

## Les microcoques et les staphylocoques dans le fromage bleu de Cabrales

par

M. NUNEZ et Margarita MEDINA\*

### INTRODUCTION

Le fromage de Cabrales est un fromage bleu fabriqué au nord de l'Espagne à partir de lait cru de vache et de petites quantités de lait de brebis et de chèvre. L'évolution de sa flore microbienne a été suivie par Nunez [15] sur deux fabrications fermières traditionnelles et Nunez et Medina [16] ont étudié la flore lactique de ces deux fabrications.

Le nombre des microcoques et staphylocoques pendant la fabrication et le salage peut augmenter ou diminuer, mais le rapport microcoques/staphylocoques monte toujours : ce rapport est de 1/4 pour le lait et de 10/1 pour l'intérieur et la surface du fromage au 4<sup>e</sup> jour. Au cours du premier affinage (du 5<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> jour) les microcoques restent constants en nombre à l'intérieur du fromage et prolifèrent activement à la surface. Pendant presque toute la durée du deuxième affinage (du 16<sup>e</sup> au 90<sup>e</sup> jour) la population des microcoques augmente encore au centre et à la surface du fromage, où ils constituent la flore microbienne dominante. A la fin de la maturation (du 91<sup>e</sup> au 120<sup>e</sup> jour) le nombre des microcoques diminue au centre et à la surface du fromage. Les staphylocoques sont trouvés en très petit nombre pendant le deuxième affinage (Nunez [15]).

Des travaux ont été consacrés aux microcoques et staphylocoques du fromage Cheddar par Alford et Frazier [1], Robertson et Perry [19], Reiter *et al.* [18], Tuckey *et al.* [21], Fitz et Owens [9] et Ibrahim [10]. Ces micro-organismes ont été étudiés également dans le fromage Colby par Walker *et al.* [23], dans l'Emmental, Tilsit, Camembert et Schloskässe par Asperger [2], dans le Gouda par Stadhouders *et al.* [20], dans le Herve par Waes [22], dans le Kefalotyri par Litopoulou-

---

\* Département de Biochimie et de Microbiologie. CRIDA 06. I.N.I.A. Carretera de la Coruna Km 7 - Apdo. 8111. Madrid (Espagne).

Tzanetaki [11], dans le Manchego par Martinez-Moreno [12, 13], dans le Roquefort par Devoyod [8] et dans l'Ulloa par Ordóñez [17].

Les microcoques et les staphylocoques constituent la plus grande partie de la flore à la surface du fromage de Cabrales depuis la 5<sup>e</sup>-6<sup>e</sup> semaine et peuvent jouer un rôle important dans l'affinage de la pâte.

Pour cette raison, il nous a paru intéressant d'identifier les espèces présentes et d'étudier quelques caractères physiologiques d'intérêt industriel.

## MATERIEL ET METHODES

### Dénombrements et isolements des souches

Les microcoques et les staphylocoques du fromage de Cabrales ont été étudiés sur deux fabrications fermières traditionnelles (A et B). Ils ont été isolés à partir du lait avant emprésurage, du caillé à la mise en moules, de la surface et de l'intérieur du fromage les 4<sup>e</sup>, 15<sup>e</sup>, 30<sup>e</sup>, 60<sup>e</sup>, 90<sup>e</sup> et 120<sup>e</sup> jours d'affinage.

Les dénombrements ont été effectués sur le milieu de Chapman [7]. Pour les staphylocoques coagulase-positifs, le milieu de Baird-Parker [3] a été employé.

Quatre à huit colonies ont été prélevées au hasard sur les boîtes de Petri de chaque milieu et d'une dilution appropriée. Après purification, les souches ont été conservées sur gélose YGA inclinée (Baird-Parker [4]) à 4° C.

### Identification

Les microcoques et les staphylocoques ont été identifiés selon les classifications de Baird-Parker [5, 6].

Les caractères morphologiques et physiologiques suivants ont été étudiés :

1. *Morphologie*. La morphologie et la coloration de Gram des souches isolées ont été examinées selon Baird-Parker [4].

2. *Production de catalase*. Les souches étaient ensemencées en surface sur gélose YGA et incubées 72 h à 30° C. Une goutte de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> à 10 volumes était déposée sur une colonie afin d'observer la formation d'oxygène.

