

## Kurutulmuş Peyniraltı Suyunun Beyaz Peynir Yapımında Kullanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma

Prof. Dr. Tümer URAZ, Dr. Atilla YETİŞMEYEN, Doç. Dr. Metin ATAMER

A. Ü. Ziraat Fak. Süt Teknolojisi Anabilim Dalı — ANKARA

### ÖZET

Bu araştırmada peyniraltı suyu tozu, salamura Beyaz peynir üretiminde değerlendirilmek amacıyla peynir sütüne % 1, % 2 ve % 3 oranlarında katılmış ve geleneksel yöntemle üretilen örneklerde kimyasal ve duyu analizler yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, % 1, % 2 ve % 3 oranlarında peyniraltı suyu tozu ilave edilerek yapılan peynirde yağ ve su tutma kapasitesinin arttığı saptanmıştır. Bunun yanında % 3 düzeyinde peyniraltı suyu tozu kullanımı peynir randıman oranını da % 4 kadar yükseltmiştir.

### ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit wurden die Anwendungsmöglichkeiten von Molkenpulver bei der Herstellung von Salzlake-Weisskäse untersucht. Das Molkenpulver wurde in drei verschiedenen Konzentrationen (1, 2, 3 %) in der Kesselmilch zugefügt und der Käse wurde mit der traditionellen Technik hergestellt. Bei den Käseproben wurden die chemischen Analysen und die Sinnprüfung durchgeführt.

In dem Ergebnis der Forschung wurde festgestellt, dass sich das Fassungsvermögen der Fett- und Wasserhemmung von Käse vermehrt worden ist. Dabei wurde die Anwendung des 3 % Molkenpulver das Leistungsverhältnis circa 4 % angestiegen.

### 1. GİRİŞ

Türkiye'de süt üretiminin % 20'sini oluşturan yaklaşık 1 milyon ton süt, değişik peynirlerin yapımında kullanılmaktadır. Geleneksel ürünlerden Beyaz ve Kaşar peyniri yapımında yararlanılan sütün % 80 kadarı peyniraltı suyu olarak ayrılmaktadır. Peynire ayrılan süt miktarı göz önüne alınırsa yılda 800.000 ton dolayında peyniraltı suyu elde kalmakta ve bunun tamamına yakını değerlendirilmeden kanallara atılmaktadır. Oysa gelişmiş ülkeler-

de peyniraltı suyundan doğrudan, ya da fraksiyonlarına ayrılarak, konsantre ya da kurutulmuş olarak değişik şekillerde yararlanılmaktadır. Örneğin peynir üretiminde, hayvan beslenmesinde, meşrubat ve alkollü içeceklerde, ekmek yapımında, şekerleme vb. ürünlerde, etilalkol üretiminde, laktoz elde edilmesinde kullanılmaktadır (ZERFYRIDES, 1984).

Peyniraltı suyunun sıvı, konsantre ya da toz halde katkı maddesi olarak kullanıldığı alanlardan biri de peynir teknolojisidir. Bunun en önemli amacı peyniraltı suyundaki serum proteinlerinden yararlanmaktır. Bu konuda çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

S.S.C.B.'de sert peynirlerden olan Suluguni peynirinin üretiminde, süte % 2-3 oranında serum proteinleri ilave edildiğinde teleme işleme süresinin, % 35-45 düzeyinde azaldığı, peyniraltı suyuna geçen yağ ve su miktarının düştüğü ve randımanın da % 10-12 oranlarında arttığı gözlenmiştir (KAPLENKO ve RAMAZANOV, 1979).

PIRANISHVILI (1976), Imeretinskii adlı peynirin yapımında, serum proteinlerinin olgunlaşmaya etkisini araştırmak amacıyla 100 kg süte 1-1.5 kg serum proteini ilavesinde, yüksek düzeyde proteolizin meydana geldiğini ve serbest aminoasit miktarını kontrol örneğine göre daha fazla olduğunu saptamıştır.

Peyniraltı suyundan elde edilen konsantre serum proteinlerinin peynir sütüne katımıyla üretilen yarı-sert peynirlerde, genel olarak randıman artışının, hızlı olgunlaşmanın ve daha iyi bir aromanın ortaya çıktığı KRASHENININ ve ark. (1972); CASTIGLIONI, (1970) tarafından bildirilmektedir.

