

33969

ÇEŞİTLİ SÜTLERDEN YAPILAN PEYNİR ÜRETİMİNDE  
SOYA SÜTÜNDEN YARARLANMA OLANAKLARI  
UZERİNDE ARAŞTIRMALAR

HALUK YANIK

Ç.U.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU  
GIDA BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ  
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA  
HAZİRAN-1994

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

*Atilla Konar*

Başkan : Prof.Dr.Atilla KONAR

*Bülend Evliya*

Üye : Prof.Dr.Bülend EVLİYA

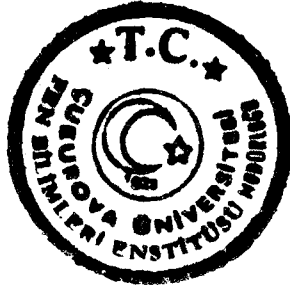
*Hasan Fenerci Oğlu*

Üye : Prof.Dr.Hasan FENERCİ OĞLU

Kod No: 843

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Bu Tez Ç.Ü. Araştırma Fonu  
Tarafından Desteklenmiştir.  
(FBE.90.15)



*Ural Dinc*  
Prof.Dr.Ural DİNÇ  
Enstitü Müdürü

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÇİZELGE LİSTESİ.....	I
ŞEKİL LİSTESİ.....	II
RESİM LİSTESİ.....	III
ÖZ.....	IV
ABSTRACT.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Soya Fasulyesinden Soya Sütü Elde Edilmesi Konusunda Yapılan Araştırmalar.....	7
2.2. Soya Sütünden ve Soya Sütü + Inek Sütü Karışımından Tofu ve Peynir Elde Edilmesi Konusunda Yapılan Araştırmalar.....	9
3. MATERYAL ve METOD.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Metod.....	14
3.2.1. Soya Sütü Üretimi.....	14
3.2.2. Soya Peyniri (Tofu) Üretimi.....	14
3.2.3. Inek ve Keçi Sütlerinden Peynir Üretimi.....	16
3.2.4. Inek ve Keçi Sütlerine % 50 Oranında Soya Sütü Katılarak Elde Edilen Karışımlardan Peynir Üretimi.....	19

3.2.5. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	21
3.2.5.1. Asitlik.....	21
3.2.5.2. pH.....	21
3.2.5.3. Kurumadde.....	21
3.2.5.4. Kül.....	21
3.2.5.5. Özgül Ağırlık.....	22
3.2.5.6. Yağ.....	22
3.2.5.7. Yağsız Kurumadde.....	22
3.2.5.8. Kurumadde de Yağ.....	22
3.2.5.9. Toplam Azot ve Protein.....	22
3.2.5.10. Suda Çözünen Azot.....	23
3.2.5.11. Olgunluk Derecesi.....	23
3.2.5.12. Laktoz.....	23
3.2.5.13. Toplam Şeker.....	24
3.2.5.14. Nişasta.....	24
3.2.5.15. Pıhtı Sertliği.....	24
3.2.5.16. Tuz.....	24
3.2.6. Duyusal Analizler.....	25
3.2.7. İstatistiksel Analizler.....	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	27
4.1. Soya Sütleri ve Soya Peyniri Sularının Bileşimleri.....	27
4.2. Soya Peynirlerinin (Tofu) Bileşimi ve Duyusal Özellikleri.....	29
4.3. Inek ve Keçi Sütlerinin ve Elde Edilen Peynir Sularının Bileşimleri.....	33
4.4. Inek ve Keçi Sütlerinden Üretilen Beyaz Peynirlerin Bileşimleri ve Duyusal Özellikleri...	35

4.5. Soya ile inek ve Soya ile Keçi Sütlerinin 1:1 Karışımlarının ve Elde Edilen Peynir Sularının Bileşimleri.....	38
4.6. Soya ile inek ve Soya ile Keçi Sütlerinin 1:1 Karışımlarından Üretilen Peynirlerin Bileşimleri ve Duyusal Özellikleri.....	40
5. ARAŞTIRMADA ELDE EDİLEN BULGULARIN TOPLUCA KARŞILAŞTIRILMASI VE SONUÇLAR.....	44
5.1. Soya, inek ve Keçi Sütleri Bileşimlerinin Karşılaştırılması.....	44
5.2. Peynir Suları Bileşimlerinin ve Peynir Sularına Geçen Unsurların % Oranlarının Karşılaştırılması.	46
5.3. Araştırmada Üretilen Tofu ve Peynirlerin Bileşimleri ve Duyusal Niteliklerinin Karşılaştırılması.....	48
ÖZET.....	63
SUMMARY.....	66
EKLER.....	69
KAYNAKLAR.....	77
TEŞEKKÜR.....	84
ÖZGEÇMİŞ.....	85

## ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

- Çizelge 1. Türkiye'nin Yıllık Soya Üretimi..... 2
- Çizelge 2. Türkiye'nin Toplam Süt Üretimi Peynire İşlenen Süt ve Elde Edilen Peynir Miktarı Tahminleri.... 5
- Çizelge 3. Peynir Örneklerinde Kullanılan Duyusal Analiz Değerlendirme Formu..... 26
- Çizelge 4. Soya Sütü Üretiminde Saptanan Bazı Ortalama Değerler..... 27
- Çizelge 5. Soya Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Soya Sütleri ile Elde Edilen Soya Peynir Sularının Bileşimleri ve Peynir Suyuna Geçen Bazı Bileşenlerin Oranları (%)..... 28
- Çizelge 6. Soya Sütlerinden Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Soya Peynirlerinin Bileşimleri... 30
- Çizelge 7. Soya Sütlerinden Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Tofuların (I ve II grup) Duyusal Özellikleri (20 Tam Puan Üzerinden)..... 32
- Çizelge 8. Inek ve Keçi Sütleri ile Bu Sütlerden Üretilen Beyaz Peynir Sularının Bileşimleri ve Peynir Sularına Geçen Süt Unsurlarının Oranı (%)..... 33

Çizelge 9. Inek (İ) ve Keçi (K) Sütlerinden Üretilen Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Bileşimleri.....	36
Çizelge 10. Inek (İ) ve Keçi (K) Sütlerinden Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Duyusal Özellikleri (20 Tam Puan Üzerinden).....	37
Çizelge 11. Süt Karışımlarının ve Peynir Sularının Bileşimleri ve Karışım Unsurlarının Peynir Sularına Geçme Oranları (%).....	39
Çizelge 12. Soya + Inek (S+İ) ve Soya + Keçi (S+K) Sütlerinin 1:1 Karışımlarından Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Peynirlerin Bileşimleri.....	41
Çizelge 13. Soya + Inek (S+İ) ve Soya + Keçi (S+K) Sütlerinin 1:1 Karışımlarından Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Peynirlerin Duyusal Özellikleri (20 Tam Puan Üzerinden)....	43
Çizelge 14. Peynir Üretiminde Kullanılan Çeşitli Sütlerin Bileşimleri.....	45
Çizelge 15. Peynir Suları Bileşimlerinin ve Peynir Sularına Geçen Unsurların % Oranları.....	47

## ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

- Şekil 1. Araştırmada uygulanan soya sütü üretimi tekniği... 15
- Şekil 2. Soya peyniri (tofu) üretim tekniği..... 17
- Şekil 3. Inek ve keçi sütlerinde beyaz peynir üretim tekniği..... 18
- Şekil 4. Soya + inek ve Soya + Keçi sütlerinin 1:1 karışımlarından peynir üretim tekniği..... 20
- Şekil 5. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin kurumadde oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 49
- Şekil 6. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin yağ oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 49
- Şekil 7. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin protein oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 50
- Şekil 8. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin toplam şeker veya laktoz oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 51
- Şekil 9. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin tuz oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 52
- Şekil 10. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin kül oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 53

- Şekil 11. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin olgunlaşma derecelerinin olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 53
- Şekil 12. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerde asitliğin olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 54
- Şekil 13. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerde pH değerlerinin olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 55
- Şekil 14. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin pıhtı sertliğinin olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 56
- Şekil 15. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin "Renk ve Görünüş"'e ait duyuşal değerlendirme puanlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 58
- Şekil 16. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin "Yapı ve Kıvam"'a ait duyuşal değerlendirme puanlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 59
- Şekil 17. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin "Tat ve Koku"'ya ait duyuşal değerlendirme puanlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 60
- Şekil 18. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin "Toplam" duyuşal değerlendirme puanlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi..... 61

