvons constater que les laits de chèvre de la Grèce et de la Bulgarie, sont plus riches que ceux mentionnés dans la bibliographie internationale et il est nécessaire d'étudier leur meilleure valorisation. L'inconvénient est que la durée de la lactation est courte, soit 5 mois, et que le rendement annuel est de 100 kg de lait par tête (fig. 1). Finalement, en comparant la composition des laits de chèvre avec celle des laits de brebis [2], nous pouvons vérifier que le prix du lait de chèvre en Grèce (qui vaut les 2/3 du prix du lait de brebis) est correct.

### Variation des différents constituants durant la lactation

Après la composition moyenne que nous avons vue au tableau 1, nous examinerons les variations de la teneur des différents constituants du lait des deux pays durant la lactation.

Le constituant le plus variable est la matière grasse (fig. 2).

Les valeurs les plus élevées se situent, pour le lait de la région de Ioannina en Grèce, au début et à la fin de la lactation, tandis que celles du lait de la région de Plovdiv en Bulgarie, sont plus stables. Cette remarque est en accord avec celle mentionnée par Parkash et Jennes [9] qui citent le mois de mai, mais cela dépend du mois de commencement de la période de lactation qui est en relation étroite avec la latitude et la longitude du pays.

La teneur en protéines totales du lait de chèvre des deux régions examinées, est assez haute et supérieure à celle du lait de vache. La teneur en protéines totales du lait de la région de Ioannina présente une variation pendant la lactation, tandis que celle de la région de Plovdiv est plus stable. La valeur la plus basse est constatée au mois d'août, mais nous avons une évolution pour les deux pays (fig. 3) vers la fin de la lactation.

En ce qui concerne la teneur en caséine, il ressort que nous obtenons une moyenne plus ou moins stable surtout pour le lait de Bulgarie. Cette remarque est d'un certain intérêt pour la fabrication du fromage et le calcul du rendement, en constatant aussi que la teneur en caséine est identique à celle du lait de vache (fig. 4).

En examinant les valeurs en protéines solubles, nous constatons que, durant la lactation, le lait de la région de Ioannina est plus riche au début et à la fin de la lactation, et que le chiffre le plus bas se situe au mois de juillet (0,98-0,77-1,04 p. 100). Les teneurs correspondantes du lait de Bulgarie sont plus stables et augmentent

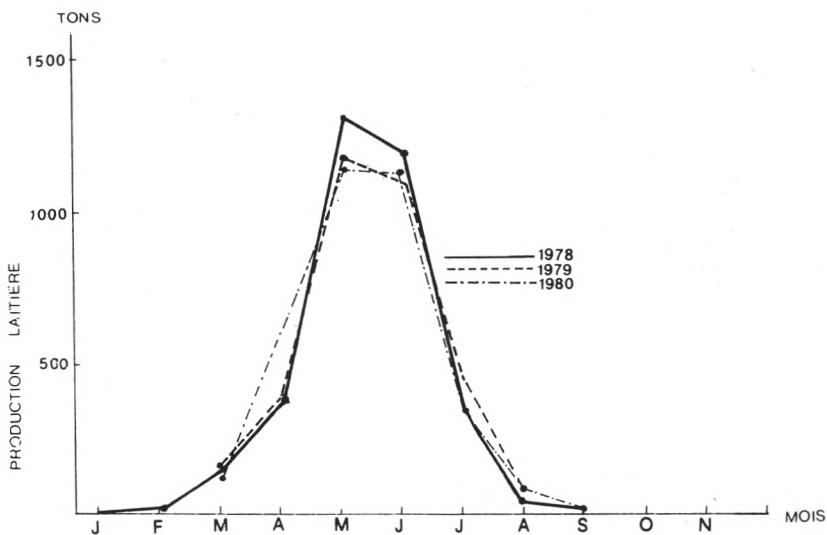


fig. 1

Durée de la lactation, du lait de chèvre, de la région de Ionnina.