Beyaz ve yumuşak peynir grubundan olan Domiati peyniri üretiminde, tuzlanmış ve pastörize edilmiş peynir sütüne serum proteinleri ilave ederek araştırmayı yürüten EL-SHIBINY ve ark. (1974)'ları ise randımanın % 2-6 arasında arttığını, peynirde pürüzsüz-sıkı bir yapının ve iyi bir tadın oluştuğunu belirlemişlerdir.

Peyniraltı suyu, aynı zamanda konsantre hale getirildikten sonra da peynir üretiminde kullanılmaktadır. Peyniraltı suyundan bu şekilde yararlanma daha çok eritme, krem ve sert peynirlerin yapımında denenmiştir.

Söz gelimi, konsantre edilerek kurumaddesi % 40-60 dolayına getirilen peyniraltı konsantratu, eritme (processed) peyniri üretiminde başlangıçtaki karışıma (miks) % 3 oranında ilave edildiğine ilişkin bir araştırmada, düşük viskozite ve yumuşak bir konsistens gibi tatmin edici sonuçlara varılmıştır (KAIRYUKSHTENE, 1979; KAIRYUKSHTENE ve ark. 1979).

Kurumaddesi % 40-60 olan peyniraltı suyu konsantratları krem peynir yapımında kullanıldığı zaman aromanın geliştiği, paketlerde syneresis (su salma)'in görülmediği ve en az 2 ay raf ömrü kazandığı METWALL ve ark. (1984) ile MODLER ve ark. (1985) tarafından saptanmıştır.

Yapılan bir diğer araştırmada ise, ultrafiltasyonla kurumaddesi % 9.8 ve % 20.3'e, protein oranı % 4.3 ve % 7.1'e ayarlanan peyniraltı suyu, peynir sütüne ilave edilmek suretiyle su oranı % 39 dolayında olan sert peynire işlenmiştir. Peynirde protein ve tutulan su içeriği arttığından her iki peyniraltı suyu konsantratının denendiği peynirlerde randımanı % 4.0 ± 2.8 oranında yükselmiştir. Yalnız kontrol örneğine göre bünye ve yapıda değişme görülmezken, tat puanları azalmıştır (BROWN ve ERNSTROM, 1977).

Peyniraltı suyunu, dayandırma güçlüğünden dolayı olduğu gibi kullanma alanları giderek daralmaktadır. O yüzden bu araştırmada, hem pratiğe geçme olasılığının yüksek olması, hem de ülkemizde de üretilmeye başlanmış bulunması nedeniyle peyniraltı suyu tozunun kullanılması tercih edilmiştir.

O nedenle peynir üretiminde, peyniraltı suyundan toz halinde yararlanmayı denemek amacıyla yapılan çalışmalardan bazılarında yer verilmiştir.

JABUR ve AL-PAYADH (1984, 1985, 1986), manda sütünden peynir üretiminde tatlı (maya) peyniraltı suyu tozunun süte %3 oranında ilave ettikten sonra, diğer işlemleri sürdürmüş-

ler ve şu sonuçları almışlardır : Peyniraltı suyu tozu, peynir kitlesinde laktöz ve  $\alpha$  5-kazeinin hidroliz oranını artırarak kurumaddenin su tutma kapasitesini, starter mikroorganizmalarının aktivitesini, suda eriyen azotlu madde oranını, olgunlaşma katsayısını ve peynir randımını yükseltmiştir. Kontrol örneğine göre peyniraltı suyu tozunun ilavesi, yapı ve tekstür (doku) kusurlarını gidermiş ve olgunlaşma süresini kısaltmıştır.

Farklı eritme peynirlerinin yapımında hammadde karışımına peyniraltı suyu tozu ilave edilmesinin % 1.5-2.0'yi aşmaması gerektiği, aksi halde ürünün hafif tuzlu bir tat kazandığı TSVETKOVA ve ark., (1975) tarafından belirtilmektedir. Aynı araştırmacılar deneme örneklerinin kontrol örnekleri kadar bir kalite gösterdiğini ve uygun bir depolama ömrüne sahip olduğunu açıklamışlardır.