## RESİM LİSTESİ

Sayfa No

Resim 1.	Soya fasulyesini parçalamada kullanılan kıyma makinası.....	69
Resim 2.	Soya sütü elde etmede kullanılan tahta pres.....	69
Resim 3.	Islatılmış soya fasulyeleri.....	70
Resim 4.	Kabukları soyulmuş soya fasulyeleri.....	70
Resim 5.	Soya tohum kabuğu (Etüvde kurutulmuş).....	71
Resim 6.	Kıyma makinasından geçirilmiş soya fasulyeleri..	71
Resim 7.	Soya posası (Okara).....	72
Resim 8.	Soya sütü (ısıtılmış işlem uygulanmış).....	72
Resim 9.	Koagulant ilave edilmiş soya sütü.....	73
Resim 10.	Soya sütü pıhtısı (Suyu süzölmüş, baskı öncesi).....	73
Resim 11.	Soya+inek sütü pıhtıları (Baskı öncesi).....	74
Resim 12.	Soya+inek sütü telemesi (Baskı sonrası).....	74

Resim 13. Inek (1), Soya (2), Soya + Inek (3) sütleri peynirleri.....	75
Resim 14. Keçi (4), Soya (5), Soya + Keçi (6) sütleri peynirleri.....	75
Resim 15. Vakumda paketlenmiş inek (1) soya (2) ve soya + inek (3) sütleri peynirleri.....	76



## ÖZ

Bu çalışmada, ilk aşamada yüksek kurumaddeli soya sütü eldesi ve ikinci aşamada soya sütünden tek başına veya inek ve keçi sütleri ile karıştırılarak sırası ile tofu ve peynir üretim olanakları araştırılmıştır. Soya sütünden yapılan tofu ile karışım sütlerden elde edilen peynirlerin nitelikleri ve tüketici tarafından kabul edilebilirliği araştırılmıştır.

Uygun yöntemler geliştirilerek elde edilen tofu ve peynirler polietilen poşetlerde vakum altında ambalajlanarak + 4 °C'de buzdolabında 60 gün süre ile olgunlaştırılmıştır. Peynir örneklerinde 1., 30. ve 60. günlerde fiziksel, kimyasal ve duyu analizler yapılmıştır. Elde edilen veriler ayrıca istatistiksel yönden de değerlendirilmiştir.

Saptanan veriler ve özellikle duyu analiz sonuçlarına göre tüketicinin doğal olarak ilk tercihinin inek ve keçi sütlerinden yapılan peynirler olacağı ve bunu takiben en beğenilen yeni ürünün soya+keçi ve soya+inek sütünün 1:1 karışımlarından yapılan peynirlerin olacağını göstermiştir. Soya sütünden kolay ve ekonomik olarak yapılabilen "tofu" adı ile bilinen soya sütü peynirinin de Türk tüketicisine yabancı çok yeni bir ürün olmasına rağmen (uzman panel üyelerinin verdiği puanları ve kişisel yorumlarına göre) kabul edilebilir yeni bir ürün olabileceği saptanmıştır.

Özellikle tat ve besin değerini arttırmak için çorba ve yemekler içine konularak pişirilmesi veya tofu şeklinde özel diyet lokantalarında seçkin bir yer bulabileceği veya vejeteryanların tüketiminde aranılan bir ürün olabileceği kanısına varılmıştır.

**ABSTRACT**

In this study, the possibilities of making Soymilk with high dry matter content and tofu and cheeses using Soymilk, cow's milk, goat's milk and mixtures of soy plus cow's milk and soy plus goat's milk were investigated. The acceptability of tofu and the cheeses made from respectively the soymilk and from the 1:1 mixtures of soy plus cow's and soy plus goat's milk by consumer were also determined in this comparative study.

Tofu and cheeses produced by application of suitably developed methods during the study, were vacuum packed in polyethylene bags and kept at + 4 °C 60 days. The results obtained from the physical, chemical and the organoleptical analysis of 1 st, 30 th and 60 th days of storage tofu and cheese samples were also analysed statistically.

According to the analytical results especially to those of organoleptical evaluations indicated that the preference of the consumer put the cow's and goat's milk cheese samples in the first place, as expected cheeses from the soy plus goat's and soy plus cow's milk mixtures were given next place and they were the second best.

Tofu which was produced easily and economically from soy milk, although an unknown product to the Turkish consumer, received high enough points from the expert panel to indicate that it could be acceptable to our consumer. Especially tofu could find a distinguished place in vegetarian restaurants as it is and it could also be used in soups and meals to increase their taste and nutritive values.

## 1. GİRİŞ

Medeniyetlerin gelişmesine katkıda bulunan en önemli yedi bitkiden biri olan 3000 yıllık mucize bitki soya, içerdiği protein, yağ, nişasta, şekerler, mineraller ve vitaminler gibi besin maddeleri bakımından sanayide olduğu kadar hayvan ve insan beslenmesinde de çok önemli konuma sahip bir bitkidir.

Soya fasulyesi (*Glycine max.* L.Merrill) insanlar tarafından uzun yıllardan beri besin kaynağı olarak kullanılmaktadır. Eldeki bilgiler soya fasulyesinin 4000-5000 yıldan beri Çin'de çok önemli bir besin kaynağı oluşturduğunu göstermektedir. Soya fasulyesinin kullanımı daha sonraları Japonya'ya ve 2000 yıl önceleride Uzakdoğu ülkelerine yayılmıştır (REID, 1980).

Soya fasulyesi içerdiği % 35-40 protein, % 20 yağ ve 4000 k.cal/kg'lık enerji değeri ile binlerce yıldır Uzakdoğu insanı için besleyici ve kaliteli bir gıda maddesi olma özelliğini taşımıştır. Amerika'da ise 1804 yılında soya ekimine başlanmış ve 1950'li yıllara kadar sadece yağından yararlanılmış, arta kalan kısımda hayvan yemi olarak değerlendirilmiştir (AYHAN, 1989).

Soya 1930'lu yılların başlarında ABD'de geniş çapta yetiştirilmesi ve zamanla modern teknolojinin uygulanması ile önemli bir sanayi ürünü olma özelliğini kazanmıştır. Bu dönemlerde soya fasulyesi yağ, yem ve gıda ham maddesi olarak değerlendirilmiştir (FENERCIOĞLU, 1986).

Soya tohumunun Türkiye'ye ilk defa ne zaman ve nasıl geldiği kesin olarak bilinmemektedir. Kafkas göçmenleri tarafından getirildiği ve 1. Dünya savaşından sonra Karadeniz kıyılarından ekimine başlandığı öne sürülmektedir.

Halen üretimin % 90'ı Çukurova'da yapılan ve Çizelge 1'de de görüldüğü gibi Türkiye'deki üretimi gittikçe artmakta olan soya fasulyesi gerektiği gibi değerlendirilmemekte sadece yağ üretimi ve hayvan yemi olarak tüketilmektedir (ARTIK, 1987).

Çizelge 1. Türkiye'nin Yıllık Soya Üretimi (DİE; FAO, 1990).

Yıllar	Üretim (Ton)	Ekiliş Alanı (Hektar)
1985	125.000	68.260
1986	200.000	98.000
1987	250.000	112.000
1988	150.000	66.000
1989	161.000	75.300
1990	162.000	74.000

Özellikle Güneydoğu Anadolu Projesi'nin devreye girmesiyle önemli miktarlarda üretilecek olan soya fasulyesi, ülkemiz için önemli bir besin kaynağı olacaktır. Bununla birlikte başarısı soyadan ülkemiz insanının damak zevkine uygun gıda maddeleri üretiminden geçmektedir. Yabancı ülkelerde soyadan üretildiği bildirilen peynir, yoğurt gibi gıda maddeleri yapılmasının ilk aşaması soya sütü üretimidir (ÖNER ve ARTIK, 1992).

Hayvansal Protein kaynaklarının sınırlı ve fiyatlarının yüksek olduğu günümüz dünyasında soya fasulyesi alternatif gıda maddesi olarak karşımıza çıkmaktadır (ESENDAL ve USLU, 1989).

Soya sütü, kendisinden 3000'e yakın farklı yiyecek ve sanayi hammaddesi üretilen soya fasulyesinden kolayca elde edilen bileşimi zengin, renk ve kullanım şekli ile de süte benzeyen değerli bir üründür.

Çok eskiden beri Çin'de geleneksel bir içecek olarak tüketilen soya sütünün popülaritesi, son yıllarda artarak Hong Kong, Japonya, Thailand, Güney Kore, Singapur, Malezya, İsviçre ve ABD'de yayılmıştır (ESENDAL ve Ark., 1989).

Soya içkisi veya soya içeceği olarak da anılan soya sütünün gelişmesinde etkili olmuş olan iki kişi Çin'de bulunan Amerikalı Misyoner Dr.Herry MILLER ve Hong Kong'lu K.S.LO'dur. Dr. Miller 1920'lerin başlarında Doğu Asya'da bebek, çocuk ve hastanelerindeki yaşlıların beslenmesinde kullanılan soya sütünü üreterek, modern soya sütü rönesansının başlatıcısı olmuştur. 1936'da oğlu Willis ile birlikte Shanghai'de ilk soya sütü imalathanesini açmış fakat burası 1937'de Japon saldırısı ile tahrip edilmiştir. İki yıl sonra Miller Amerika'ya dönmüş, vitaminler ve minerallerle desteklenmiş bir soya sütü olan ve sonradan "Soylac" olarak yeniden isimlendirilen "Soyalac" üretimine başlamıştır.

