

**İNEK SÜTÜ İLE YAPILAN STARTERLİ-VE STARTERSİZ  
SALAMURA BEYAZ PEYNİRLERİN OLGUNLAŞMA SÜRE-  
LERİ SIRASINDA BAZI SERBEST AMİNO ASİTLERİN (AR-  
GİNINE, İSOLEUCİNE, LEUCİNE, METHİONİNE, PHENY-  
LALANİNE, TRYPTOPHAN) MİKTARLARI ÜZERİNDE ARAŞ-  
TIRMALAR.\***

**Şerif Kaymaz\*\***

**Contribution a l'étude de la quantité de certains acides  
aminés libres observés au cours de la maturation des fromages  
blancs affinés en saumure fabriqués à partir du lait de vache,  
ensemencé en ferments lactiques.**

**Résumé:** Ce travail a été effectué afin de mettre en évidence l'effet des  
ferments lactiques au cours de la maturation du fromage blanc affiné en saumure.

Les trois sortes de fabrication de fromage blanc ont été réalisées, à partir  
du lait cru de petit mélange provenant d'un troupeau de vache de l'Institut des  
Recherches Zootechniques de Lalahan, à partir du lait pasteurisé (à 63°C pendant  
30 mn.) non ensemencé et ensemencé en ferments lactiques à la dose de 0,5 %  
(*Str. cremoris* 95-98 %, *Str. lactis* 2-5 %), et que des opérations ont été  
répétées durant 4 saisons

Chaque type de fromage a été expérimenté à 15 jours d'intervalle pendant  
90 jours.

On a constaté qu'en premier lieu, la leucine, la phenylalanine et l'arginine  
libres, et en deuxième lieu, l'isoleucine, et la methionine libres se dévoilaient  
respectivement pendant la maturation, à une teneur, élevée, dans les fromages

\* Doçentlik tezinden özetlenmiştir. Bu çalışmayı Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştır-  
ma Kurumu (Ankara) desteklemiştir (CHAG-409).

\*\* Doç. Dr. Besin Kontrolu ve Teknolojisi Kürsüsü, A.Ü. Veteriner Fakültesi, An-  
kara-Türkiye.

*fabriqués à partir du lait cru et dans ceux fabriqués à partir du lait ensamencé en ferments lactiques. Quant aux fromages fabriqués à partir du lait pasteurisé, ces acides aminés restaient à un niveau limité.*

*Lorsqu' on prend en considération, au cours de la maturation, l'évolution des quantités d'acides aminés libres, on constate que les fromages fabriqués à partir du lait pasteurisé ne sont pas suffisamment affinés, d'ou il exigerait d'utiliser d'ensemencements du lait en ferments lactiques pour les fromages blancs affinés en saumure fabriqués à partir du lait pasteurisé.*

**Özet:** *Araştırma, salamura beyaz peynir olgunlaşmasında starter kullanmasının etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.*

*Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü ineklerinden elde edilen sabah sütleri çiğ olarak, pastörize edilerek (63 °C de 30 dakika) ve pastörize süte starter ilave edilerek (Streptococcus cremoris % 95-98, Streptococcus lactis % 2-5) üç ayrı tip, örnek peynir yapımında kullanılmış ve bu işlemler dört mevsim tekrarlanmıştır.*

*Her peynir tipi 0-90 ncı günler arasında 15 er gün arayla denemeye alınmıştır :*

*Başta serbest leucine olmak üzere, serbest phenylalanine, serbest arginine ; ikinci planda serbest isoleucine ve serbest methionine'nin olgunlaşma sürecine bağlı olarak en fazla çiğ süt peynirleriyle, starterli peynirlerde açığa çıktıkları, pastörize süt peynirlerinde ise bu serbest amino asitlerin sınırlı düzeyde kaldıkları saptanmıştır.*

*Olgunlaşma sürecinde serbest amino asit miktarlarında şekillenen değişiklikler dikkate alındığında, pastörize süt peynirlerinin yeterince olgunlaşmadıkları ve bu nedenle de pastörize sütle yapılan salamura beyaz peynirlerde starter kullanma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.*

## Giriş

Memleketimizin birçok yerinde halen salamura beyaz peynir yapımında çiğ süt kullanılmaktadır. Çiğ süttten yapılan beyaz peynirlerin olgunlaşmasında ve arzulanan aromayı kazanmasında, sütte bulunan laktik bakteriler etkili olurlar. Ancak ülkemiz koşullarında arzulanan mikrofloraya sahip çiğ süt temini hemen hemen imkansız olduğundan, elde edilen peynirler standart bir durum göstermemekte ve hatta aynı imalathanenin ürünlerinde dahi farklılıklar dikkati çekmektedir. Diğer taraftan süt ile insanlara geçebilen hastalık et-

kenleri yani zoonozlar ve süte insanlardan bulaşan bazı özel insan enfeksiyonları, özellikle olgunlaşma safhasını tamamlamamış beyaz peynirlerin insan sağlığını tehdit eden bir durumda olmasını da dikkatten uzak tutmamak gerekir.