3. *Production d'acide en anaérobiose à partir du glucose et en aérobiose à partir des hydrates de carbone*. Les méthodes décrites par Baird-Parker [5] ont été utilisées.

4. *Production de phosphatase, acétoïne et coagulase libre*. Ces caractères ont été étudiés d'après Baird-Parker [5].

TABLEAU 1

Répartition des microcoques et des staphylocoques isolés du fromage de Cabrales

Espèce	<i>M. varians</i>	<i>M. luteus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. saprophyticus</i>
<i>Fabrication A</i>	53	2	—	11	5
Lait + caillé	4	—	—	5	—
Premier affinage I	4	—	—	3	—
Premier affinage E	8	—	—	1	1
Deuxième affinage I	19	1	—	1	—
Deuxième affinage E	18	1	—	1	4
<i>Fabrication B</i>	53	3	1	6	7
Lait + caillé	5	—	1	2	—
Premier affinage I	3	1	—	1	2
Premier affinage E	11	—	—	1	—
Deuxième affinage I	16	1	—	1	2
Deuxième affinage E	18	1	—	1	3

I : intérieur du fromage ; E : extérieur du fromage.

5. *Désamination de l'arginine.* La désamination de l'arginine a été décelée selon la technique de Baird-Parker [4].

6. *Résistance à la novobiocine.* La méthode employée est celle de Mitchell et Baird-Parker [14].

*Croissance à différent pH et températures et en présence de différentes concentrations de chlorure de sodium.* Le milieu de base utilisé était le bouillon YG (Baird-Parker [4]), acidifié à l'aide du HCl ou de l'acide lactique ou additionné de NaCl à différentes concentrations. Les cultures étaient incubées 7 jours à 30° C, sauf pour la croissance à 10° C et 15° C.

## RESULTATS

### a) Répartition des souches isolées

Sur les 141 souches de coques Gram-positifs catalase-positifs étudiées, 30 souches capables de produire de l'acide à partir du glucose

TABLEAU 2

Caractères biochimiques des microcoques isolés du fromage de Cabrales

Espèce Sous-groupe		2	<i>M. varians</i> 3      5		6	<i>M. luteus</i> 7
Nombre de souches		5	16	84	1	5
Production de	coagulase	—	—	—	—	—
	phosphatase	—	—	—	+	—
	acétoïne	+	+	—	—	—
Production d'acide en aérobiose à partir de	arabinose	—	—	—	—	—
	glucose	+	+	+	+	2
	lactose	+	15	82	+	—
	maltose	+	+	81	+	1
	mannitol	—	+	78	+	—
xylose	—	11	59	+	—	
Désamination de l'arginine		1	—	3	—	—
Production de pigment	rouge	—	—	—	—	—
	jaune	—	—	—	—	2
Résistance à la novobiocine	2 ppm	2	14	58	+	—
	0,6 ppm	2	+	71	+	—

Les sous-groupes correspondent à la classification de Baird-Parker (1966).

Les chiffres indiquent le nombre de souches qui donnent une réaction +.

en anaérobiose ont été considérées comme staphylocoques et 111 souches, qui ne le produisaient pas, comme microcoques.

La répartition des souches isolées du lait, du caillé et du fromage dans les différents genres et espèces de la classification de Baird-Parker [6] est indiquée dans le tableau 1.

Parmi les microcoques, l'espèce *Micrococcus varians* (106 souches) prédomine tandis que seulement 5 souches de *M. luteus* ont été isolées. *M. varians* sous-groupe 5 a été isolée à partir des 28 échantillons de lait, caillé et fromage.

La plupart des staphylocoques isolés appartiennent aux espèces *Staphylococcus epidermidis* et *S. saprophyticus* et une souche correspond à la description de *S. aureus*.