1940 yılında Hong Kong'da Mr.K.S.LO tarafından "Vitasoy" olarak adlandırılan soya sütü daha sonra Hong Kong soya sütü fabrikasında üretilmiştir (CHEN, 1986).

Bu çalışmalardan sonra 1970'li yıllarda Japonya ve Kore'de gıda şirketleri tarafından soya sütü işleme teknikleri geniş çapta geliştirilmiştir (ESENDAL ve USLU, 1989).

Günümüzde soya peyniri "Tofu" adı ile anılmakta olup ilk olarak 2000 yıl kadar önce Çin'de yapılmış ve buradan Uzakdoğu ülkelerine yayılmıştır. Tofu Avrupa ve ABD'de hızla tanınmış olup, zevkle tüketilmektedir (ARTIK, 1987). Yüksek besin değeri ve raf ömrüne sahip olan Tofu değerli bir gıda maddesidir (YILDIZ ve ÖGEL, 1989).

Diğer taraftan, süt hayvanlarından Laktasyon süresince elde edilen sütlerin de insanların sağlıklı beslenmelerinde çok büyük bir önemi vardır. Üretilen toplam sütün önemli bir kısmı da değişik peynirlere işlenmektedir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, 1990 yılında Türkiye'nin toplam süt üretim miktarı 4.495.000 ton'dur (FAO, 1991). Farklı literatürlerde, peynir üretimine ayrılan süt miktarının ise toplam üretimin ortalama % 20.0'si olduğu belirtilmektedir (ARIKAN, 1991; GAHUN ve DEMİRYOL, 1983). Altı kg sütten bir kg peynir elde edildiği esas alınır, yıllık üretilen beyaz peynir miktarı yaklaşık 149.834 ton

olmaktadır. Ülkemizde üretilen peynirlerin % 70'i Salamura, Teneke veya Edirne isimleri ile bilinen Beyaz peynir olduğu göz önüne alındığı zaman üretilen beyaz peynir miktarının yaklaşık 104.884 ton olduğu tahmin edilmektedir (GAHUN ve DEMİRYOL, 1983; KONAR, 1987).

Çizelge 2. Türkiyenin Toplam Süt Üretimi Peynire İşlenen Süt ve Elde Edilen Peynir Miktarı Tahminleri (FAO, 1991).

	Inek Sütü	Manda	Koyun	Keçi	Toplam
Yıllık Süt Üretimi (ton)	2.885.000	118.000	1.123.000	989.000	4.495.000
%	63.74	2.63	24.98	8.65	100
Peynire İşlenen Süt (ton ve % oranı)	899.000 - % 20				
Elde Edilen Peynir (ton)	149.834				
Elde Edilen Beyaz Peynir (ton ve % oranı)	104.884 - % 70				

Binlerce yıllık geçmişi bulunan peynirin bir çok çeşitleri yapılmakta ve zevkle tüketilmektedir. 2000'den fazla isimle bilinen 400 civarında peynir çeşidi olduğu bilinmektedir (KONAR, 1982). Ülkemizde de çeşidi peynirler yapılmakta olup, bunlar arasında halkımızın büyük çoğunluğu tarafından zevkle ve en yüksek oranda tüketilen "Beyaz Peynir"'dir (DEMİRCİ, 1991).

Ancak süt ürünlerinin gittikçe artan fiyatları, özellikle düşük gelir sahibi kesimlerin alım gücünü azaltmakta ve gittikçe artan bir protein eksikliği sorununu ortaya çıkarmaktadır.

Soya fasulyesi, çeşitli besin öğelerinin ve özellikle protein oranının yüksekliği nedeniyle önemli bir gıda kaynağı olarak dikkatleri üzerine çekmektedir. Soya fasulyesinin bu özelliği yanında ete göre 10 kat daha ucuz ve Dünya'da üretiminin bol olmasında önemini bir kat daha artırmaktadır (GÖKALP ve YETİM, 1986).

Soya sütü ve soya peyniri gibi bu bitkiden elde edilen diğer ürünler hayvansal gıdalarla karşılaştırıldığında soya yağının düşük düzeyde doymuş yağ asitleri ile yüksek oranda doymamış yağ asitleri içerdikleri görülür. Soya sütü ile ürünleri laktoz içermemesi, laktoza duyarlı olan ve hayvansal ürünlere karşı allerjisi olan kişilerin tüketebilecekleri alternatif besin maddeleridir (KEMAHLIOĞLU ve Ark., 1989).

Soya fasulyesinin çeşitli gıda maddelerine işleme olanaklarının araştırılması ve çeşitli ürünlerin elde edilmesinin bazı sorunlara çözüm getirebileceği düşünülerek son yıllarda ülkemizde de bu konulara eğinilmiş ve bazı araştırmalar yapılmaya başlanmıştır (YILDIZ ve ÖGEL, 1989).

Bu nedenlerle bu çalışmada soya sütünden tek başına veya diğer sütlerle karıştırılarak peynir üretilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca soya sütü peynirinin (Tofu) inek ve keçi sütlerinden üretilen Beyaz peynirlerin ve bu sütlere % 50 soya sütü karıştırılarak yapılan peynirlerin fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri, kabul edilebilirlikleri ve olgunlaşma süresinin bu özelliklere etkileri karşılaştırmalı olarak araştırılmaya çalışılmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu kısımda, soya fasulyesinden soya sütü elde edilmesi ve elde edilen soya sütünün soya peyniri yapımında tek başına veya inek sütü ile karıştırılarak kullanımı ile ilgili olarak yapılmış bazı araştırmalar özetlenmiştir.

### 2.1. Soya Fasulyesinden Soya Sütü Elde Edilmesi Konusunda Yapılan Araştırmalar.

Soya fasulyesinin (Glycine Max. L.Merrill) çok değişik şekillerde işlenerek insan beslenmesinde kullanılabilen bir gıda maddesi olduğu, bu kullanım şekillerinden en pratik olanının soya sütü olarak tüketilmesi olduğu, soya sütünün, soya fasulyesinden su ekstraksiyonu ile elde edilen ve besleyici özellikler açısından üstün nitelikte bir gıda maddesi olduğu belirtilmektedir (ARTIK, 1989; KEMAHLIOĞLU ve Ark., 1989).

Ülkemizde soya konusunda yapılan ilk yayın olması nedeni ile önem taşıyan eserinde İLİSULU (1963), soya sütü eldesini sırayla; "Kuru soya fasulyesi-İslatma-Öğütme-Üç katı su ilavesi-Filtrasyon-Soya sütü eldesi ve 30 dakika Kaynatma" şeklinde vermektedir. Araştırmacı ailelerin soya sütü hazırlayabilmesi amacıyla üç basit yöntem önermiştir.

CHEN (1986), yaptığı çalışmasında soya sütü elde etme yöntemlerini araştırarak soya sütü elde etmek için kullanılan değişik yöntemleri derlemiştir. Araştırmada kullanılan metodlarla soya sütü eldesi; "Temizleme - Ayırma

- Islatma - Kabuk soyma - Blenderde parçalama- Filtrasyon ve ısıtma işlemi (100 °C'de 14-30 dak.)" şeklindedir. Bu genel yöntemle elde edilen soya sütünde ortalama % 90.8 su ve % 3.6'sı protein, % 2.0'ı yağ, % 2.9'u karbonhidrat ve % 0.5'i külden oluşan toplam % 9.2 kurumadde bulunmuştur.

ARTIK (1989), Türkiye'de yetiştirilen soya varyetelerinden elde edilen soya sütleri üzerinde yaptığı çalışmalarda soya sütü üretimini, öğütülmüş veya bütün olarak soya fasulyesinin kaynatılması ve buharlanması, su ile homojenizasyon, ıslatma ve filtrasyon aşamalarından sonra gerçekleştirmiştir. Bu şekilde elde edilen soya sütünün kurumadde oranı % 9.2 olarak belirtilmiştir.

Benzer başka bir çalışmada KEMAHLIOĞLU ve Ark. (1989), Soya sütü eldesinde değişik üretim ve tekniklerini laboratuvar koşullarında denemişlerdir. Çalışmada uygulanan üretim yönteminde "Temizleme - Yıkama - Süzme - Isıtma işlemi - Ekstraksiyon - Filtrasyon - Formülasyon - Homojenizasyon" işlemleri sırasını izlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar ıslatma sırasında çeşme suyu ve farklı konsantrasyonda NaHCO<sub>3</sub> çözeltilerinden yararlanmışlar ve % 1.0'luk NaHCO<sub>3</sub> çözeltisinde 20-22 °C'de 16-18 saat süreyle yapılan ıslatmanın en iyi sonucu verdiğini bildirmişlerdir. Elde ettikleri soya sütünün kuru maddesi % 6.2-6.4 olarak saptamışlardır.