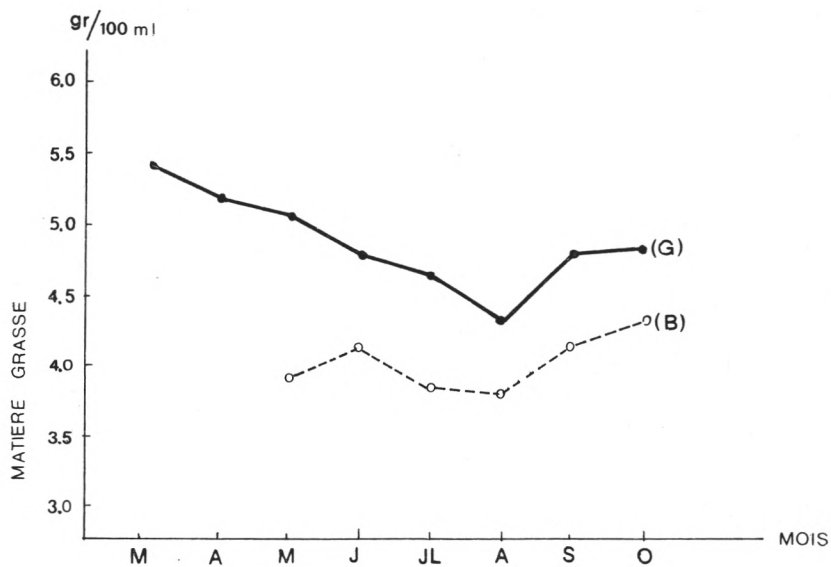


fig. 2

Variation, durant la lactation, de la teneur en matière grasse du lait de chèvre de Plovdiv (B) et Ioannina (G).

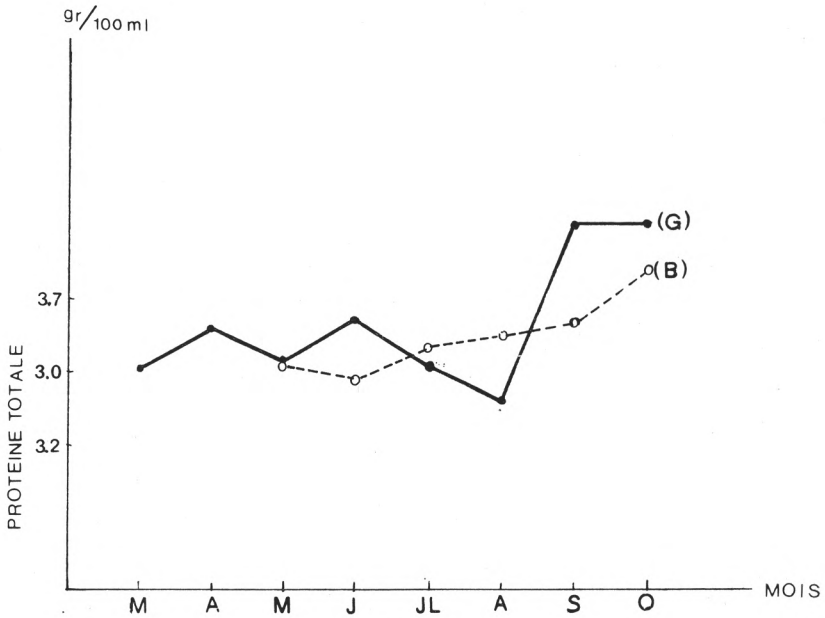


fig. 3

Variation, durant la lactation, de la teneur en protéine totale du lait de chèvre de Plovdiv (B) et Ioannina (G).