Bildirilen bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak (2, 3, 7, 15, 17, 24, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 38, 40, 43, 46), randımanı % 1-10 arasında artırmak (3, 15, 43, 46), peynir sütünün asitleşmesinin hemen durdurmak, tabii mikroflora yerine seçilmiş suşların kullanılması ile ürünün standart kalitede olması için (3, 7, 15, 17, 32, 38, 43, 44, 346), peynir yapılacak sütün pastörizasyonu zorunludur.

Ancak peynir sütünün pastörizasyonu çiğ sütte bulunan ve olgunlaşma sonunda aroma ve lezzeti meydana getiren laktik bakterilerin de imhasına neden olur. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için peynir sütüne pastörizasyondan sonra olgunlaşmada etkili olan laktik bakteri kültürlerinin (starter) ilavesi gerekir.

Starter kültürünün özel fonksiyonu, üründe fermentasyonu başlatır (6, 11, 18, 20, 42, 45); lezzeti etkiler (6, 42, 45); istenen yapı ve tekstür oluşumunu sağlar (45); proteoliz, lipoliz yapar (37, 42); patojen bakterilerle, teknolojiye arzu edilmeyen bazı mikroorganizmaları inhibe eder (37, 42).

Peynirlerde olgunlaşmaya bağlı olarak şekillenen serbest amino asitlerle, peynir aroması ve lezzeti arasında ilişki olduğu kanıtlanmıştır (12, 21, 22, 26, 27, 31, 39, 41). Bu nedenle de serbest amino asitler göz önüne alınarak peynirler kalitesine göre sınıflandırılabilirler (12, 31) ve serbest amino asitler peynir olgunlaşmasının belirtisi sayılabilirler (21, 27).

Bu çalışmadan amacımız, starter ilave edilmiş pastörize süt peynirleriyle, çiğ ve pastörize süt peynirlerini 90 günlük olgunlaşma süresi içinde bazı serbest amino asitleri kantitatif açıdan kıyaslayarak, salamura beyaz peynir üretiminde starter kullanılmasının uygun olup olmayacağını saptamaya çalışmaktır.

## — Materyal ve Metodlar

### — Deneyisel Materyaller:

Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Suni-Tabii Tohumlama ve Nesil İslah Genel Müdürlüğü Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü ineklerinden sağılan sütlerden, aynı müessesenin süt tesisinde:

- a) Çiğ olarak,
- b) Pastörize edilerek,
- c) Pastörize süte starter ilave edilerek yaptığımız salamura beyaz peynirler materyal olarak kullanıldı.

Üç seri peynirin her birinden ikişer kg. lık olmak üzere 10 ar tenekeye yeterince yerleştirilip ağızları lehimlenerek  $+ 4 \pm 1^{\circ} \text{C}$  de olgunlaşmaya bırakıldı. Ayrıca imal edilen taze peynirlerden yeterince numune ayrıldı.

Bu işlemler dört mevsim için 4 kez aynı şekilde tekrarlandı.

Böylelikle her cins peynir numunesinden 2 şer kg. lık 40 ar tenekelik olmak üzere toplam olarak 120 tenekelik peynir numunesi hazırlandı. Ayrıca, tenekelenmemiş taze peynirden de 12 numune denemeye alındı.

Her seriye ait peynirler: Taze olarak (0-3 günlük), 15, 30, 45, 60, 75, 90 ncı günlerde denemelere alındı.

#### — Metodlar:

— *Salamura beyaz peynirin yapılışı:*

a) *Malzemenin temizliği:*

Peynir yapımında kullanılan tüm malzeme önce iyice yıkandıktan sonra su buharından geçirildi ve/veya kaynatıldı.

b) *Peynir sütünün hazırlanışı:*

Sokak sütlerinden 450 litresi süthaneye gelir gelmez çift cidarlı ısıtma kazanına süzülerek harman yapıldı  $35^{\circ} \text{C}$  ye kadar ısıtıldı ve bu sütün 150 litresi hemen mayalama kazanına aktarıldı.

c) *Peynir sütünün pastörizasyonu:*

Geri kalan 300 litre süt, aynı kazanda, buhar yardımıyla  $63^{\circ} \text{C}$  de 30 dakika süreyle ısıtıldı. Sonra cidarlar arasından soğuk su geçirilerek süt, mayalama derecesinin  $2-3^{\circ} \text{C}$  üstüne kadar soğutuldu ve 150 şer litre olmak üzere iki mayalama kazanına aktarıldı.

d) *Sütün mayalanması ve pıhtılaşması:*

1) Çiğ süt (Laktik kültür ilave etmeksizin):

Mevsimplere göre  $28-30^{\circ} \text{C}$  de, kuvveti 1/10.000 olan mayadan 15 ml/100 lt. ilave edilerek iyice karıştırıldı.