ESENDAL ve USLU (1989), diğer araştırmacılara benzer olarak soya sütünün sırasıyla; "Soya fasulyesi-Islatma (1 gece suda bekletme) - Kabuk soyma - Öğütme - Filtrasyon -

Ekstraksiyon - Sulandırma (10 kat su ile)-Kaynatma (9 dak)" şeklinde uygulanacak yöntemlerle elde edileceğini belirtmektedirler.

Diğer bir çalışmada da, soya sütü üretiminde uygulanan işlem parametrelerinin soya sütünde ekstrakte edilebilir katı maddelerin verimine etkisini araştırmışlardır (ÖNER ve Ark., 1992). Burada sütün üretimi sırasıyla; Soya fasulyesi-Öğütme-Eleme-Soya unu-Blender ile karıştırma-pH ayarlaması-Santrifüjleme-Soya sütü" şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Amsoy 71 ve Mitchel türü soya kullanılmış ve elde edilen soya sütünün kuru madde miktarı değişik işlem parametrelerine bağlı olarak % 6.15-9.00 arasında değişmiştir.

## 2.2. Soya Sütünden ve Soya Sütü + Inek Sütü Karışımından Peynir Elde Edilmesi Konusunda Yapılan Çalışmalar

Soya sütünden elde edilen bir çok gıda maddesi bilinmektedir. Soya peyniri, soya yoğurdu, soya dondurması, soya pudingi, soya mayonezi vb. bu ürünlere örnek olarak verilebilir. Son yıllarda, özellikle soya peyniri (Tofu) üzerinde Avrupa ve ABD'li gıda bilimcilerinin yoğun bir şekilde çalıştıkları ve soya ürünlerinin ülkelerinde yaygınlaşması için çaba sarfettikleri belirtilmektedir (ARTIK ve VELİOĞLU, 1989).

Batı ülkelerinde önerildiği üzere (KONAR, 1993) "Tofu" olarak bilenen bizimde "Soya peyniri" kelimelerini birleştirerek kısaca "Soypey" gibi bir isim verebileceğimiz soya peyniri, soya sütünün ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ , GDL vb. gibi) pıhtılaştırıcılar ile çöktürülmesi sonucu elde edilen bir çeşit bitkisel peynirdir. Soya peynirinin, protein, mineral madde ve vitamin açısından zenginliğinin yanında sindiriminin de çok kolay olması nedenleriyle, son yıllarda Batı'da bir çok araştırmacının, soya peyniri teknolojisi üzerinde çalıştıkları ve tüketiminin yaygınlaşması için gayretlerini sürdürdükleri bildirilmektedir (ARTIK, 1987).

Bu konuda ülkemizde yapılan nadir çalışmalardan birisinde de YILDIZ ve ÖGEL (1989), soya fasulyesinden, beyaz peynir benzeri bir ürünün yapılmasını incelemişlerdir. Söz konusu araştırmalarında soya sütü, inek sütü ve soya sütü+inek sütü karışımları kullanılarak laboratuvar koşullarında peynirler üreterek özelliklerini saptamışlardır. Bu çalışmada uygulanan peynir üretimi sırasıyla; "Hammadde (soya sütü, inek sütü, soya sütü+inek sütü karışımı) pastörizasyonu (70 °C'de 1 dk)- 30 °C'ye Soğutma - % 5 Starter kültürü (Str.Lactiris) ilavesi ve 10 dk. karıştırma-(ürün çeşidine göre) % 0.02 Rennet, % 2 peynir suyu tozu ilaveleri- Pıhtılaştırma (pH 4.5) - Presleme- % 8'lik Salamura içinde 8 °C üç ay Olgunlaştırma" şeklinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen peynirlerinin 12 haftalık olgunlaşma sonucunda kurumadde içeriklerin çeşidine göre % 18.45 - 42.13, protein içeriklerinin % 9.13-15.57, yağ içeriklerinin % 1.00-22.00, tuz içeriklerinin 5.18-6.74, asitliklerinin % asitlik olarak 0.07-0.20, pH değerlerinin de 4.10-4.44 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

ARTIK (1987), tarafından yapılan bir çalışmada da, Türkiye'de yetiştirilen bazı soya varyetelerinden soya peyniri üretilmiş ve elde edilen soya peynirleri çeşitli özellikler açısından karşılaştırılmıştır. Soya peyniri üretimi "Soya sütü - Isıtma (70-75 °C'ye) - Koagulant ilavesi ( $\text{CaSO}_4$  -  $\text{MgSO}_4$  : 0.02 - 0.04 M)- Pıhtı eldesi - Kalıp içinde presleme - Soya peyniri elde etme" şeklinde olmuştur. Araştırmada üretilen soya peynirlerinin kurumadde içerikleri % 12.3-14.3 ve protein içerikleri % 6.4-7.4 arasında saptanmıştır.

Soya peyniri yapımında kullanılan yeni kimyasal koagulantlar üzerinde yapılan bir çalışmada PENG (1983), koagulant olarak  $\text{CaSO}_4$ , GDL, kalsiyum klorit, ferrik klorit, sodyum bisülfat, tuz karışımı ve asetik asiti denemiştir. En olumlu sonucun GDL (% 0.6) ve  $\text{CaSO}_4$  (% 0.25) ile alındığını bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca bu iki koagulantı karşılaştırmış ve GDL kullanıldığı takdirde soya peynirinde kurumadde de protein oranının,  $\text{CaSO}_4$  kullanılabileceğine göre daha fazla olduğunu belirlemiştir.

SHEN ve Ark. (1991), GDL ile yapılan preslenmiş soya peynirinin (Tofu) veriminin  $\text{CaSO}_4$  ile yapılabileceğine göre % 20 daha fazla olduğunu belirtmektedir.

Yapılan bir çalışmada soya peynirlerinin bileşimlerinin ortalama değerleri kurumadde % 12, protein % 6, yağ % 3.5 ve karbonhidrat % 1.9 olarak saptanmıştır (SMITH ve CIRDE, tarihsiz). Aynı araştırmada soya sütündeki protein oranının yüksek olması durumunda randımanın da yüksek olacağı belirtilmektedir.

inek sütünne soya sütün karıştırılarak, peynir üretiminde kullanım olanaklarının araştırıldığı çalışmalar çok sınırlı sayıda bulunmaktadır.

Keçi sütün ve soya sütün karışımının peynir üretiminde kullanımı ile ilgili olarak yerli veya yabancı literatürlerde bildirilmiş herhangi bir çalışmaya ise rastlanılmamıştır.

İşte bu ve daha önce değinilen nedenlerle bu çalışmamızda özellikle Türkiye'de üretimine ağırlık verilen soya çeşitleri kullanılarak elde edilen soya sütünün yanı sıra inek ve keçi sütleride kullanılarak, bu sütlerden tek başına veya soya sütün+inek veya keçi sütleri karışımlarından soya peyniri (Soypey) veya beyaz peynir üretilerek, elde edilen ürünlerin fiziksel, kimyasal ve duyuşal bazı özelliklerinin saptanmasına ve bu yeni ürünlerin tüketici tarafından kabul edilebilirliğinin tahmin edilebilmesine veya belirlenmesine çalışılarak özetle aşağıdaki konular araştırılmıştır.

-Bileşimce zengin soya sütün elde etme olanağı,

-Soya sütünün, diğer hayvansal sütlerle karıştırılarak yeni ürünler yapılabilme olanakları,

-Yeni yapılan tofu ve karışım sütlerden elde edilen peynirlerin tüketici tarafından kabul edilebilirliği (Çorba gibi değişik ürünlere karıştırılarak veya özel diyet lokantalarında perhiz yemeğı olarak),

-Bu yeni ürünlerin bileşimlerinin saptanarak temel bazı bilgilerin sağlanması.

### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada, materyal olarak kullanılan inek ve keçi sütleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Tesislerinden soya sütü ise Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü ve Ç.U.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden sağlanan A-3966 çeşidi soya fasulyesinden elde edilerek kullanılmıştır.

inek ve keçi sütlerini 1:12.000 kuvvetindeki yerli sıvı peynir mayası, soya sütü ile soya sütü+inek ve soya+keçi sütleri karışımlarının pıhtılaştırılmasında ise GDL (Glucose Delta Lactone) BDH Chemicals ile  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , gam arabik ve Adana Marsa Yağ Sanayiinden temin edilen lesitin kullanılmıştır.

Peynir üretimleri ve bunların analizleri Bölümün "Süt Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı" ve "Süt Ürünleri Analiz Laboratuvarı"larında gerçekleştirilmiştir. Sütün ısısal işlemleri çift cidarlı paslanmaz çelik kazanlarda ve soğutulması ise çift cidarlı "Crepaco" portatif paslanmaz çelik soğutucuda yapılmıştır.