TABLEAU 3

Caractères biochimiques des staphylocoques isolés du fromage de Cabrales

Espèce Biotype		<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>				<i>S. sapro- phyticus</i>
			1	2	3	4	
Nombre de souches		1	6	1	4	6	12
Production de	coagulase	+	—	—	—	—	—
	phosphatase	+	+	+	—	—	—
	acétoïne	+	+	—	—	1	3
Production d'acide en aérobiose à partir de	arabinose	—	—	—	—	—	—
	glucose	+	+	+	+	+	+
	lactose	+	4	+	3	+	+
	maltose	+	+	+	3	+	10
	mannitol	+	—	—	—	+	9
	xylose	—	—	—	3	—	3
Désamination de l'arginine		+	4	+	—	—	—
Production de pigment	rouge	—	—	—	—	—	—
	jaune	—	—	—	+	—	1
Résistance à la novobiocine	2 ppm	—	—	—	—	—	+
	0,6 ppm	—	1	—	—	—	+

Les biotypes correspondent à la classification de Baird-Parker (1974).

Les chiffres indiquent le nombre de souches qui donnent une réaction positive.

## b) Caractères biochimiques des microcoques

Les caractères biochimiques des microcoques sont donnés dans le tableau 2. Aucune souche ne produit de la coagulase ; la souche du sous-groupe 6 produit de la phosphatase ; les souches des sous-groupes 2 et 3 produisent de l'acétoïne ; seulement une souche du sous-groupe 2 et 3 souches du sous-groupe 5 désaminent l'arginine ; aucune souche ne produit de pigment rouge et seulement 2 souches du sous-groupe 7 produisent du pigment jaune.

La plupart (90/106) des souches de *M. varians* sont résistantes à 0,6 ppm de novobiocine et même (75/106) à une concentration de 2 ppm. Toutes les souches de *M. luteus* sont sensibles à 0,6 ppm.

### c) Caractères biochimiques des staphylocoques

Le tableau 3 indique les caractères biochimiques des staphylocoques. La souche de *S. aureus* produit de la coagulase libre ; les souches de *S. aureus* et des biotypes 1 et 2 de *S. epidermidis* produisent de la phosphatase ; la souche de *S. aureus* et quelques souches de *S. epidermidis* et *S. saprophyticus* de l'acétoïne ; seulement 6 souches de staphylocoques désaminent l'arginine ; aucune souche ne produit de pigment rouge et 5 souches produisent du pigment jaune.

Les souches de *S. saprophyticus* sont résistantes à 2 ppm de novobiocine ; *S. aureus* et *S. epidermidis* (excepté 1 souche du biotype 1) sont sensibles à 0,6 ppm de novobiocine.

### d) Etude de la croissance à différents pH et températures, et en présence de différentes concentrations de chlorure de sodium

La croissance des microcoques dans le bouillon YG acidifié à différents pH avec l'acide chlorhydrique (YGC) ou l'acide lactique (YGL) est indiquée dans le tableau 4.

TABLEAU 4

Croissance des microcoques à différents pH en bouillon YGC et en bouillon YGL

Bouillon	YGC				YGL			
	6,00	5,50	5,00	4,50	6,00	5,50	5,00	4,50
Souches lait + caillé	100	56	22	0	100	44	22	0
Souches premier affinage I	75	75	25	0	75	50	25	0
Souches premier affinage E	84	68	16	0	84	32	16	0
Souches deuxième affinage I	86	57	8	0	86	14	8	0
Souches deuxième affinage E	87	61	21	0	79	21	21	0

YGC : bouillon YG (Baird-Parker [4]) acidifié avec HCl.

YGL : bouillon YG acidifié avec l'acide lactique.

I : intérieur du fromage ; E : extérieur du fromage.

Les chiffres indiquent le pourcentage de souches capables de se développer.

Aucune des 5 souches de *M. luteus* ne se développe à pH 6, tandis que la presque totalité des souches de *M. varians* poussent à pH 6 aussi bien dans le bouillon YGC que dans le bouillon YGL (concentration d'acide lactique 25 mM).

A pH 5,50, 67 p.100 des souches de *M. varians* se développent dans le bouillon YGC et seulement 28 p.100 dans le bouillon YGL (33 mM). A pH 5, 18 p.100 des souches de *M. varians* poussent dans les bouillons YGC et YGL (46 mM). Aucune souche de microcoques n'est capable de se développer à pH 4,50.