TUCKEY ve AL-FAYADH (1985), manda sütünden işlenen Cheddar peyniri yapımında, peyniraltı suyu tozu ilavesinin ve pıhtılaştırma amacıyla kullanılan farklı enzimler (şirden mayası ve Mucor michei'den elde edilen enzim) in etkisini araştırmışlardır. Bu iki faktörün 4 ayı kombinasyonu ile peynir üretmişlerdir. Peyniraltı suyu tozunun kullanıldığı iki kombinasyonda katım oranı % 3 olarak uygulamıştır. Peyniraltı suyu tozu ilave edilmeksizin Mucor michei enzimi ile pıhtılaştırmanın yapıldığı örneklerde keskin tattaki düşük moleküllü peptitler oluşurken, peyniraltı suyu tozu katılanlarda ise bu peptitler azalmış, orta moleküllü olanlar artmıştır.

Protein içeriği % 55 dolayında bulunan kurutulmuş peyniraltı suyunun Cheddar peyniri yapımında tam yağlı süte % 1.5 düzeyinde katılmasıyla % 6.2 düzeyinde bir randıman artışı sağlandığı belirtilmektedir (BALDWIN ve ark., 1986).

Anılan araştırmaların genel bir değerlendirilmesinde, üretimden artakalan peyniraltı suyundan yine peynir yapımında katkı maddesi olarak yararlanma yolları aranmıştır. Peyniraltı suyu bileşimindeki laktöz ve serum proteinlerinin ayırımı yapılmadan kullanılmasındaki amaç genellikle peynirlerin olgunlaşmasını hızlandırmak veya randımanı artırmaktır.

Bu konuda yapılan araştırmalar çoğunlukla sert peynirler ve eritme peyniri üretiminde denenmiştir. Sadece bir tanesinde yumuşak Beyaz peynir benzeri Domiati peynirinde, süte serum proteinleri ilave edilerek ürünün randımanı ve duyuasal kontrolleri incelenmiştir. Geleneksel Beyaz peynir üretiminde bu konuda fazla bir çalışmanın olmaması da göz önünde tutularak, peyniraltı suyuyla kaybolan serum proteinleri ve laktozdan yararlanabilme olanaklarının araştırılması için böyle bir çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Eğitim-Araştırma ve Uygulama İşletmesi'nde gerçekleştirilmiştir.

Materyal olarak kullanılan inek sütü aynı fakültenin Zootekni Bölümü'ne bağlı Hayvancılık İşletmesi'nden sağlanmıştır. Katkı maddesi olarak kullanılan yağsız peyniraltı suyu tozu da piyasadan satın alınmıştır.

**Peynir Üretimi :** Denemede kullanılan çiğ süt, 70°C'de 5 d. süreyle pastörizasyon tankında pastörize edildikten sonra 4 adet mayalama kabına 15'er lt. olarak pay edilmiştir. Mayalama sıcaklığına kadar soğutulan kaplardan 3'üne sırasıyla % 1, % 2 ve % 3 oranlarında peyniraltı suyu tozu ilave edilmiştir. 28°C sıcaklığındaki 4 sütün herbirine % 0.02 oranında CaCl<sub>2</sub> ve % 2 düzeyinde de CHR. HANSEN firmasının yumuşak-Beyaz peynirler için önerdiği CH-01 laktik kültür katılmıştır. Daha sonra sıvı şirden mayası ile (enzimiyle) mayalanan süt, geleneksel yöntemde olduğu gibi Beyaz peynire işlenmiştir.

1. gün analizleri için örnekler, üretimden bir gün sonra elde edilen taze peynirlerden alınmış, geri kalanı ise olgunlaşmaya alınmak üzere 3 lt. kavanozlarda ambalajlanmıştır. 4 ± 1°C'lik buzdolabı sıcaklığında 45 gün süreyle olgunlaşmaya bırakılan peynirlerin aşağıdaki nitelikleri saptanmıştır.

Analiz ve değerlendirmelerde kullanılmak üzere belirlenen A, B, C ve D örnek kodları, 4 peynir üretiminde süte ilave edilen peyniraltı suyu tozunun % 0 (tanık), % 1, % 2 ve % 3'lük oranlarına göre verilmiştir.

Peynire ilişkin analizlerin yanısıra çiğ süt, peyniraltı suyu ve peyniraltı suyu tozundan aşağıdaki testler yapılmıştır. Bu analizlerde şu yöntemlerden yararlanılmıştır.