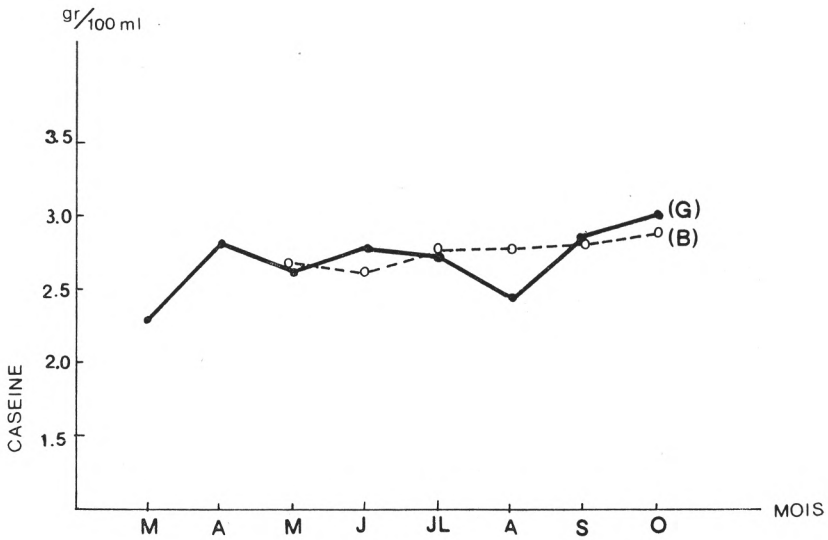


fig. 4

Variation, durant la lactation de la teneur en caséine du lait de chèvre de Plovdiv (B) et Ioannina (G).

seulement vers la fin de la lactation (0,83-0,82-0,95 p. 100). Il faut noter que le lait de chèvre est plus riche en protéines solubles que le lait de vache, comme déjà l'ont constaté Le Jaouen et Mahieu [7].

En ce qui concerne la teneur en lactose elle se présente davantage stable pendant la lactation, surtout pour le lait grec. Les petites variations entre les deux laits sont sans importance statistique. Il faut constater en général que le lait de chèvre est moins riche en lactose que le lait de vache (voir tab. 2). Une différence statistiquement significative existe quant à la teneur en extrait sec, entre le lait de la région de Ioannina en Grèce et celle de Plovdiv en Bulgarie. Comme nous l'avons déjà signalé cette différence est due à la matière grasse, et sur l'extrait sec dégraissé, il n'existe pas de différence significative.

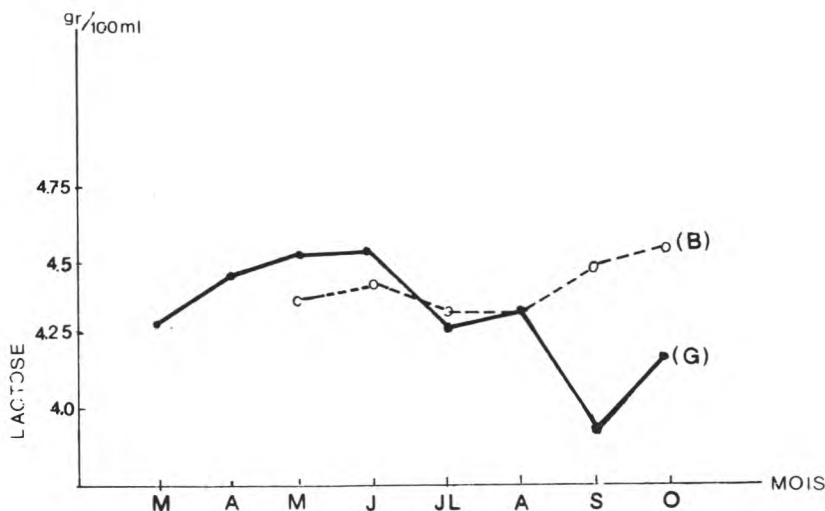


fig. 5

Variation, durant la lactation, de la teneur en lactose du lait de chèvre de Plovdiv (B) et Ioannina (G).

Le lait de Ioannina est plus riche au début et à la fin de la période de lactation et sa valeur est la plus faible au mois d'août (Ioannina 8,9-8,3-9,1 p. 100). En contradiction avec ce dernier prix, nous pouvons constater que la teneur en extrait sec dégraissé est souvent plus grande que celle exigée comme minimum habituellement pour le lait de vache (fig. 6).