La croissance des staphylocoques à différents pH est donnée dans le tableau 5. Toutes les souches se développent à pH 6 dans les

TABLEAU 5

Croissance des staphylocoques à différents pH en bouillon YGC et en bouillon YGL

Bouillon	YGC				YGL			
	6,00	5,50	5,00	4,50	6,00	5,50	5,00	4,50
Souches lait + caillé	100	75	38	38	100	38	38	0
Souches premier affinage I	100	100	100	100	100	100	100	0
Souches premier affinage E	100	100	100	67	100	100	100	0
Souches deuxième affinage I	100	100	75	75	100	75	75	0
Souches deuxième affinage E	100	89	89	22	100	89	89	0

YGC : bouillon YG (Baird-Parker [4]) acidifié avec HCl.

YGL : bouillon YG acidifié avec l'acide lactique.

I : intérieur du fromage ; E : extérieur du fromage.

Les chiffres indiquent le pourcentage de souches capables de se développer.

bouillons YGC et YGL. A pH 5,50 *S. aureus*, *S. saprophyticus* et 81 p.100 des souches de *S. epidermidis* poussent dans le bouillon YGC, tandis que *S. aureus*, 91 p.100 des souches de *S. saprophyticus* et 69 p.100 de *S. epidermidis* poussent dans le bouillon YGL.

A pH 5 *S. aureus*, 91 p. 100 des souches de *S. saprophyticus* et 69 p. 100 de *S. epidermidis* se développent dans les deux bouillons YGC et YGL. A pH 4,50 *S. aureus*, 27 p. 100 des souches de *S. saprophyticus* et 69 p. 100 de *S. epidermidis* sont capables de se développer dans le bouillon YGC, mais aucune souche ne pousse dans le bouillon YGL (concentration d'acide lactique 61 mM).

Le tableau 6 indique la croissance des microcoques et des staphylocoques à différentes concentrations de NaCl. Toutes les souches étudiées se développent en présence de 5 p. 100 de NaCl. Dans le bouillon YG avec 10 p. 100 de NaCl, 93 p. 100 des souches des microcoques et 80 p. 100 des souches de staphylocoques sont capables de pousser. Avec 15 p. 100 de NaCl ces pourcentages étaient de 86 p. 100 pour les microcoques et de 77 p. 100 pour les staphylocoques et en présence de 20 p. 100 de NaCl, de 72 p. 100 et de 53 p. 100 respectivement.

TABLEAU 6

Croissance des microcoques et des staphylocoques à différentes concentrations de chlorure de sodium

Genre	<i>Micrococcus</i>				<i>Staphylococcus</i>			
	5	10	15	20	5	10	15	20
Souches lait + caillé	100	44	22	0	100	38	25	25
Souches premier affinage I	100	100	75	75	100	83	83	50
Souches premier affinage E	100	100	84	53	100	100	100	67
Souches deuxième affinage I	100	92	92	78	100	100	100	100
Souches deuxième affinage E	100	100	100	92	100	100	100	56

I : intérieur du fromage ; E: extérieur du fromage.

Les chiffres indiquent le pourcentage de souches capables de se développer.

La croissance des microcoques et des staphylocoques à 10° C et à 15° C est donnée dans le tableau 7. Toutes les souches des microcoques et 43 p. 100 des souches de staphylocoques isolées à partir du lait et du caillé se développent à 10° C. La souche de *S. aureus*



TABLEAU 7

Croissance des microcoques et des staphylocoques à différentes températures

Genre	<i>Micrococcus</i>		<i>Staphylococcus</i>	
	10° C	15° C	10° C	15° C
Souches lait + caillé	100	100	43	86
Souches premier affinage I	50	75	17	17
Souches premier affinage E	17	83	33	33
Souches deuxième affinage I	43	79	0	7
Souches deuxième affinage E	60	87	78	89

I : intérieur du fromage ; E : extérieur du fromage.

Les chiffres indiquent le pourcentage de souches capables de se développer.

isolée à partir du caillé de la fabrication B ne pousse pas à cette température. Seulement 26 p.100 des microcoques et 22 p.100 des staphylocoques isolés pendant le premier affinage poussent à 10° C, tandis que ces pourcentages étaient de 52 p.100 et 54 p.100 respectivement pour le deuxième affinage.