**Çiğ süt ve peyniraltı suyu analizleri :** Kurumaddede : Gravimetrik yöntemle (IDF. 1962 a); Yağ : Gerber yöntemiyle (FAO. 1977); Toplam Protein : Kjeldahl yöntemi (IDF. 1962 b)'ne göre; Kazein : (IDF. 1964)'e göre mikro Kjeldahl düzeninden yararlanarak; Titrasyon Asitliği : Soxhlet-Henkel yöntemi ile (FAO. 1977) ve pH : Bileşik elektrotlu pH-metre ile saptanmıştır.

**Peyniraltı suyu tozu analizleri :** Rutubet içeriği : (IDF. 1964)'e göre; Toplam Protein : Kjeldahl yöntemi (FAO. 1977); İle; Titrasyon Asitliği : Soxhlet-Henkel yöntemi (ADMI. 1971)'ne göre; pH: Birleşik elektrotlu pH-metre ile belirlenmiştir.

**Peynir analizleri :** Kurumaddede : Gravimetrik yöntemle (FAO. 1977) ile; Toplam Azot (NT); Suda eriyen Azot (NST) ve Protein Olmayan Azot (NPN); Mikro-Kjeldahl düzeninde, GRIFON ve ark., (1975)'na göre; Laktik Asit : Fotometrik yöntemle (STEINHOLT ve CALBERT, 1960); Titrasyon Asitliği : YÖNEY (1973)'e göre; pH : Birleşik elektrotlu pH-metre ile ve Duyusal Değerlendirmeler : 5 kişilik bir panelist grubu tarafından TSE. (1983)'ye göre saptanmıştır.

## 3. BULGULAR ve YORUM

### 3.1. Çiğ Süt, Peyniraltı Suyu Tozu ve Deneme Peynirleri Peyniraltı Suyunun Nitelikleri :

Denemede hammadde olarak kullanılan çiğ sütün ve üretimde süte ilave edilen peyniraltı suyu tozunun bileşimi sırasıyla Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Çiğ Sütün bileşimi.**

Kurumadde, %	11,96
Yağ, %	3,00
Toplam Protein, %	3,31
Kazein, %	2,85
Titrasyon asitliği, °SH	8,00
pH	6,57

**Çizelge 2. Peyniraltı suyu tozunun bileşimi.**

Rutubet, %	3,48
Toplam protein, %	15,76
Titrasyon asitliği, °SH	4,67
pH	6,41

Üç farklı oranda peyniraltı suyu tozu kullanılarak elde edilen peynirlerden ayrılan peyniraltı suyunun bileşimi ise Çizelge 3'de toplanmıştır.

**Çizelge 3. Deneme peynirlerine ait peyniraltı sularının bileşimi.**

	Peyniraltı Suyu			
	A	B	C	D
Kurumadde, %	6,27	7,31	8,22	8,87
Yağ, %	0,30	0,15	0,25	0,25
Toplam protein, %	1,15	1,18	1,20	1,31
Kazein, %	0,09	0,12	0,18	0,25
Asitlik °SH	5,92	7,04	8,00	8,48
pH	6,32	6,26	6,22	6,20

Çizelge 3'e dikkat edilirse, A tanık örneğine göre sırasıyla % 1, % 2 ve % 3 gibi artan oranlarda peyniraltı suyu tozunun kullanıldığı B, C ve D peynir örneklerine ait peyniraltı sularının kurumaddelerinde orana bağlı olarak artış görülmektedir. Kontrol örneğine göre kurumad-

dede en çok artış, % 1'lik kullanma oranının olduğu B örneğinde birden bire ortaya çıkmış ve bunu C ve D örnekleri (her birinin arasında % 1'lik fark olmasına karşın) izlemiştir. Kısa- ca peyniraltı suyu tozunun katım oranları arttıkça peyniraltı sularının kurumaddelelerinin artma oranları azalmaktadır. Ancak bu artışa yağın dışındaki kurumadde bileşenleri etkili olmuştur. Çünkü peyniraltı suyu tozunun farklı oranlarda katıldığı B, C ve D örneklerinin yağ içeriği, A kontrol örneğine göre düşük çıkmıştır. Bir başka deyişle peynirde tutulan yağ oranına peyniraltı suyu tozunun olumlu bir etkisi olmuştur. Yine kurumadde de olduğu gibi en az yağ oranı B örneğinde saptanmıştır. % 1 oranında peyniraltı suyu tozu katımı, % 2 ve % 3 oranlarına göre peyniraltı suyuna geçen yağ kaybını en az düzeyde sağlamıştır. Bu duruma benzer bir sonucu, KAPLENKO ve RAMAZANOV (1976) yukarıdaki çalışmada olduğu gibi süte peyniraltı suyu tozu değil de, % 2-3 oranında serum proteinleri ilave edildiğinde peyniraltı suyuna geçen yağ kaybının azaldığını saptamakla almışlardır.