2) Pastörize süt (Laktik kültür ilave etmeksizin):

Çiğ sütteki gibi mayalandı.

### 3) Pastörize süt:

Sütün sıcaklığı 32° C de iken (10, 13), % 1/2 oranında laktik kültür (CHR. HANSEN'S LABORATOIUM'dan temin edilen Str. cremoris % 95-98, Str. lactis % 2-5 karışımı) kullanıldı (9). 30 dakika bekletildikten sonra maya ilave edildi.

### c) Pıhtının kesilmesi ve işlenmesi:

Mayalanan sütlerde pıhtılaşma zamanı, spatülle flokül oluşumu gözlenerek zaman tespiti yapıldı. Bulunan rakam 4 ile çarpılarak pıhtının kesilme zamanı tespit edildi (1, 48).

Oluşan pıhtılar 2 cm aralıklı tarak şeklindeki özel kesici ile önce enine ve sonra da boyuna kesildi. Pıhtı 30 dakika bekletildi. Faraş ile kasnak içindeki cendere bezine aktarıldı. 30 dakika bekletilerek kaba serumu süzüldü. Pıhtı cendere bezi ile beraber ölçü kasnağına yerleştirildi. Mengene ile yavaş yavaş sıkıştırıldı. Tüm süzme işlemleri 2-2,5 sütte tamamlandı. Bez açıldı ve üst yüzü 7 x 7 cm<sup>2</sup> olacak şekilde pıhtının kesimi yapıldı.

### f) Tuzlama ve tenekeleme:

Beyaz peynir kalıpları % 15 lik tuz salamurasında 12 saat bekletildikten sonra, peynir kalıpları tenekelere yerleştirildi. Her peynir kalıbı sırası arasına kuru tuz serpilerek bir gün dinlendirildi. Peynir kalıplarından süzülen tuzlu su dökülerek kendi salamurası ile tenekeler dolduruldu. Tenekeler lehimlenerek + 4 ± 1° C deki soğuk depoda olgunlaşmaya bırakıldı.

### Serbest amino asitlerin saptanması:

Örneklerin olgunlaşması sırasında oluşan serbest amino asitlerin miktarlarındaki değişiklikler A.O.A.C. (5) nin önerdiği mikrobiyolojik yöntemle saptanmıştır.

### -Peynir örneklerinin deneye hazırlanması:

Örneklerin deneye hazırlanmasında ANTILLA and ANTILLA (4), EMMANUILOFF (16) ve KOSIKOWSKI (25) yöntemlerinden yararlanılmıştır.

## BULGULAR

*Olgunlaşma süresince peynirlerde oluşan serbest amino asit miktarlarındaki değişimler :*

### 1) Arginine :

Serbest arginine miktarlarının ortalaması, taze peynirlerde 100 g. kuru maddede 4.804-8.449 mg. iken 90 günlük peynirlerde ise bu miktar 55.113-83.055 mg. arasında bulunmuştur (Çizelge 1).

Serbest arginine miktarlarının olgunlaşma süresince % 99 güven eşiğinde değişiklik göstermesine rağmen, peynir çeşitleri ve mevsimler arasında % 95 güven eşiğinde bir farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 2).

### 2) İsoleucine :

Peynirlerde serbest isoleucine miktarları ortalamaları 100 g. kuru maddede taze peynirlerde 7.303-10.902 mg. iken 90ncü günde 21.359 46.684 mg.a ulaşmaktadır (Çizelge 1).

Serbest isoleucine miktarı olgunlaşma süresince ve aynı zamanda peynir çeşitlerine göre % 99 güven eşiğinde farklılık göstermektedir. Aynı farklılık mevsimler arasında çiğ ve pastörize süt peynirlerinde % 99, starterli peynirlerde ise % 95 güven eşiğinde mevcuttur (Çizelge 2).

### 3) Leucine :

Taze peynirlerde 100 g. kuru maddedeki serbest leucine miktarı ortalamaları 8.380-10.182 mg. arasında iken 90 günlük peynirlerde bu miktar 72.476-133.074 mg. a ulaşmaktadır (Çizelge 1).