Polietilen poşetlerde vakum paketlenmesi Adana SEK Süt fabrikasında yapılmış ve olgunlaştırma + 4 °C'de soğuk hava deposu ve buzdolabında gerçekleştirilmiştir.

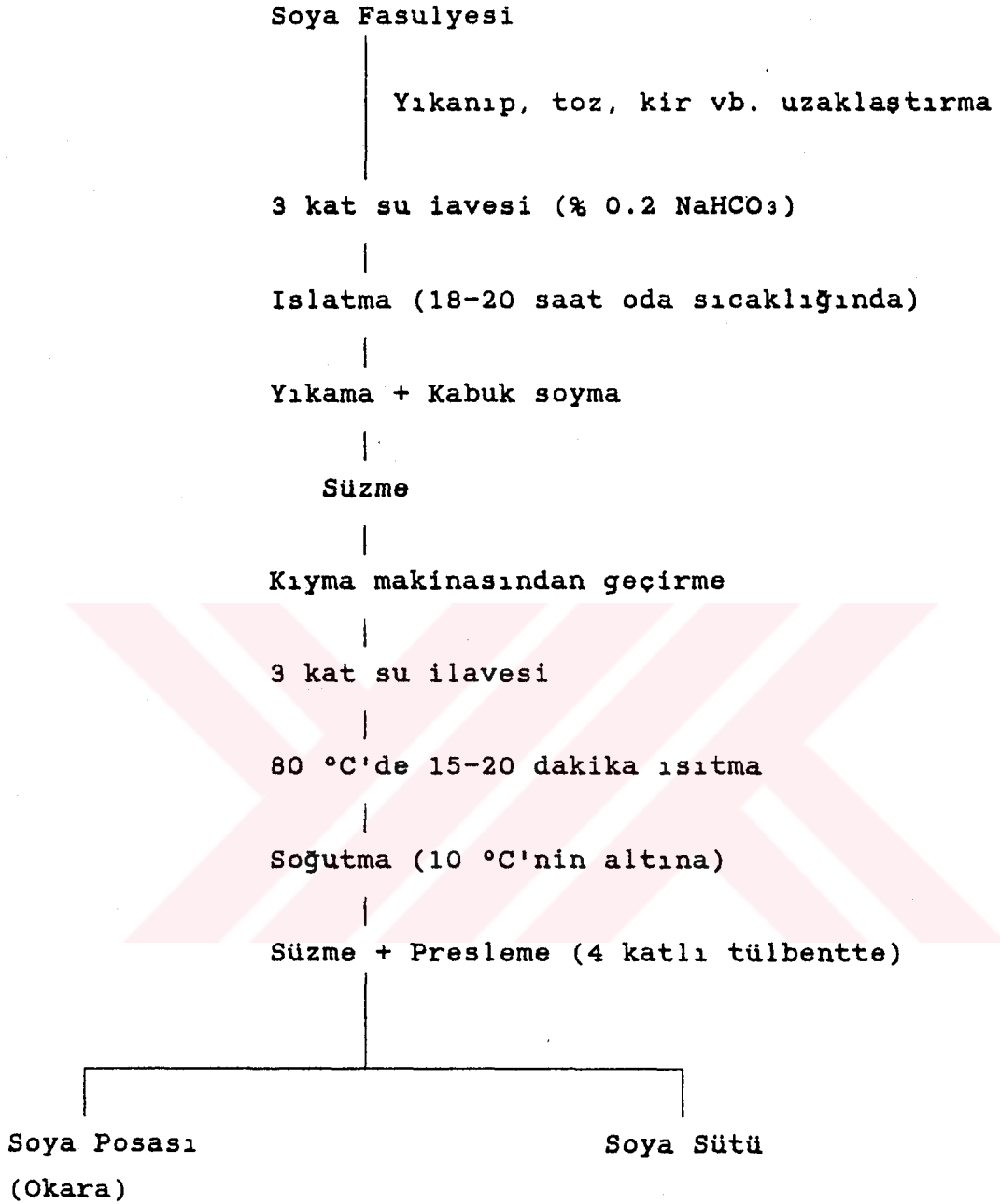
### 3.2. METOD

#### 3.2.1. Soya Sütü Üretimi

Soya sütü üretiminde kullanılan yöntem Şekil 1'de özetlenmiştir. Soya fasulyeleri önce yıkanarak, ağırlığının 3 katı su içeren % 0,2 NaHCO<sub>3</sub> ile 15-20 saat ıslatılmıştır. Daha sonra musluk suyu ile yıkanarak kabuk soyma işlemi uygulanmıştır. Kabukları soyulan soya fasulyeleri kıyma makinasından (Ayna delik çapı 45 mm olan) geçirilmiş ve ağırlığının 3 katı su ilave edilip 80 °C'de 15-20 dakika ısıtılma işlemine tabi tutulmuştur. Soğutma işleminden sonra 4 katlı tülbentten süzülerek (el tipi preste) presleme yapılmış ve böylece inek sütü kurumaddesine yakın (yaklaşık % 11.0 kurumaddeli) bir soya sütü elde edilebilmiştir.

#### 3.2.2. Soya Peyniri (Tofu) Üretimi

Soya peyniri (tofu) üretimi Şekil 2'de görüldüğü gibidir.

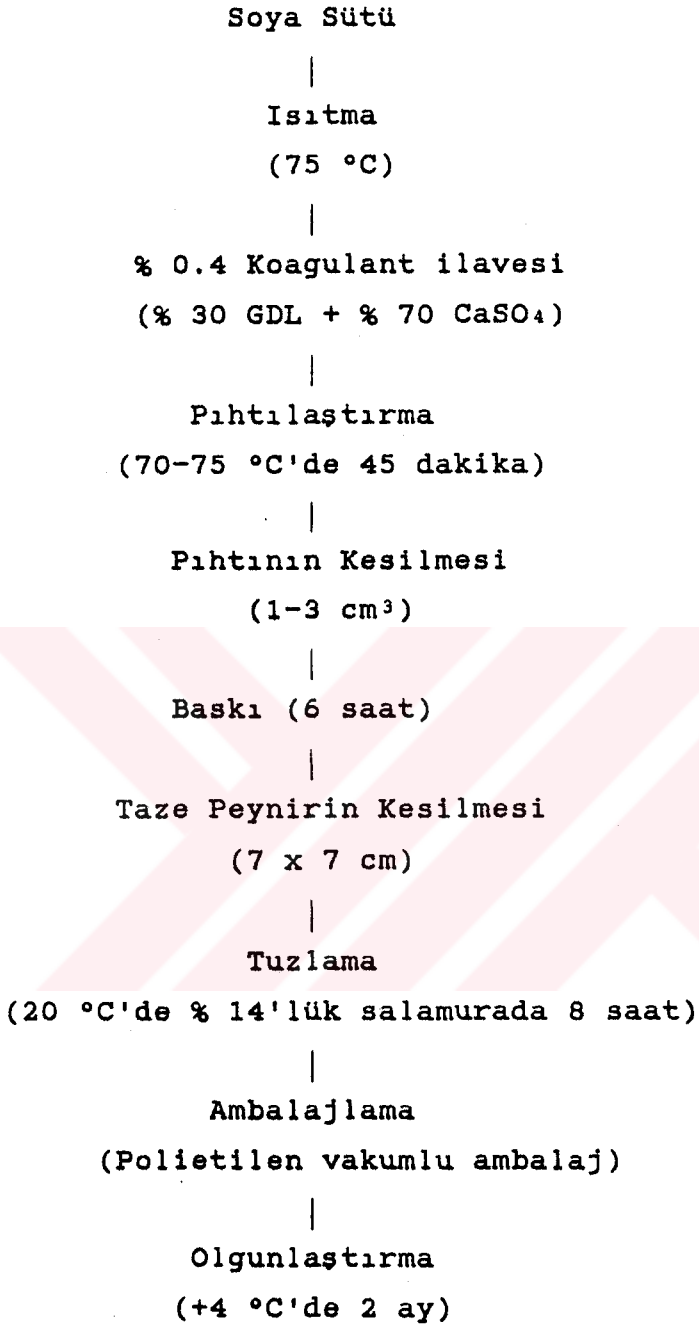


Şekil 1. Arastırmada uygulanan soya sütü üretimi tekniği.