## DISCUSSION

### a) Microcoques

*M. varians* sous-groupe 5 est le plus représentatif du fromage de Cabrales. Devoyod [8] ne trouve pas dans le fromage de Roquefort un sous-groupe prédominant, tandis que Martinez-Moreno [12] indique aussi le sous-groupe 5 comme le plus abondant dans le fromage Manchego et Litopoulou-Tzanetaki [11] le sous-groupe 3 comme le plus fréquemment isolé dans le fromage Kefalotyri.

Le pH a une influence considérable sur la croissance des microcoques dans le fromage de Cabrales. Le pH à l'intérieur des fromages variait le 4<sup>e</sup> jour entre 4,70 et 4,95 et le 15<sup>e</sup> jour entre 5,30 et 6,10. Seulement 25 p.100 des microcoques isolés à l'intérieur et 16 p.100 des microcoques isolés à la surface pendant le premier affinage sont

capables de pousser à pH 5 : c'était à partir du 15<sup>e</sup> jour que les microcoques se multipliaient à l'intérieur du fromage.

Le pH du fromage restait au-dessus de 6 pendant presque toute la durée du deuxième affinage : les souches de microcoques qui ne sont pas capables de se développer à bas pH (5) pendant le premier affinage deviennent alors prédominantes (92 p. 100 des souches isolées à l'intérieur et 79 p. 100 des souches isolées à la surface pendant le deuxième affinage). La majorité des souches de *M. luteus*, espèce qui d'après nos résultats ne pousse pas à pH 6, ont été isolées pendant ce deuxième affinage.

Selon Nunez [15], les teneurs en NaCl à la surface du fromage de Cabrales après salage (4<sup>e</sup> jour) allaient de 6,97 à 8,71 p. 100 (16,23 à 25,07 p. 100 dans la phase aqueuse). Cette concentration de NaCl a un effet sélectif sur les microcoques tout au cours de la maturation : seulement 22 p. 100 des souches isolées à partir du lait et du caillé se développent avec 15 p. 100 de NaCl et aucune souche ne se développe en présence de 20 p. 100 de NaCl ; 75 p. 100 des souches isolées à l'intérieur du fromage et 53 p. 100 des souches isolées à la surface pendant le premier affinage poussent avec 20 p. 100 de NaCl ; pour les souches isolées au cours du deuxième affinage ces pourcentages étaient de 78 p. 100 pour l'intérieur et de 92 p. 100 pour la surface.

Tous les microcoques isolés à partir du lait et du caillé poussent à 10° C, tandis que seulement 50 p. 100 des souches isolées à l'intérieur et 17 p. 100 des souches isolées à l'extérieur du fromage pendant le premier affinage se développent à cette température. Le sel apporte des micro-organismes au fromage et les microcoques constituent les 70 p. 100 de cette flore (Devoyod [8]) : la plupart des microcoques apportés par le sel à l'extérieur du fromage doivent être des souches incapables de se développer à 10° C. Néanmoins, pendant le deuxième affinage il y a une sélection des souches qui poussent à cette température : 43 p. 100 des souches isolées à l'intérieur et 60 p. 100 des souches de la surface du fromage.

## b) Staphylocoques

*S. epidermidis* est l'espèce de staphylocoques la plus fréquemment trouvée dans le fromage de Cabrales. Le sous-groupe III de staphylocoques (Baird-Parker [4]) a été indiqué comme prédominant dans le fromage de Roquefort par Devoyod [8] et dans le fromage Manchego par Martinez-Moreno [13]. Dans le fromage Kefalotyri *S. aureus* est l'espèce la plus abondante d'après Litopoulou-Tzanetaki [11].

Si on compare les tableaux 4 et 5 on peut constater que les staphylocoques isolés du fromage de Cabrales tolèrent des bas pH mieux que les microcoques de la même origine.

Il y a aussi une action sélective des pH bas sur les staphylocoques : on peut observer dans le tableau 5 que le pourcentage le

plus élevé des souches qui se développent à pH 5 et à pH 4,50 (dans le bouillon YGC) est celui du premier affinage, quand le pH du fromage est plus bas.

Le chlorure de sodium a aussi un effet sélectif sur la croissance des staphylocoques. Le pourcentage le plus haut des souches isolées à l'intérieur du fromage qui sont capables de pousser en présence de 15 p. 100 et 20 p. 100 de NaCl est celui du deuxième affinage, quand la teneur en NaCl au centre du fromage est plus forte. Les souches isolées à la surface du fromage au cours de la maturation sont également plus halotolérantes que celles du lait et du caillé.