### 3.2. Beyaz Peynirlerin Nitelikleri :

#### 3.2.1. Fiziksel ve Kimyasal Nitelikler :

Bu çalışmada üretilen taze ve olgun peynirlerin bileşimleri Çizelge 4'de yer almaktadır.

**Çizelge 4. Farklı Oranlarda Peyniraltı Suyu Tozunun Kullanıldığı Sütten Üretilen Taze ve Olgun (45 günlük) Beyaz Peynirlerin Bileşim Özellikleri.**

Özellikler	Peynirler							
	A		B		C		D	
	Taze	Olgun	Taze	Olgun	Taze	Olgun	Taze	Olgun
Kurumadde, %	34,87	38,85	36,13	37,38	38,11	38,28	37,19	38,32
Yağ, %	16,00	17,30	15,50	16,10	15,00	15,80	15,30	15,90
NT *, %	1,98	2,22	1,99	2,02	2,05	2,05	1,99	2,02
NST **, %	0,14	0,67	0,14	0,61	0,14	0,63	0,13	0,59
Olgunlaşma Katsayısı ***,	7,10	31,10	6,90	30,40	6,80	30,60	6,60	29,00
NPN ****, %	0,02	0,22	0,01	0,22	0,02	0,20	0,01	0,20
Laktik asit, mg/g	7,54	4,90	6,94	4,40	6,79	4,40	6,64	4,60
Titrasyon asitliği, °SH	64,80	65,80	65,30	63,00	62,80	62,80	63,40	62,80
pH	5,19	4,88	5,30	4,88	5,37	4,83	5,39	4,86

- \* Toplam azot
- \*\* Suda eriyen azot
- \*\*\* NST/NT x 100
- \*\*\*\* Protein olmayan azot

Çizelgedeki verilerin bir değerlendirilmesi yapıldığında aşağıdaki sonuçlar alınmaktadır.

Kontrol örneğinin kurumaddesi, 45 günlük olgunlaşma boyunca rutubet kaybından dolayı % 4 düzeyinde artarken peyniraltı suyu tozunun ilave edildiği B, C ve D peynirlerinde aynı artış en çok % 1 kadar olmuştur. Ayrıca taze durumda iken B, C ve D peynirleri ile kontrol peynirinin kurumadde oranları arasındaki farklılık ilave edilen peyniraltı suyu tozu miktarı ile peyniraltı suyu tozu bileşimindeki serum proteinlerinin hidrofilyk özelliğine bağlı olarak tutulan su miktarından ileri gelmektedir. Dolayısıyla bu durum bir randıman artışına da neden olmaktadır. Benzer bir sonuç, EL-SHIBINY ve ark., (1974)'nin yaptıkları Domiati peynir üretimine ilişkin bir araştırmada % 2-6 düzeyinde artmasıyla alınmıştır. Peyniraltı suyu tozunun kullanıldığı B, C ve D peynirlerinde olgunlaşma sonundaki kurumadde oranlarının hem kontrol örneğinden az çıktığı, hem de kendi aralarında önemli bir farkın olmadığı saptanmıştır. Bunun da nedeni yukarıda taze peynirler için anılan peyniraltı suyu tozundaki serum proteinlerinin hidrofilyk özelliğinden dolayı olgunlaşma boyunca peynir kitlesinde azalan su miktarının kontrol örneğine göre B, C ve D örneklerinde düşük olmasıdır.

Anılan örneklerin yağ oranları bakımından bir değerlendirme yapılacak olursa, taze ve olgun peynirlerin kendi aralarındaki farklılığın önemli olmadığı görülmektedir. Buna ilaveten olgunlaşma boyunca yağ oranlarındaki artma ise, büyük ölçüde kurumadde oranındaki artışa bağımlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Olgunlaşmada proteolizin bir ölçüsü olarak bilinen olgunlaşma katsayısı sonuçlarına bakılırsa, peyniraltı suyu tozunun kullanıldığı B, C ve D örneklerinde proteoliz, kontrol örneğine göre biraz düşük seviyede gerçekleşmiştir. Bir diğer ifadeye göre peynir üretiminde süte peyniraltı suyu tozunun ilave edilmesinin, proteolizi teşvik etmediği söylenebilir. Ayrıca süt ve ürünlerindeki azotlu bileşiklerin bir bölümünü oluşturan protein olmayan azot (NPN), olgunlaşma süresince bir proteoliz ürünü olarak tüm örneklerde artmıştır. Ancak gerek taze, gerekse olgun peynirlerde NPN oranları hep aynı

kalmıştır. Buna peyniraltı suyu tozu katımının etkisi olmamıştır.