Olgunlaşma süresince ve peynir çeşitlerine göre % 99 güven eşiğinde serbest leucine miktarları arasında farklılık saptanmıştır. Mevsimler arasındaki farklılık ise yalnızca starterli peynirlerde vardır (Çizelge 2).

### 4) Methionine :

Taze peynirlerde serbest methionine tesbit edilemediği halde 90 günlük peynirlerde 100 g. kuru maddede ortalama 9.049-19.671 mg. saptanmıştır (Çizelge 1).

Gerek olgunlaşma süresince gerekse de peynir çeşitleri arasında % 99 güven eşiğinde serbest methionine miktarların da farklılık saptandı. Çiğ ve pastörize süt peynirlerinde mevsimler arasında % 5 güven eşiğinde farklılık bulundu (Çizelge 2).

5) *Phenylalanine* :

Taze peynirlerde serbest phenylalanine de rastlanamamıştır. 90 günlük peynirlerde ise phenylalanine miktarı ortalaması 100 g. kuru maddede 63.867-90.891 mg. dır (Çizelge 1).

Peynir çeşitleri ve olgunlaşma süresinde serbest phenylalanine miktarlarında % 99 güven eşiğinde farklılık saptandı. Mevsimler arasında çiğ süt peynirlerinde % 99, pastörize ve starterli peynirlerde % 95 güven eşiğinde farklılık bulundu (Çizelge 2).

6) *Tryptophan* :

Taze peynirlerde serbest tryptophan'a rastlanamamıştır. 90 günlük peynirlerde ise tryptophan miktarı ortalaması 100 g. kuru maddede 2.404-4.002 mg. olarak saptanmıştır. (Çizelge 1).

Peynir çeşitleri ve olgunlaşma süresi, mevsimler arasında serbest tryptophan miktarları % 99 güven eşiğinde farklılıklar görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 1. İlkbahar, Yaz, Sonbahar, ve Kış Peynirlerindeki Serbest Amino Asit Miktarlarının Ortalaması (mg/100 g. Kuru Maddede).

		Arginine	Isoleucine	Leucine	Methioni.	Phenylal.	Tryptop-
0 gün	Ç	7.587	10.332	9.501	0	0	0
	P	4.804	7.303	8.038	0	0	0
	St	8.449	10.902	10.182	0	0	0
15 gün	Ç	24.198	17.139	27.527	5.699	20.910	3.014
	P	10.475	7.834	11.787	3.563	7.364	2.669
	St	30.169	14.120	24.323	5.100	15.369	1.625
30 gün	Ç	37.908	22.313	57.392	10.731	32.076	5.229
	P	24.398	10.441	22.646	5.049	19.755	5.046
	St	48.064	19.130	52.719	8.976	31.922	3.188
45 gün	Ç	44.194	26.597	74.361	8.255	61.368	4.025
	P	31.799	12.922	36.310	4.484	36.112	4.118
	St	58.348	23.996	77.149	8.137	60.079	1.842
60 gün	Ç	59.686	38.775	100.416	14.831	82.000	6.219
	P	51.093	16.092	62.743	7.125	46.228	6.415
	St	84.979	26.654	85.722	12.350	77.532	3.735
75 gün	Ç	82.990	37.146	95.613	17.585	57.459	3.945
	P	79.022	15.205	55.034	9.189	37.218	3.544
	St	50.526	32.268	85.892	14.915	49.477	2.516
90 gün	Ç	72.747	46.684	133.074	19.671	90.981	4.002
	P	55.113	21.359	72.476	9.049	63.867	3.311
	St	83.055	38.734	125.833	13.605	85.437	2.404



Çizelge 2. 2 Faktörlü Varyans Analizleriyle Bulunan F Değerleri

	Çeşitler F <sub>12</sub> <sup>2</sup>	Olgunlaşma F <sub>12</sub> <sup>6</sup>	Mevsimler F <sub>18</sub> <sup>3</sup>		
			Çiğ	Pastörize	Starterli
Arginine	3.10	13.81**	1.11	0.63	2.81
Isoleucine	23.69**	13.83**	7.25**	10.72**	3.92*
Leucine	18.61**	33.08**	2.96	2.95	7.09**
Methionine	14.23**	20.82**	3.70*	4.62*	2.45
Phenylalan.	16.85**	58.07**	9.09**	4.91*	4.87*
Tryptophan	19.77**	33.00**	13.92**	17.95**	7.18**

\*: % 95 güven eşiğinde farklılık olanlar. \*\*: % 99 güven eşiğinde farklılık olanlar.