Le pH et la teneur en sel ne suffisent pas à expliquer la disparition des staphylocoques coagulase positifs après le salage dans le fromage de Roquefort (Devoyod [8]). La souche de *S. aureus* isolée à partir du caillé de la fabrication B se développe à pH 5 dans les deux bouillons YGC et YGL, à pH 4,50 dans le bouillon YGC et en présence de 20 p. 100 de NaCl.

La concentration d'acide lactique à l'intérieur du fromage de Cabrales est de 0,20-0,22 p. 100 (48-58 mM dans la phase aqueuse) le 4<sup>e</sup> jour et de 0,49-0,66 p. 100 (143-178 mM dans la phase aqueuse) le 15<sup>e</sup> jour. Nos souches de staphylocoques ne poussent pas dans le bouillon YGL à pH 4,50 (61 mM) : la concentration d'acide lactique à l'intérieur du fromage de Cabrales pendant le premier affinage inhibe donc le développement des staphylocoques. Nos résultats s'accordent avec ceux de Ibrahim [10], qui obtenait par simulation de la fabrication du fromage Cheddar une réduction du nombre de *S. aureus* de 229 fois en descendant le pH de 5,27 à 4,87 avec l'acide lactique. Les staphylocoques coagulase positifs disparaissent du fromage pendant le salage (3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> jours) et la population de staphylocoques coagulase négatifs reste plus basse ( $10^2$ - $10^4$ /g) que celle des microcoques tout au cours de la maturation.

En outre, notre souche de *S. aureus* ne pousse pas à 10° C, température d'affinage du fromage, ce qui contribue sans doute à sa disparition. Dans le Roquefort, par contre, 57 p. 100 des souches de *S. aureus* isolées par Devoyod [8] se développaient à cette température. Les staphylocoques coagulase négatifs sont aussi affectés par la température d'affinage : seulement 49 p. 100 des souches que nous avons isolées à partir du lait et du caillé poussent à 10° C.

## Résumé

Cent quarante et une souches de *Micrococcaceae* ont été isolées à partir du lait, du caillé et du fromage, pendant la fabrication et l'affinage du fromage bleu de Cabrales. Cent onze microcoques ont été identifiés : 106 comme *Micrococcus varians* et 5 comme *M. luteus*, ainsi que 30 staphylocoques : 17 comme *S. epidermidis*, 12 comme *S. saprophyticus* et 1 comme *S. aureus*.

La teneur en NaCl et le pH du fromage ont un effet sélectif sur les microcoques au cours de la maturation. La concentration d'acide lactique à l'intérieur du fromage et la température d'affinage expliquent la disparition de *S. aureus* et la faible population des staphylocoques coagulase négatifs.

## Summary

### THE MICROCOCCI AND STAPHYLOCOCCI OF SPANIAN MOULD-RIPENED CABRALES CHEESE

One hundred and forty one strains of *Micrococcaceae* have been isolated from milk, curd and cheese throughout the cheese-making and maturation processes of Spanish mould-ripened Cabrales cheese. One hundred and eleven micrococci were identified as follows : 106 as *Micrococcus varians* and 5 as *M. luteus*; the thirty isolates of staphylococci were identified: 17 as *S. epidermidis*, 12 as *S. saprophyticus* and 1 as *S. aureus*.

Salt content and pH of the cheese have a selective effect on micrococci during cheese ripening. Lactic acid concentration at the interior of the cheese and ripening temperature explain the disappearance of *S. aureus* and the low levels of coagulase negative staphylococci.

Reçu pour publication en octobre 1979.