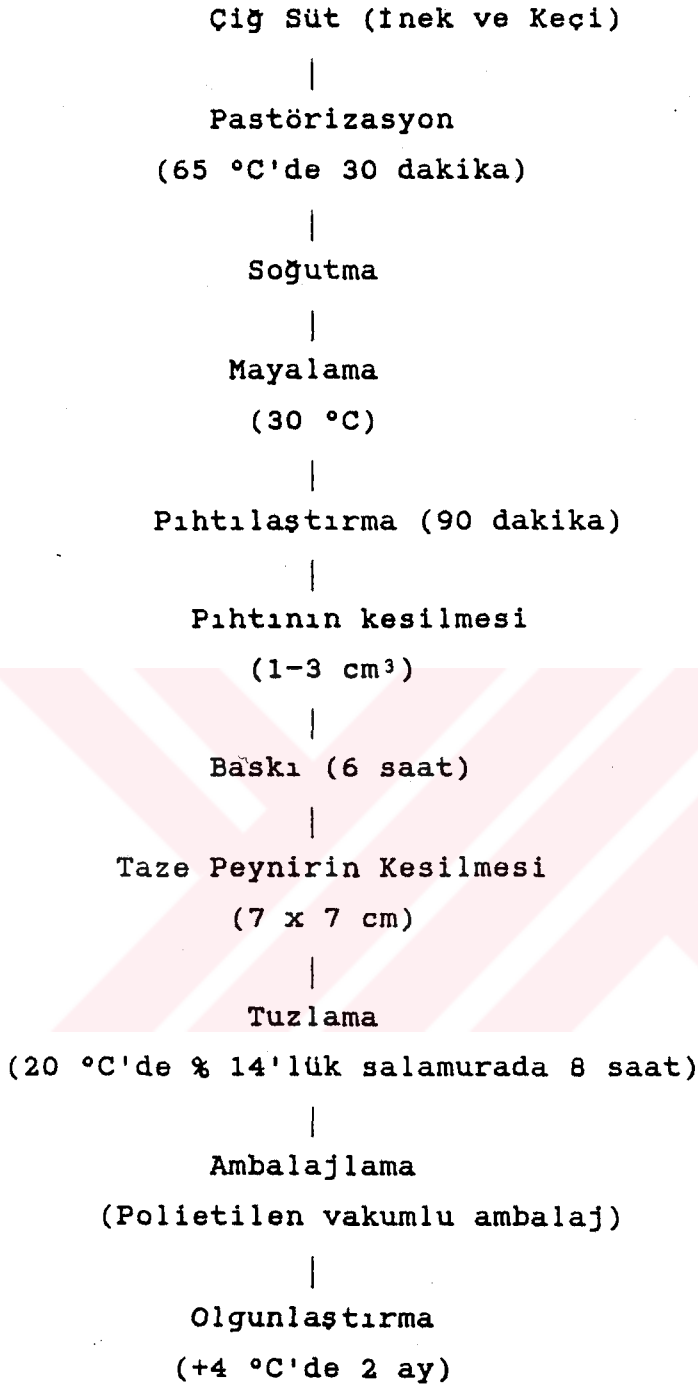
Soya sütü 75°C'ye kadar ısıtıldıktan sonra içerisinde cendere bezi ve polietilen örtü bulunan kaplara aktarılıp % 0,4 koagulant (% 30 GDL + % 70 CaSO<sub>4</sub>) ilave edilmiştir (ANON., 1990'a göre GDL'nin maksimum kullanım miktarı et ürünleri ve hazır kek unlarında 3 gr/kg olarak sınırlandırılmıştır. Bu çalışmada kullanılan maksimum GDL miktarı ise 1.2 gr/kg olarak daha az olup bunun da büyük bir kısmı peynir suyuna geçerek uzaklaşmaktadır). Koagulant ilave edilen sütler 5 dakika karıştırılmış ve oluşan pıhtı yaklaşık 45 dakika sonra 1-3 cm<sup>3</sup> boyutlarında kesilerek baskıya alınmıştır. 20 kg soya sütünden elde edilen pıhtıya kademeli olarak 10 kg ağırlık uygulanmış baskı süresi 6 saat tutulmuştur. Elde edilen soya peyniri 7x7 cm boyutlarında kesilerek 20 °C'ye soğutulmuş % 14'lk salamurada 8 saat bırakılmıştır. Soya peyniri üretim tekniği Şekil 2'de özetlenmiştir.

### 3.2.3. Inek ve Keçi Sütlerinden Peynir retimi

Araştırmada inek ve keçi sütlerinden beyaz peynir üretim tekniği Şekil 3'de gösterilmiştir. Inek ve keçi sütleri 65 °C'de 30 dakika pastörizasyon işlemi uygulandıktan sonra içerisinde cendere bezi ve polietilen örtü serilmiş peynir kalıplarna aktarılmıştır. Stlere, 90 dakikada kesim olgunluğuna gelecek Şekilde maya ilave edilmiş ve bu srenin sonunda pıhtı 1-3 cm<sup>3</sup> boyutlarında kesilmiştir. 20 kg sütten elde edilen pıhtıya kademeli olarak 10 kg ağırlık uygulanmış ve baskı süresi 6 saat tutulmuştur. 7x7 cm boyutlarında kesilen teleme, % 14 tuz içeren salamurada 8 saat bırakılmıştır.



Şekil 2. Soya peyniri (tofu) üretim tekniği.

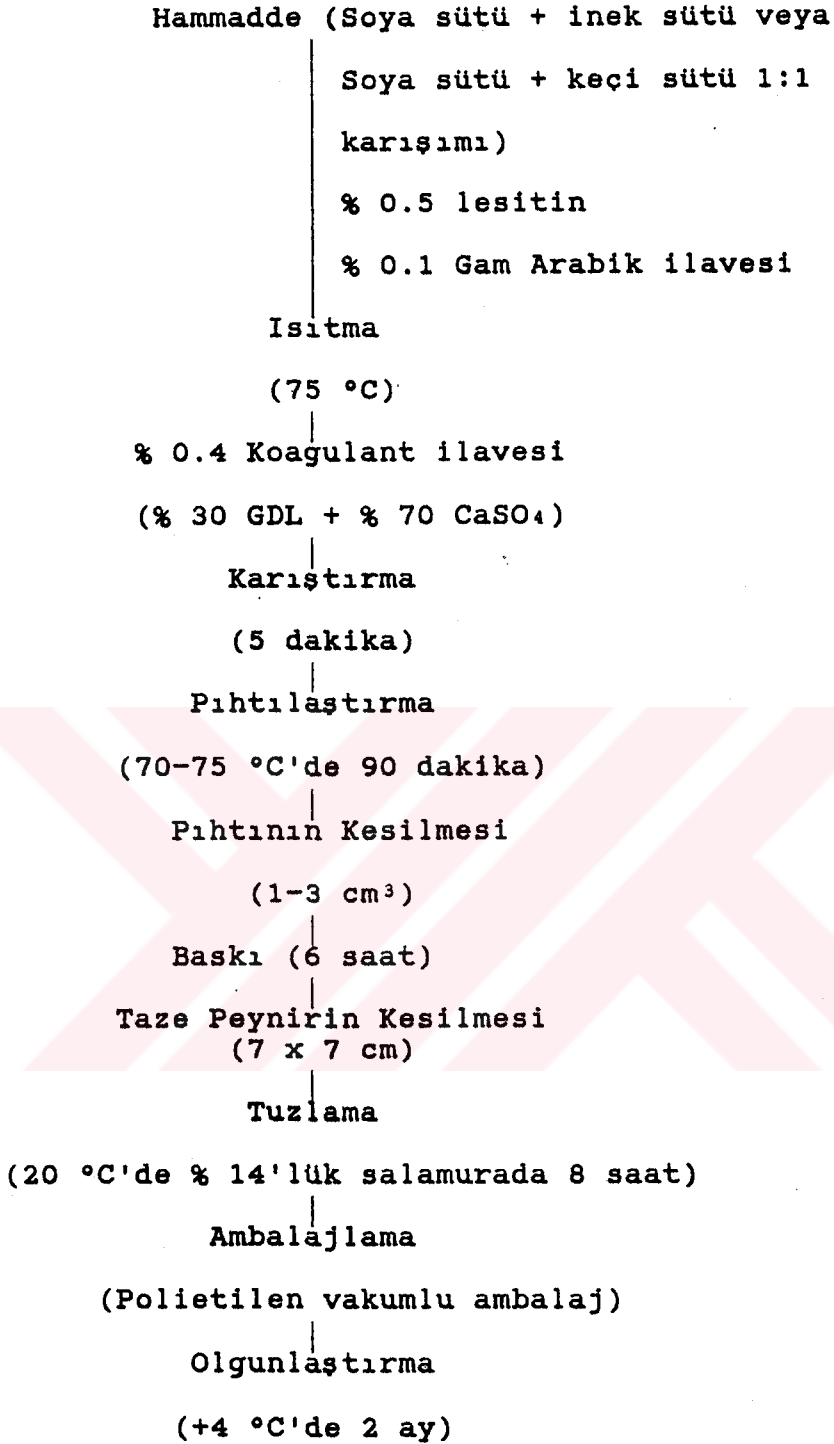


Şekil 3. inek ve keçi sütlerinde beyaz peynir üretim tekniği.