## Tartışma ve Sonuç

### Serbest amino asitler :

#### 1) Arginin :

Taze pastörize süt peynirlerinin 100 g. kuru maddesinde ortalama serbest arginine miktarı 4.804 mg, 90. gününde 55. 113 mg. a; çiğ süt peynirlerinde başlangıçta 7. 587 mg., 90 .gün sonunda 72.747 mg. starterli peynirlerde ise 8.449 mg. dan 83.055 mg. a yükselmektedir.

Serbest arginine miktarı salamura beyaz peynirlerimizde genellikle 60-75 günlere kadar bir yükseliş göstermekte, sonra düşmektedir. Belirli bir süreden sonra peynirdeki serbest arginine miktarının azalması ornitine çevrilmesi ile izah edilebilir (14).

Starterli, çiğ ve pastörize süt peynirlerinde serbest arginine miktarı yönünden varyans analizlerine göre bariz farklılıklar göstermektedir.

Beyaz peynirlerde serbest arginine bulunduğu (19,23) ve hatta miktarının fazla olduğu (16), her tip Fin peynirlerinde değişik miktarlarda (4). serbest arginine saptandığı bildirilmesi bulgularımızı teyid etmektedir.

#### 2) Isoleucine :

Serbest isoleucine miktarı taze pastörize süt peynirlerinde, çiğ ve straterli peynirlere kıyasla daha düşüktür.

90. gün sonunda en yüksek düzeye çiğ süt peynirleri, bunu starterli peynirler ve en düşük düzeydeki pastörize süt peynirleri takip etmektedir.

Her üç tip peynir çeşidinde olgunlaşma süresince serbest isoleucine miktarlarında devamlı bir artış görülmektedir. Bulgularımız yabancı araştırmacılarca da teyid edilmektedir (8, 12).

Gerek beyaz peynir çeşitlerinde gerekse diğer tip peynirlerde değişik miktarlarda serbest isoleucine'in bulunduğu bildirilmiştir (4, 16, 19, 23, 35).

### 3) *Leucine* :

Salamura beyaz peynirlerimizde aradığımız serbest amino asitler içinde en fazla miktarda serbest leucine bulunmuştur. Bu husus yabancı araştırmacılar tarafından da doğrulanmaktadır (8, 12, 19, 23, 35).

Çiğ süt ve starterli süt peynirlerinde pastörize süt peynirlerine nazaran çok fazla miktarda serbest leucine oluşmaktadır. Nitekim 90 günlük pastörize süt peynirlerinde bu miktar 100 g. kuru maddede ortalama 72.476 mg. iken, starterli pastörize süt ve çiğ süt peynirlerinde 125.833-133.074 mg. a ulaşmaktadır.

Her üç tip peynirde de serbest leucine miktarında 60. güne kadar hızlı bir yükseliş, sonra 75. güne kadar bir duraklama dikkati çekmekte 75. günden sonra tekrar hızlı bir yükseliş görülmektedir.

### 4) *Methionine* :

Her üç tip taze salamura beyaz peynirde serbest methionine'e rastlanılmadığı halde, sonra serbest methionine'nin oluştuğu dikkati çekmekte olup 30. güne kadar miktarının hızla arttığı görülmektedir. Bu bulgu Kapac ve arkadaşları (23) tarafından da doğrulanmaktadır. 30. günden 45. güne kadar bir duraklama ve de azalma görülmekte, daha sonra tekrar artmaktadır.

Bazı çalışmalarda (8, 23, 35) taze peynirlerde methionine'in bulunuşu, teknolojik farklılıklardan ve metod değişikliğinden ileri gelmiş olabilir.

Serbest methionine değişik miktarlarda beyaz peynirde (19, 23), her tip Fin peynirlerinde (4) bulunduğu bildirilmesine karşın beyaz peynirlerde bulunmadığını (16) Emmentalde zamanla azaldığını (47) ileri süren çalışmalar da mevcuttur.

Yalnız, bulgularımız özellikle çiğ süt peynirleri ve starter ilave edilmiş pastörize süt peynirlerinde, pastörize süt peynirlerine kıyasla

daha fazla miktarda serbest methionine bulunduğunu kanıtlamaktadır.