Finalement, en ce qui concerne les cendres, il existe des différences importantes, au point de vue statistique, entre les laits des

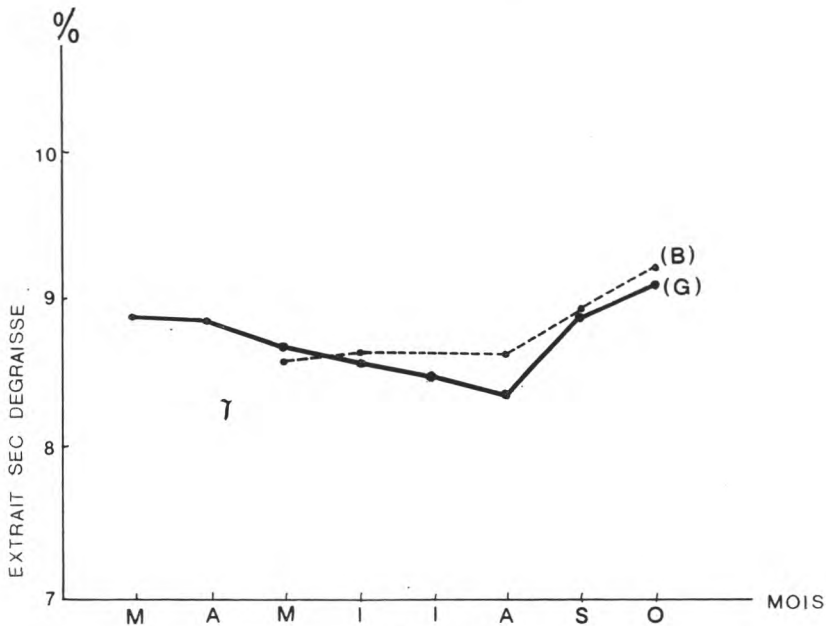


fig. 6

Variation, durant la lactation, de la teneur en extrait sec dégraissé du lait de chèvre

deux pays. Le lait de Ioannina est plus riche, avec certaines variations durant la lactation, alors que le lait de Plovdiv accuse des valeurs stables durant la lactation.

Parmi les constituants de cendre nous avons déterminé que le plus important était le calcium. La teneur en calcium est pareille dans les laits des deux régions. Les valeurs pour le lait de Ioannina varient entre 0,136 et 0,169 p. 100, tandis que celles du lait de Plovdiv varient entre 0,110 et 0,140 p. 100.

En dehors de la teneur en certains constituants, nous avons examiné aussi certaines caractéristiques physicochimiques comme la densité, le pH et l'acidité. La valeur de la densité se présente comme restant très stable à 1,0305 et par conséquent nous pouvons dire qu'elle constitue une caractéristique pour le lait de chèvre de Grèce et de Bulgarie.

Le pH aussi est stable, 6,50 est caractéristique des laits de chèvre des régions mentionnées, avec une variation entre 6,45-6,65 durant la lactation.

En ce qui concerne l'acidité nous pouvons dire qu'elle reste aussi stable, pendant la lactation et oscille entre 0,16 et 0,17 p. 100 exprimée en acide lactique.

## Résumé

La composition du lait de chèvre des régions de Plovdiv en Bulgarie et de Ioannina en Grèce a été examinée durant les lactations des années 1979 et 1980.

La composition moyenne, après avoir analysé 30 échantillons de lait grec et 46 de lait bulgare, représentative du lait de deux régions est :

Matière grasse 4,04 p.100 (écart-type 0,20), protéines totales 3,62 p.100 (écart-type 0,13), caséine 2,77 p.100 (écart-type 0,094), protéines solubles 0,850 p.100 (écart-type 0,044), extrait sec 12,85 p.100 (écart-type 0,43), lactose 4,42 p.100 (écart-type 0,089), cendres 0,777 p.100 (écart-type 0,031), calcium 0,148 p.100.

Les caractéristiques physicochimiques sont : acidité 0,16 p.100 en acide lactique, densité 1,0305 et pH 6,5.