## Bibliographie

- [1] ALFORD (J. A.) and FRAZIER (W. C.) (1950). — Occurrence of micrococci in Cheddar cheese made from raw and from pasteurized milk. *J. Dairy Sci.*, 33, 107.
- [2] ASPERGER (H.) (1965). — Zur Klassifikation der Mikrokokken-Staphylokokken aus milchwirtschaftlicher Sicht. *Osterr. Milchwirtsch.*, 20, 23.
- [3] BAIRD-PARKER (A. C.) (1962). — An improved diagnostic and selective medium for isolating coagulase-positive staphylococci. *J. appl. Bact.*, 25, 12.
- [4] BAIRD-PARKER (A. C.) (1963). — A classification of micrococci and staphylococci based on physiological and biochemical tests. *J. gen. Microbiol.*, 30, 409.
- [5] BAIRD-PARKER (A. C.) (1966). — Methods for classifying staphylococci and micrococci. Identification methods for microbiologists. Part A. Technical Series. Society for Applied Bacteriology, 1, 59. Ed.: B.M. Gibbs, F.A. Skinner. Academic Press, London.
- [6] BAIRD-PARKER (A. C.) (1974). — *Micrococcaceae*. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 8th ed., Ed.: R. E. Buchanan, N. E. Gibbons. Williams & Wilkins, Baltimore.

- [7] CHAPMAN (G. H.) (1945). — The significance of sodium chloride in studies of staphylococci. *J. Bacteriol.*, 50, 201.
- [8] DEVOYOD (J. J.) (1969). — Flore microbienne du fromage de Roquefort. II. Staphylocoques et micrococques. *Le Lait*, 49, 1.
- [9] FITZ (F.) and OWENS (J. J.) (1978). — *Staphylococcus aureus* in Cheddar cheese. *Process. Biochem.*, 13 (12), 2.
- [10] IBRAHIM (G. F.) (1978). — Inhibition of *Staphylococcus aureus* under simulated Cheddar cheese-making conditions. *Austral. J. Dairy. Technol.*, 33, 102.
- [11] LITPOULOU-TZANETAKI (E.) (1977). — Staphylococci and micrococci in Kefalotyri cheese. *Milchwissenschaft*, 32, 211.
- [12] MARTINEZ-MORENO (J. L.) (1976). — Flora microbiana del queso Manchego. VII. Micrococcos. *An. INIA, Ser. Gen.*, 4, 83.
- [13] MARTINEZ-MORENO (J. L.) (1976). — Flora microbiana del queso Manchego. VIII. Estafilococos. *An. INIA, Ser. Gen.*, 4, 93.
- [14] MITCHELL (R. G.) and BAIRD-PARKER (A. C.) (1967). — Novobiocin resistance and the classification of staphylococci and micrococci. *J. appl. Bacteriol.*, 30, 251.
- [15] NUNEZ (M.) (1978). — Microflora of Cabrales cheese: changes during maturation. *J. Dairy Res.*, 45, 501.
- [16] NUNEZ (M.) y MEDINA (M.) (1979). — La flore lactique du fromage bleu de Cabrales. *Le Lait*, 59, 497.
- [17] ORDONEZ (J. A.) (1974). — Microbiología y bioquímica del queso tipo «Ulloa» y preparación de un «fermento» para su elaboración a partir de leche pasteurizada. *An. Fac. Vet. Leon*, 20, 225.
- [18] REITER (B.), FEWINS (G. B.), FRYER (T. F.) and SHARPE (E. M.) (1964). — Factors affecting the multiplication and survival of coagulase positive staphylococci in Cheddar cheese. *J. Dairy Res.*, 31, 261.
- [19] ROBERTSON (P. S.) and PERRY (K. D.) (1961). — Enhancement of flavour of Cheddar cheese by adding a strain of *Micrococcus* to the milk. *J. Dairy Res.*, 28, 245.
- [20] STADHOUDERS (J.), CORDES (M. M.) and VAN SCHOUWENBURG-VAN FOEKEN (A. W. J.) (1978). — The effect of manufacturing conditions on the development of staphylococci in cheese. Their inhibition by starter bacteria. *Neth. Milk. Dairy J.*, 32, 193.
- [21] TUCKEY (S. L.), STILES (M. E.), ORDAL (Z. J.) and WITTER (L. D.) (1964). — Relation of cheese-making operations to survival and growth of *Staphylococcus aureus* in different varieties of cheese. *J. Dairy Sci.*, 47, 604.
- [22] WAES (G.) (1977). — Présence de staphylocoques à coagulase positive dans le fromage de Herve. *Rev. Agriculture*, 30, 617.
- [23] WALKER (G. C.), HARMON (L. G.) and STINE (C. M.) (1961). — Staphylococci in Colby cheese. *J. Dairy Sci.*, 44, 1272.
-