##### 5) *Phenylalanine* :

Serbest phenylalanine'de methionine'de olduğu gibi taze beyaz peynirlerde bulunamamıştır. Ancak bazı çalışmalarda (8, 23, 35) bulunuşu, methionine'de olduğu gibi teknolojik yöntem ve metod farklılıklarından ileri gelebilir. 60. güne kadar hızlı bir şekilde yükselen miktarda serbest phenylalanine şekillenmesi olmaktadır. Hollanda Edam peynirlerinde de aynı özellik görülmektedir (8). 60-75. günler arasında salamura beyaz peynirlerdeki serbest phenylalanine miktarı ortalaması ani bir şekilde düşmekte, 75. günden sonra ise tekrar yükselmektedir. Neticede fazla miktarlarda olmak üzere çiğ süt ve starter ilave edilmiş pastörize süt peynirlerinde, daha az miktarda da pastörize süt peynirinde bu serbest amino asit bulunmaktadır (Çizelge 1). Serbest phenylalanine miktarı, serbest leucine'den sonra ikinci sırayı almaktadır.

Peynirlerde serbest leucine'den sonra ilk sırayı serbest phenylalanine'nin aldığı Kapac ve arkadaşları (23) tarafından bildirilmiştir. Bu amino asidin peynirlerde fazla miktarda bulunduğu bir çok araştırmacı tarafından da ileri sürülmüştür (4, 12, 19, 22, 23, 35). Emanueloff (16) ise 6 günlük peynirlerde bol miktarda serbest phenylalanine tespit ettiği halde daha sonraki günlerde tespit edemeyiş, kanımızca tayinde kromatografi yöntemini uygulamasından ileri gelmektedir.

##### 6) *Tryptophan* :

Serbest tryptophan salamura beyaz peynirlerde araştırdığımız serbest amino asitler içinde en düşük düzeyde bulunanıdır (Çizelge 1).

En az miktarda da starterli peynirlerde mevcuttur. Bu amino asit taze peynirlerde hiç yok iken 30. güne kadar artış göstermekte, sonra düşüş ve artışlarla muntazam olmayan bir seyir takip etmekte ve 75. günden sonrada belirli bir düzeyde kalmaktadır.

Bu serbest amino asidin peynirlerde az miktarda bulunduğu başka araştırmalarla da doğrulanmaktadır (4, 8, 22).

Peynirlerde serbest amino asit miktarlarının peynir olgunlaşması ve lezzet şekillenmesi ile yakın ilişkisi olduğu (12, 21, 22, 26, 27, 31, 39, 41) dikkate alındığında, salamura beyaz peynirlerimizde de olgunlaşma sürecine bağlı olarak şekillenen serbest amino asitlerin miktarları, bu tip peynirlerde olgunlaşma kriteri olarak dikkate alınabilir.

Özellikle, başta serbest leucine olmak üzere phenylalanine ve arginine en yüksek miktarlarda bulunması ve olgunlaşma süresi boyunca miktarının artması beyaz peynirlerin kalitelere göre sınıflandırılmalarında önemli birer kriter olabilirler.

Diğer taraftan tryptophan dışındaki diğer beş serbest amino asidin en fazla miktarlarda çığ süt peynirleri ile starter ilave edilmiş pastörize süt peynirlerinde bulunmaları yüksek kalitede salamura beyaz peynir üretiminde, peynir sütüne pastörizasyondan sonra starter ilave etme zorunluluğu açıkça ortaya koymaktadır. Serbest isoleucine, phenylalanine ve tryptophanda, her üç tip peynirde; serbest methionininde çığ ve pastörize süt peynirlerinde; serbest leucinede ise starterli peynirlerde, mevsimler arasında farklılık görülmesi, muhtelif mevsimlerdeki sütlerde bu amino asitlerin farklı miktarlarda bulunmasından ileri gelebilir.

### Sonuç

1- Başta serbest leucine olmak üzere serbest phenylalanine ve serbest arginine'nin, ikinci plandada serbest isoleucine ve serbest methionine'in salamura beyaz peynirlerimizde, olgunlaşma süresine bağlı olarak yeterince şekillendikleri göz önüne alındığında bu serbest amino asitlerin miktarlarının salamura beyaz peynirlerimiz için olgunluk kriterleri olabileceği,

2- Serbest amino asit miktarları göz önünde tutulduğunda da peynir imalatında, pastörize süte uygun starter ilavesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

### Literatür

- 1- **Akgün, S.** (1975): "*Influence du pH du Lait Sur la Cinétique de l' Egouttage du Caillé Présure*", D.E.A. Université Nancy I.U.E.R. Alimentation-Nutrition 30 p.
- 2- **Akman, M.** (1961): "*Su, Süt ve Türevlerinin Rutin Bakteriolojik Muayeneleri*", S.S.Y. Bakanlığı, Refik Saydam Merkez Hızfısıhha Enst. Yayın No: 23, Ege Matbaası, Ankara.
- 3- **Alais, C.** (1974): "*Science du Lait*", Edition Sep. Paris 806.
- 4- **Antilla, V., Antilla, M.** (1968): "*Der gehalt des finnischen käses an freien aminosäuren*", Milchwissenschaft, 23 (10) 597-602.