Laktik asit sonuçları incelendiğinde; taze peynirde laktik asit miktarının olgun peynirlere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum olgunlaşma aşamasında, suda çözünebilir laktik asidin salamuraya geçmesiyle açıklanabilir. Ayrıca taze durumdaki kontrol örneğinde en yüksek olan laktik asit miktarı, artan oranlarla peyniraltı suyu tozu ilavesine bağımlı olarak, B, C ve D örneklerinde giderek azalmıştır. Laktik asidin, kültürün metabolik aktivitesinin bir ürünü olduğu göz önünde tutulacak olursa, peyniraltı suyu tozu ilavesinin, kullanılan laktik kültürün gelişimini inhibe ettiği sonucuna varılabilir.

Nitekim, sıcaklık ve zaman kombinasyonlarına bağımlı olarak, laktik kültür aktivitelerinin birbirini izleyen aşamalar şeklinde, stimule/inhibe/stimule/inhibe, edildiği bildirilmektedir. Anılan duruma, serum proteinlerindeki değişimler ve sütteki sistin (cysteine) konsantrasyonunun aşırılığı ile birlikte toksit nitelikteki uçucu sülfidlerin artmasını neden olduğu ileri sürülmektedir (GREENE ve JAZESKİ, 1957). Süte, denatüre serum proteinleri ve sistin hidroklorid ilavesiyle de, yukarıda açıklanan aşamaların ortaya çıktığı gözlenmiştir (TAMIME ve ROBINSON 1985). Araştırmada yararlanılan peyniraltı suyu tozu, serum proteinleri içeriği yüksek olan bir üründür. Hem peyniraltı suyu tozunun üretiminde kullanılan peyniraltı suyuna, hem de denemede peynire işlenecek süte uygulanan ısı işleminin, serum proteinlerinde yarattığı değişimlerin, taze peynirlerde kontrol örneğine kıyasla, deneme örneklerinin laktik asit içeriklerinde daha az bulunmasına neden olmuştur. Ayrıca, ilave edilen peyniraltı tozu oranlarındaki artışla, daha belirgin bir inhibisyon etkisinin ortaya çıktığı ve bunun sonucu olarak da deneme örneklerinin laktik asit miktarlarının giderek azaldığı saptanmıştır.

Peyniraltı suyu tozu kullanımının, olgunlaşmada titrasyon asitliği gelişimine etkisi fazla görülmezken, asitliğin fazla gelişmemesine düşük olgunlaşma sıcaklığında (4-5°C) laktik kültürlerin faaliyetinin yavaşlamasının da nedeni olabileceği gözardı edilmemelidir.

Toplam asitliğin bir ölçüsü olan titrasyon asitliğinin, olgunlaşma sırasında önemli bir artışı görülmediği halde, suda dissosiyeye olmuş H<sup>+</sup> iyonları konsantrasyonunu gösteren pH değerlerinde olgunlaşma boyunca bir azalma belirlenmiştir. Peyniraltı suyu tozunun kullanıldığı taze durumdaki B, C ve D örneklerinin pH'ları kontrol örneğine göre daha yüksek çıkmıştır. Diğer bir deyişle katılan peyniraltı suyu tozunun protein içeriğinden ileri gelen tamponluk özelliği, pH düşmesini kontrol örneğine oranla yavaşlatmıştır.

Üretim miktarına göre randıman hesabı yapıldığında A, B, C ve D örneklerinde randıman sırasıyla % 18,35, % 18,56, % 18,83 ve % 19,08 olarak saptanmıştır. Yani peyniraltı suyu tozu-

nun ilavesi peynirde randıman oranını yükseltmiştir. Örneğin % 1; % 2 ve % 3 düzeyinde peyniraltı suyu tozunun kullanıldığı ve B, C ve D örneklerinde randıman oranı, kontrol örneğine göre sırasıyla % 2,6; % 3,4 ve % 4,0 artmıştır. Peynir üretiminde süte peyniraltı suyu tozu ilavesinin randıman üzerine olumlu etki yaptığı, «giriş» bölümünde yer alan BALDWIN ve ark., (1986) ile JABUR ve AL-FAYADH (1984, 1985, 1986)'ın yaptıkları çalışmalarda da görülmüştür.