### 3.2.4. Inek ve Keçi Sütlerine % 50 Oranında Soya Sütü Katılarak Elde Edilen Karışımlardan Peynir Üretimi.

Soya sütü (% 50) + inek sütü (% 50) ve soya sütü (% 50) + Keçi sütü (% 50) karışımlarına uygulanan peynir üretim tekniği de Şekil 4'de gösterilmiştir. Burada, ilk olarak sütler karıştırılarak içerisine % 0.5 lesitin ve % 0,1 suda çözündürülmüş gam arabik ilave edilmiş ve tekrar karıştırılarak 75 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Daha sonra sütler cendere bezi ve polietilen örtü bulunan peynir kalıplarına aktarılmıştır. % 0.4 koagulant (% 30 GDL + % 70 CaSO<sub>4</sub>) ilave edilerek 5 dakika karıştırılan sütler 90 dakikalık pıhtılaştırma süresinden sonra pıhtı bıçağıyla 1-3 cm<sup>3</sup> boyutlarında kesilerek süzölmüştür. 20 kg süttten elde edilen pıhtıya kademeli olarak 10 kg baskı ağırlığı uygulanmış ve baskı süresi 6 saat tutulmuştur. 7x7 cm boyutlarında kesilen peynir, 20 °C'ye soğutulmuş olan ve % 14 tuz içeren salamurada 8 saat bırakılmıştır.

Üretilen peynirler kimyasal, fiziksel ve duyusal analizler için + 4 °C'de buzdolabında olgunlaşmaya bırakılarak 1., 30., 60. günlerde analizleri yapılmıştır. Peynir üretimi ile ilgili denemeler 15 gün ara ile iki kez tekrarlanmış ve analizler ikiser paralelli olarak yapılmıştır.



Şekil 4. Soya + inek ve Soya + Keçi sütlerinin 1:1 karışımından peynir üretim tekniği.

### 3.2.5. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

#### 3.2.5.1. Asitlik

Örneklerde asitlik tayini alkali titrasyon yöntemi ile saptanmış ve sonuçlar SH (Soxhlet Henkel) cinsinden ifade edilmiştir. (LING, 1963; TSE, 1983; TSE, 1981; ANON, 1983).

#### 3.2.5.2. pH

pH değerleri soya sütünde inek ve keçi sütlerinde ve peynir sularında örneklerin doğrudan, peynirlerde ise ezilmiş örneğin saf su ile 1:1 karışımı kullanılarak bulunmuştur (LING, 1963; ANON, 1983). Örneklerde pH değerleri Beckman pH metresiyle ölçülmüştür.

#### 3.2.5.3. Kurumadde

Örneklerde kurumadde tayini gravimetrik yöntemle saptanmıştır (KAPTAN, 1969; YÖNEY, 1973; TSE, 1981; TSE, 1983).

#### 3.2.5.4. Kül

Kül tayini kül fırınında 550 °C'de örnek beyaz gri renk olana kadar yakılarak yapılmış ve hesaplama yoluyla bulunmuştur (KURT, 1984; YÖNEY, 1973; ULUÖZ, 1965).

### 3.2.5.5. Özgül Ağırlık

Süt, soya sütü ve peynir suyu örneklerinde özgül ağırlık tayini fueverne laktodansimetresi ile saptanmıştır (KAPTAN, 1969; YÖNEY, 1973).

### 3.2.5.6. Yağ

Süt, peynir ve peynir sularında yağ tayini için Gerber (KAPTAN, 1971; YÖNEY, 1973; TSE, 1981) ve soya fasulyesinde ise Soxhalet yöntemi kullanılmıştır (ANON, 1983; ÖZKAYA ve KAHVECİ, 1990).

### 3.2.5.7. Yağsız Kurumadde

Örneklerde yağsız kurumadde miktarları toplam kurumadde miktarından yağ miktarı çıkartılarak bulunmuştur.

### 3.2.5.8. Kurumadde de Yağ

Peynir örneklerinde kurumadde de yağ, kurumadde ve yağ değerlerinden hesaplanmıştır.

### 3.2.5.9. Toplam Azot ve Protein

Örneklerde azot tayini Mikro kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Bulunan azot miktarı inek, keçi sütlerinde ve peynir örneklerinde 6.38 faktörü ile soya sütü ve soya peyniri örneklerinde ise 6.25 ile, karışım sütlerinden yapılan peynirlerde ise iki faktörün ortalaması olan 6.33 ile çarpılarak % protein miktarları bulunmuştur (LING, 1963).

### 3.2.5.10. Suda Çözünen Azot

4 gram peynir örneği iyice ezildikten sonra 100 ml'lik balon jojeye alınarak saf su ve 1-2 damla formaldehit ilave edildikten sonra 1 gece buzdolabında bekletilmiştir. Filtre kağıdında süzöldükten sonra 1 gr peynire karşılık gelen 25 ml örnekte Mikro kjeldahl yöntemine göre suda çözünen azot miktarı bulunmuştur (IDF, 1962).

### 3.2.5.11. Olgunluk Derecesi

Peynir örneklerinde olgunluk derecesi Mikro kjeldahl yöntemi ile belirlenen toplam ve suda çözünen azot miktarlarından yararlanılarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (ÖZTEK, 1983).

$$\text{Olgunluk Derecesi} = \frac{\text{Suda çözünen Azot}}{\text{Toplam azot}} \times 100$$

### 3.2.5.12. Laktoz

inek, keçi sütleri, peynir ve peynir sularında laktoz tayini Lane-Eynon yöntemi ile saptanmıştır (LING, 1963; ANON, 1983). Prensibini laktozun içerdiği serbest aldehit grubundan dolayı indirgen özellikte olmasının oluşturduğu bu yöntemde ortama katılan 2 değerli bakır tuzunun, bakır 1 okside dönüştürülmesinde etkin olan laktoz miktarı titrasyonla belirlenerek, özel cetvel ve hesaplama ile % Laktoz 'un bulunması oluşturmaktadır.

### 3.2.5.13. Toplam Şeker

Örnekler literatürlerde önerildiği gibi hazırlanıp süzülerek süzüntünün 25 ml'si alınmış ve Luff yöntemine göre toplam şeker tayini yapılmıştır (MAĞDEN, 1987; CEMEROĞLU, 1992).

### 3.2.5.14. Nişasta

Soya fasulyesinde Ewers metoduna göre yapılmıştır. Yönteme göre öğütülmüş soya fasulyesi örneği % 1'lik HCL ile ekstrakte edilmiş ve ekstrakta bulunan optikçe aktif diğer maddeler fosforwolfram asidi ile çöktürülmüş ve süzülerek ortamdan uzaklaştırılmıştır. Süzüntüdeki nişastanın optik çevirme derecesi polarimetrede okunmuştur (ANON, 1983; ULUÖZ, 1965).

### 3.2.5.15. Pıhtı Sertliği

Peynir örneklerindeki pıhtı sertliği tayininde SURBERLİN PNR 6 MARKA penetrometre kullanılarak 2 sn. süre sonunda dalma derinliği (mm x 1/10) olarak saptanmıştır.

### 3.2.5.16. Tuz

Peynir örneklerinde tuz, Mohr titrasyon yöntemi ile bulunmuştur. Örnekler normalitesi belli AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile titre edilerek tuz miktarı hesaplanmıştır (KAPTAN, 1969; ANON, 1983; TSE, 1983).

### 3.2.6. Duyusal Analizler

Peynir örneklerinin duyusal yönden karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi için 6 kişilik bir "Uzman Panel Grubu" oluşturulmuştur. Örnekler beğenilme derecelerine göre de uzman panelce bir sıralamaya tabi tutulmuşlardır.

Değerlendirmede Çizelge 3'de görülen formlar kullanılmıştır. "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi"'ne göre uygulanan duyusal analizlerde "Renk ve Görünüş" 5 tam puan, "Yapı ve Kıvam" 5 tam puan, "Tat ve Koku" 10 tam puan puan üzerinden yapılmıştır (PEARCE ve HEAP, 1974; KONAR, 1980; ŞAHAN, 1987; AKIN, 1990).

### 3.2.7. İstatistiksel Analizler

İki tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada örneklerde saptanan kimyasal ve fiziksel özellikler arasında istatistiksel yönden önemli derecede farklılıkların bulunup bulunmadığının belirlenmesi amacıyla varyans analizi ile çoklu karşılaştırma yöntemlerinden "Duncan Testi" uygulanmıştır (DUZGÜNEŞ ve Ark., 1987; BEK ve EFE, 1988).

Örneklerin duyusal özelliklerine olgunlaşma süresinin ve değişik sütlerin etkisi olup olmadığının belirlenmesi amacıyla duyusal analiz sonuçlarına "Nonparametrik" testlerden "Freidman'ın Sıra Puanları Varyans Analizi" testi uygulanmıştır (DUZGÜNEŞ ve Ark., 1987).

**Çizelge 3. Peynir Örneklerinde Kullanılan Duyusal Analiz Değerlendirme Formu**

Panel üyesi..... Örnek No:..... Tarih, .../.../.....