- 5- **Association of official Agricultural Chemists.** (1975): "Official Methods of Analysis", 12 th. Ed., Washington.
- 6- **Birkjaer, H.E.** (1974): *How to prepare good cheese starter?* Nordisk Mejeriindustri, 1 (10) 392-410.
- 7- **Casalis, J.** (1958): *Tratiment thermique du lait en fromagerie*, Extraite de la Revue l'Industrie Laitieré, No: 146.
- 8- **Chebotarev, A.I. and Veltsova, M.V.** (1959): *Composition and changes in the amino-acid complex in the process of cheese ripening*, XV th. Int. Dairy Congr., 2 (3) 691-696.
- 9- **Chr. Hansen's Laboratorium A/S.** (1977): "Declarations for Mesophilic Lactic Ferment Cultures", Chr. Hansen's Lab. A/S, Copenhagen.
- 10- **Denkov, Ts.** (1973): *Effect of biological ripening of cow's milk on quality of white pickled cheese*, Izv. Nauch. ova Telski Inst. po Mlcsna Prom., 7, 47-56, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., 36, 631 (1974).
- 11- **Devlet Planlama Teşkilatı.** (1976): "Süt ve Mamülleri," IV. Beş Yıllık Kalkınma Plânı İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No: DPT: 1512- ÖİK: 210, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- 12- **Dilanian, Z. Ch.** (1974): *Role of bacterial starters in the manufacture of different types of hard cheese*, Milchwissenschaft, 29 (6) 337-341.
- 13- **Dimov, N., Denkov, T., Marinova, E.** (1970): *Study of some factors for improving the quality of white pickled cheese made from cow's milk*, Izv. Hauch. Inst. Mlech. Prom., 4 93-103, Vidin, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., 37 (10) 6058 (1975).
- 14- **Dulley, J.R.** (1974): *The contribution of rennet and starter enzymes to proteolysis in cheese*, The Aust. J. Dairy Tech., 6, 65-69.
- 15- **Elsadek, G.M. and Abdelmotteleb, I.** (1958): *Effect of the heat treatment of milk on the yield, quality and certain properties of standardized separated milk chese*, J. Dairy Res., 25 (1) 85-91.
- 16- **Emmanuloff, I.** (1956): *Das vorkommen freier aminosäuren im mit bakteriellen proteasen BWZ. labferment bereiteten bulgarischen weissen schafmilchkase*, XIV. Congr. Int. Lait., 11 (1) 200-210.
- 17- **Eralp, M.** (1974): "Peynir Tekniololisi", Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 533, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- 18- **Foster, E.M., Nelson, F.E., Speck, M.L., Doetsch, R.N. and Olson, S.C.** (1975): "Dairy Microbiology", Printice-Hall, New Jersey.

- 19- **Foulon, M., Vervact, W., Vanbelle, M.** (1978): *La composition en acides aminés de quelques fromages courants*, 20. Congr. Int. Lait., 259-261.
- 20- **Hammer, B.W. and Babel, F.J.** (1957): "*Dairy Bacteriology*", 4 th. Ed. John Willey and Sons Inc, New York.
- 21- **Harper, W.J. and Swanson, A.M.**, (1949): *The determination of amino acids in cheddar cheese and their relationship to the developoment of flavor*, XII th. Int. Dairy Congr., 2 (2) 147-155.
- 22- **Hintz, P.C., Slatter, W.L. and Harper, W.J.** (1956): *A survey of various free amino and fatty acids in domestic swiss cheese*, J. Dairy Sci., 39 (1) 235-243.
- 23- **Kapac-Parkaceva, N., Bauer, O., Cizbanovski, I.** (1974): *Free amino acids content during the ripening of soft white cheese*, Mljekarstvo, 24 (9) 200-208, Zemljodjelsko - Sumarski Fakulted, Skopje.
- 24- **Karasoy, M.** (1955): "*Yurdumuz Peynirleri Olgunlaştıran Mikroplar ve Anzimler*", A.Ü. Vet. Fak. Yay.: 67, Çalışmalar: 36, Yeni Desen Matbaası, Ankara.
- 25- **Kosikowsky, F.V.** (1951): *Paper partition chromatography of the free amino acids in american cheddar cheese*, J. Dairy Sci., 34, 228-234.
- 26- **Kosikowsky, F.V.** (1951): *The liberation of free amino acids in raw and pasteurized milk cheddar cheese during ripening*, J. Dairy Sci., 34, 235.
- 27- **Kosikowsky, F.V. and Dahlberg, A.C.** (1954): *A quantitative appraisal of the free amino acids in foreign type cheese*, J. Dairy Sci., 37 (2) 167-172.
- 28- **Kosikowski, F.V. and Mocquot, G.** (1958): "*Progrés de la Technologie du Fromage*", *Organisation des Nation Unis Pour l'Alimentation et l'Agriculture*, No: 38, Rome.
- 29- **Kurt, A.** (1968): "*Edirne Tipi (Salamura) Beyaz Peyniri İşleme Tekniği*", Ata. Üniv. Zir. Fak. Ziraî Araş. Enst. Teknik Bülteni No: 15, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- 30- **Kurt, A.** (1968): "*Süt Endüstrisinde Kullanılan Kültürler*", A.Ü. Zir. Fak. Ziraî Araş. Enst. Teknik Bülteni No: 20, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.