### 3.2.2. Duyusal Nitelikler :

Kimyasal analizler yanında, duyusal kontrol için 5 kişiden oluşan panelist grubun verdiği puanların ortalama değerleri Çizelge 5'de bulunmaktadır.

**Çizelge 5. Kontrol Örneği (A) ile Farklı Oranlarda Peyniraltı Suyu Tozu Kullanılarak Yapılan Beyaz Peynir Örnekleri (B, C ve D)'nin Ortalama Duyusal Puanları.**

Özellikler		A	B	C	D
Renk ve görünüş,	en çok 5 puan	4,2	4,0	4,2	4,2
Yapı ve kıvam,	en çok 7 puan	6,2	5,2	4,8	4,4
Tat ve koku,	en çok 8 puan	6,4	6,2	6,0	5,6
<b>Toplam</b>	<b>en çok 20 puan</b>	<b>16,8</b>	<b>15,4</b>	<b>15,0</b>	<b>14,2</b>

Çizelgenin incelenmesinden görüleceği üzere, peyniraltı suyu tozunun kontrol örneğine göre renk ve görünüş üzerine bir etkisi olmasına karşın (4,0-4,2 arasında), yapı ve kıvam (6,2'den 4,4'e) ile tat ve kokuyu (6,4'den 5,6'ya) olumsuz şekilde etkilemiştir. Duyusal değerlendirmede en yüksek toplam puanı kontrol örneği almıştır. Burada peyniraltı suyu tozunun peynir sütüne % 1, % 2 ve % 3 oranlarında ilavesi, sırasıyla toplam puanları da düşürmüştür.

### 4. SONUÇ :

Yukarıda anılan verilere göre, % 35-40

kurumaddeli salamura Beyaz peynir üretimi sırasında pastörize süte % 1, % 2 ve % 3 oranıyla tatlı (ya da maya) peyniraltı suyu tozu katımının, peynirin yağ ve su tutma kapasitesini arttırdığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla randıman oranı da en son örnekte % 4 yükselmiştir. Fakat gerek olgunlaşmanın göstergesi olan olgunlaşma katsayısı, laktik asit ve titrasyon asitliği sonuçları, gerekse duyusal değerlendirme puanları peyniraltı suyu tozu kullanımının olgunlaşma üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur.

### L İ T E R A T Ü R

ADMI (American Dry Milk Institute) 1971. Standarts for grades of dry milk including methods of analysis. Chicago, Illinois. 53 s.

BALDWIN, K.A., BAER, R.J., PARSONS, I.G., SEAS, S.W., SUPERGEON, K.R., TORREY, G.S. 1986. Evaluation of yield and quality of cheddar cheese manufactured from milk with added whey protein concentrate. Journal of Dairy Sci. 69 (10) 2543 - 2550.