La composition du lait de la région de Ioannina est identique à celle du lait de la région de Plovdiv sauf en ce qui concerne la matière grasse : 4,8 p.100 (écart-type 0,33) et les cendres 0,185 p.100.

Nous pouvons constater que la similitude provient de ce qu'un grand nombre de chèvres sont de races locales qui se ressemblent.

Le lait de chèvre des deux régions examinées se présente comme riche en ses différents constituants. L'inconvénient est que la durée de la lactation est courte, soit 5 mois, et que le rendement annuel est de 100 kg de lait par tête.

## Summary

### THE COMPOSITION OF GOAT'S MILK PRODUCED IN PLOVDIV OF BULGARIA AND IOANNINA OF GREECE

The average composition of 30 samples of Greek milk and 46 of the Bulgarian milk, during the lactation period of the year 1979 and 1980, was:

Fat 4.04 p.100, (st. dev. 0.2), total proteins 3.62 p.100 (st. dev. 0.13), casein 2.77 p.100 (st. dev. 0.09), water soluble proteins 0.85 p.100 (st. dev. 0.044) total solids 12.85 p.100 (st. dev. 0.43), lactose 4.42 p.100 (st. dev. 0.089) ash 0.777 p.100 (st. dev. 0.031), calcium 0.148 p.100 and acidity 0.16 p.100 in lactic acid. The physicochemical characteristics were density 1.0305 and 6,5.

The composition of the milk of Ioannina region is similar to that of Plovdiv, except for fat 4.8 p.100 (st. dev. 0.33) and ash 0.85 p.100.

We can observe that the similarity in the composition, is due to the origine of samples from a large number of goat's belonging in similar indigenous breeds.

The examined goat's milk from the two regions is richer in all the constituents in comparison with that the other countries. The only disadvantage is that the duration of the lactation is short, 5 months, and the annual production 100 kg per head.

### Bibliographie

- [1] ANIFANTAKIS (E. M.) and KANDARAKIS (J. G.) (1980). — Contribution to the study of the composition of goat's milk. *Milchwissenschaft*, 35 (10), 617-619.
- [2] BALTADJIEVA (M.), VEINOGLU (B.), KANDARAKIS (J.), EDGARYAN (M.) et STAMENOVA (V.) (1982). — La composition du lait de brebis de la région de Plovdiv en Bulgarie et de Ioannina en Grèce. *Le Lait*, 62, 55-66.
- [3] CANUTI (A.) and SALVADORI (F.) (1959). — Analytical data of goat's milk and evaluation of the results. *Latte*, 33, 25-27.
- [4] DEVENDRA (C.) (1972). — The composition of milk of British Alpine and Anglo-Nubian goats imported into Trinidad. *J.D. Res.*, 39, N 3, 381-385.
- [5] DOZET (N.) (1973). — Composition of goat milk and its products in relation to their nutritive value. *Meje Karstvo*, 23, 19-23.
- [6] IZMEN (E.R.) (1940). — Yuksek Zizaat Enstitusce Calismalarindau 111. (From D. Sc. Abs. 7.150).
- [7] MAHIEU (H.) et LE JAOUEN (J. C.) (1976). — Etude comparative de la composition et de la contamination des laits des espèces laitières bovines, caprines, ovines. I.T.E.B. Paris.
- [8] MARTINEZ-CASTRO (J.) (1972). — Communication personnelle.
- [9] PARKASH and JENNES (R.) (1968). — The composition and characterization of goats milk. A review *Dairy Sci. Abstrs.*, 30 (2), 67-87.
- [10] SACHDEVA (K. K.), SANDAR (O. P. S.), SINCH (S. W.) and LINDAHL (I. L.) (1974). — Goats. Effect of plane and nutrition on milk production and composition. *Milchwissenschaft*, 29, 471-475.
- [11] VALEN (A.) and VALEN (J.) (1950). — Composition of cow's and goat's milk at Norwegian dairies. *Meiriposten*, 39, 1, 793-797.