- 31- **Langsrud, T., Reinbold, W.G.** (1973): *Flavor development and microbiology of swiss cheese*, A. Review, Department of Food Technology, Iowa State University, Ames, Iowa 5001 D.
- 32- **Milli Prodüktivite Merkezi.** (1969): "*Peynir İşletmeciliğinin Teknik ve Ekonomik Sorunları*", MPM Yayınları: 32, Gürsoy Matbaacılık Sanayii, Ankara.
- 33- **Omurtag, A.C.** (1966): *II. Mikrobiolojik besin standartları ve bu açıdan yapılan araştırmalar*, Türk Vet. Hek. Der. Derg., 36 (10) 7-38.
- 34- **Omurtag, A.C.** (1968): *Yurdumuzda besin mikrobiyolojisi açısından araştırmalar ve tavsiye edilen mikrobiolojik standartlar*, Türk Vet. Hek. Der. Derg. 38 (6) 3-10.
- 35- **OrdOnez, J.A. et Burgos, J.** (1977): *Etude de la variété de fromage Ulloa III. acides aminés libres pendant la maturation*, Le Lait, LVII (567) 416-420.
- 36- **Özalp, E.** (1975): *Ankara Süt Fabrikalarında pastörizasyonda sağlanan mikrop redüksiyonu ve pastörizasyondan sonraki kademelerde bulaşma durumu üzerinde araştırmalar*, A.Ü. Vet. Fak. Derg. XXI (1-2) 47-69, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- 37- **Özer, İ.** (1964): "*Türkiye Salamura Beyaz Peynirlerinin Olgunlaşmasında Rol Oynayan Laktik Asit Mikroflorası Üzerinde Araştırmalar*", A.Ü. Vet. Fak. Yay.: 170, Çalışmalar 72, A.Ü. Vet. ve Zir. Fak. Basımevi, Ankara.
- 38- **Özer, İ.** (1969): *Yerli peynir mayalarının teknolojik ve bakteriyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar*, Türk Vet. Hek. Der. Derg., 39 (8) 17-24.
- 39- **Popova, T.** (1965): *Effect of free amino acids on cheese quality*, Moloch. Prom., 26 (6) 25-27, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., 27 (9) 438 (1965).
- 40- **Rochaix, A. et Tapernoux, A.** (1948): "*Le Lait et ses Derivés*", 2 nd. Edition, Vigot Frerer Editeurs, Paris.
- 41- **Singh, A. and Ganguli, N.C.** (1972): *Changes in peptides and amino acids in cheese during ripening*, Milchwissenschaft, 27 (7) 412-416.
- 42- **Stadhouders, J.** (1974): *Dairy starter cultures*, Milchwissenschaft, 29 (6) 329-337.

- 43- **Üçüncü, M.** (1970): *Peynir işlenecek süt pastörize edilmelidir*, Zootečni Dergisi, 3 (12) 29-30, 45.
- 44- **Üçüncü, M.** (1970): *Peynircilik sorunlarımız ve çözüm yolları*, Zootečni Dergisi 3 (11) 16-19, 42.
- 45- **Vedamuthu, E.R.** (1976): *Getting the most out of your starters*, Cultured Dairy Products J., 11, 16, 18-20.
- 46- **Veisseyre, R.** (1966): "*Techniques Laitieres*", La Maison Rustique, Paris.
- 47- **Virtanen, A.I., Kreula, M.S. and Nurmikko, V.T.** (1949): *Investigation on the role of amino acids in the taste of emmental cheese and on the decrease of certain amino acids during the ripening of cheese*, XII th. Int. Dairy Congr., 2 (2) 268-272.
- 48- **Weber, F.** (1976): "*Etude de l'Egouttage des Coagulums de Lait et Composition des Lactosérums*", Thèse, Université de Caen, CNRS AO. No: 12690, 286 p.

Yazı 3.3.1981 günü alınmıştır.