- BROWN, R.J. ve ERNSTROM, C.A. 1977. American Dairy Science Association 1977. Supplement 1, Volume 60, 16 s.
- CASTIGLONI, N.V. 1970. The recovery of proteins contained in the whey. Dairy Sci. Abst. 32 (6) 2337.
- EL-SHIBINY, S., ABD-EL-SALAM, M.H., AHMED, N.S. 1974. Effect of some additives on the yield, quality and chemical composition of Domlathi cheese. II. Whey proteins. Dairy Sci. Abst. 36 (8) 3674.
- FAO (Food and Agriculture Organization) 1977. Laboratory Manual.
- GREENE, V.W. ve JEZESKI, J.J. 1957. Studies on starter metabolism. II. The influence of heating milk on the subsequent response of starter cultures. Journal of Dairy Sci. 40 (9) 1053 - 1061.
- GRIPON, J.C., DESMAZEAUD, M.J., LE BAES, D. Et., BERGERE, J.H. 1975. Etude du Role des Micro-Organismes et des Enzymes du Cours de la Maturation des Fromages. II. Influence de la Maturation. La Lait 55 (548) 502 - 516.
- IDF (International Dairy Federation) 1958. International Standard 4. Determination of dry matter in Cheese and processed Cheese. Square Vergate 41, 1040 Brussels, 2 s.
- IDF (International Dairy Federation) 1962 a. International Standard 21. Determination of the total solids content of milk. Square Vergate 41, 1040 Brussels, 2 s.
- IDF (International Dairy Federation) 1962 b. International Standard 20. Determination of the total nitrogen content of milk by the kjeldahl method. Square Vergate 41, 1040 Brussels, 3 s.
- IDF (International Dairy Federation) 1964. International Standard 26. Determination of the water content of dried milk. Square Vergate 41, 1040 Brussels, 2 s.
- IDF (International Dairy Federation) 1964. International Standard 29. Determination of the casein content of milk. Square Vergate 41, 1040 Brussels, 3 s.
- JABUR, H.A. ve AL-FAYADH, M.H. 1984. Improvement of buffalo milk cheese ripening by the utilization of dry sweet whey. I. Organoleptic evaluation. Journal of Dairy Sci. (1984) 67, Supplement 1. 67.
- JABUR, H.A. ve AL-FAYADH, M.H. 1985. Improvement of buffalo milk cheese ripening by the utilization of dry sweet whey. II. Composition and pH. Journal of Dairy Sci. (1985) 67, Supplement 1. 91.
- JABUR, H.A. ve AL-FAYADH, M.H. 1986. Improvement of buffalo milk cheese ripening by the utilization of dry sweet whey. III. Rate of protein hydrolysis. Journal of Dairy Sci. (1986) 69, Supplement 1. 60.
- KAIRYUKSHTENE, I. 1979. Composition of whey concentrates and their use in manufacture of processed cheeses. Dairy Sci. Abst. 44 (5) 2694.
- KAIRYUKSHTENE, I.P., ZAKHAROVA, N.P., KOROBKINA, G.S., KONOLAVA, T.M. 1979. Amino acid and mineral composition of whey concentrate and their use in production of processed cheeses. Dairy Sci. Abst. 43 (12) 8657.
- KAPLENCO, N.N., RAMAZANOV, I.V. 1979. Study of possibility of using whey proteins in production of cheeses with cheddaring and Plasticizing. Dairy Sci. Abst. 43 (12) 8088.
- KRASHENININ, P.F., RAMAZANOV, I.U., SHVETSOVA, N.A. 1972. Manufacture of a new semi-hard Koprinskii cheese. Dairy Sci. Abst. 34 (4) 1559.
- METWALLY, M., ABD-EL-GAWAD, I.A., KHORSHID, M.A., EL-SAYED, M. 1984. The use of concentrated whey in making cheese spread. Dairy Sci. Abst. 49 (1) 201.
- MODLER, H.W., POSTEL, L.M., BUTLER, G. 1985. Sensory evaluation of an all-dairy formulated cream-type cheese produced by a new method. Journal of Dairy Sci. 68 (11) 2835 - 2839.
- PIRANISHVILI, A.V. 1976. A Method for Imeretinskii cheese manufacture with the addition of whey. Dairy Sci. Abst. 38 (11) 6980.
- STEINHOL, K., H.E. CALBERT. 1960. A rapid colorimetric method for the determination of lactic acid in milk and milk products. Milch-wissenschaft 15 (1) 7 - 11.
- TAMIME, A.Y. ve ROBINSON, R.K. 1985. Yoghurt. Pergamon Press. Printed in Great Britain, 431 s.
- TSE (Türk Standartları Enstitüsü) 1983. T.S. 591. Beyaz Peynir Ankara.
- TSVETKOVA, N.D., LEBEDEVA, G.V., RAMAZANOV, I.U., KUDRYASHOVA, M.M., KONOVALOVA, T.M. 1975. Use of dried and of concentrated cheese whey in processed cheese manufacture. Dairy Sci. Abst. 41 (5) 2386.
- TUCKEY, N.K. ve AL-FAYADH, M.H. 1985. Role of added dry whey and coagulant in the ripening of buffalo milk cheddar cheese slurry. III. Total peptidas. Journal of Dairy Sci. (1985) 68, Supplement 1, 9.
- YÖNEY, Z. 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No 491. A.Ü. Basımevi, Ankara. 182 s.
- ZERFYRIDES, G. 1984. In Seminar on the milk Industry. Dairy Sci. Abst. 59 (11) 6803.