RENK VE GÖRÜNÜŞ		YAPI		TAT VE KOKU	
Nitelik	Puan	Nitelik	Puan	Nitelik	Puan
-Kusursuz	5	-Kusursuz	5		5
-Hafif Kusurlu	4	-İşleme Kusurlu	4	-Hafif Kusurlu	4
-Belirgin Kusurlu	3	-Belirgin Kusurlu	3	-Belirgin Kusurlu	3
-Renkte Matlık		-Süngerimsi		-Tuzlu	
-Kirlilik		-Az Delikli		-Ekşi	
-Homojen Olmama		-Olgunlaşmış		-Acımsı	
-Diğerleri		-Diğerleri		-Yavan	
				-Pışmış	
				-Yanık	
				-Yemimsi	
				-Maltamsı	
				-Meyvemsi	
				-Mayamsı	
				-Küfümsü	
				-Sabunumsu	
				-Soyamsı	
				-Diğerleri	
-Küflenmiş	2	-Çok Delik	2	-Aşırı Tuzlu	2
				-Aşırı Ekşi	

**NOT**

1. Her nitelik için belirlediğiniz kusuru ve puanı işaretleyiniz.
2. Niteliklerde belirtilmeyen bir kusur bulduysanız "Diğerleri" bölümünde açıklayınız.
3. Tat ve kokunun iki katı toplama girecektir.
4. Tercih sıranızı belirtiniz.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada soya, inek ve keçi sütleri ile bu sütlerden ve karışımlarından elde edilen tofu ile peynirlere ve ortaya çıkan peynir sularına uygulanan fiziksel, kimyasal ve duyusal analiz sonuçları ve değerlendirmeler aşağıda verildiği gibidir.

##### 4.1. Soya Sütleri ve Soya Peynir Sularının Bileşimleri

Soya sütü üretiminde kullanılan A-3966 çeşidi soya fasulyesinin bileşimi, kurumadde % 92, su % 8, protein % 38, yağ % 21, nişasta % 5 ve kül % 5 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4'te soya sütü üretiminde saptanan bazı değerlerin ortalaması verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi 100 gr soya fasulyesi ıslatma işlemi sonunda 244 gr gelmiş ve fasulyeler süzülerek kabuk soyma işlemi uygulandıktan sonra 7.5 gr preslenmiş kabuk ayrılmıştır. Son olarak presleme işlemi ile 132 gr soya posası (Okara) ayrılırken, 350 ml de soya sütü elde edilmiştir.

Çizelge 4. Soya Sütü Üretiminde Saptanan Bazı Ortalama Değerler.

Islatılan Soya Fasulyesi (gr)	Islatılmış Ağırlık (gr)	Kabuk Miktarı (gr)	Posa (Okara) Miktarı (gr)	Elde Edilen Soya Sütü Miktarı (ml)
100	244	7.5	132	350

Elde edilen soya sütlerinin ve soya sütlerinden soya peyniri (tofu) üretilirken elde edilen soya peynir sularının bileşimleri Çizelge 5'de özetlenmiştir.

Çizelge incelendiğinde, soya sütlerinde kurumadde ortalaması % 10.14 olmaktadır. Bu değer literatürlerde % 6.5-8.5 düzeylerinde olarak bildirilen soya sütü kurumadde değerlerinin üzerindedir (CHEN, 1986).

Bu durum yüksek kurumadde içerikli soya sütü elde edilebileceğinin bir göstergesi olarak görülebilir.

Çizelge 5. Soya Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Soya Sütleri ile Elde Edilen Soya Peyniri Sularının Bileşimleri ve Peynir Suyuna Geçen Bazı Bileşenlerin Oranları (%).

Bileşim	SOYA SÜTLERİ		S.PEYNİR SULARI		S.PEYNİR SUYUNA GEÇİŞ ORANI (%)	
	(I)(*)	(II)(**)	(I)	(II)	(I)	(II)
Kurumadde (%)	10.16	10.11	3.15	3.30	31.00	32.64
Yağ (%)	2.40	2.30	0.20	0.25	8.33	10.87
Protein (%)	5.38	5.24	1.02	0.92	18.96	17.55
Şeker (%)	1.56	1.40	1.22	1.30	78.20	92.86
Kül (%)	0.86	0.96	0.67	0.69	77.91	72.87
Asitlik (SH)	9.25	8.17	4.64	5.05	--	--
pH	6.80	6.85	5.85	5.80	--	--
Özgül Ağırlık gr/cm <sup>3</sup>	1.0270	1.0276	1.0196	1.0200	--	--

\* : inek sütü kullanılarak değerlendirilen soya sütü yapılan deneme grubunda

\*\* : Keçi sütü kullanılarak değerlendirilen soya sütü yapılan deneme grubunda

Soya sütü bileŖiminde bulunan maddelerin soya peyniri (tofu) retiminde, peynir suyuna geçme oranları ise ortalamalar olarak, yağda % 9.60, proteinde % 18.26, Ŗekerde % 85.53 ve külde % 75.39 olarak bulunmuŖtur. Bu konuda ise baŖka araŖtırmalarda herhangi bir bulguya rastlanmamıŖtır.

#### 4.2. Soya Peynirlerinin (Tofu) BileŖimi ve Duyusal zellikleri

Soya sütünden üretilen ve farklı sürelerde olgunlaŖtırılan peynirlerin bileŖimleri Cizelge 6'da verilmiŖtir.

Cizelge 6 incelendiğinde I. ve II. grupta üretilen soya sütü peynirlerinde kurumadde miktarlarının grup sırası ile % 24.34 ve % 27.56 olduğu ve bu değerlerin 60 günlük olgunlaŖtırma süresince pek fazla deđiŖmediđi ve az bir artıŖla % 24.87'ye yükseldiği görülmektedir.

Daha sonra detaylı olarak görüleceği üzere diğer alıŖmalarda soya sütü peynirlerinin kuru madde değerlerinin daha dŖk olduğu görülmektedir (ARTIK, 1987). Bu olumlu olarak yorumlanabilecek durumun ise alıŖmalarımızda gerek süt ve gerekse tofu için uygulanan farklı üretim yöntemlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

İlk gün değerlerine göre, tofu'da yağ % 6.25, protein % 13.01-14.17, Ŗeker % 0.53-0.48, tuz % 3.68-3.53, kül % 1.32-1.38 ve asitlik değerleri 2.23-3.54 SH, pH 6.1-5.2 olarak bulunmuŖtur.

Tofularda ölçülen pıhtı sertliği süre ile giderek artmış ilk günkü 82 ve 72.4 birim olan değerler 60. günde 77.2 ile 69.1 birim olmuştur.

Çizelge 6. Soya Sütlerinden Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Soya Peynirlerinin Bileşimleri

	I. GÜN		30. GÜN		60. GÜN	
	(I)*	(II)**	(I)	(II)	(I)	(II)
Kurumadde (%)	24.34	27.56	24.48	27.87	24.87	27.87
Yağ (%)	6.00	6.50	6.0	7.0	6.0	7.25
Protein (%)	13.01	14.17	12.51	13.40	13.39	15.08
T.Şeker (%)	0.53	0.48	0.22	0.25	0.22	0.08
Tuz (%)	3.68	3.53	2.78	4.12	2.89	3.63
Kül (% Tuz hariç)	1.32	1.38	0.86	1.25	1.00	1.14
Toplam Azot (%)	2.08	2.27	2.00	2.14	2.14	2.46
Suda Çöz.Azot (%)	0.098	0.105	0.129	0.140	0.140	0.168
Olgun.Derecesi	4.70	4.69	6.47	6.53	6.53	6.83
Asitlik (SH)	2.23	3.54	5.88	8.70	7.93	16.60
pH	6.10	5.15	5.20	5.11	5.0	4.9
Pıhtı Sertliği (1/10 mm)	82.0	72.4	80.6	58.4	77.0	61.2

\* : Inek sütü kullanılarak yapılan deneme grubunda değerlendirilen soya peyniri

\*\* : Keçi sütü kullanılarak yapılan deneme grubunda değerlendirilen soya peyniri

Tofuların uzman panel tarafından değerlendirilmeleri sonucu elde edilen veriler Çizelge 7'de özetlenmiştir.

Çizelge 7'de özellikle panel ortalamalarına bakıldığı zaman tofuların "Renk ve Görünüş" ile "Yapı ve Kıvam" özelliklerinin "5'er tam" puan üzerinden 4.0 ve 4.41 ortalama puanlar alarak beğenildiği görülmektedir.

Tüketici tarafından kabul edilebilirlik üzerine en etkili faktör olan "Tat ve Koku" puanlarına bakılırsa 1. gün tofuların 10 tam puan üzerinden ancak 7.0 ve 6.67 puanlar aldıkları fakat, 30. günde panel üyelerinin sözlü olarak da beğenilerini ifade ettikleri gibi, yüksek puanlar 9.17 ve 8.33 olarak dikkati çekmektedir.

Gerçektende 30 günlük olgunlaşma süreci sonunda, ilk günlük tofu örneklerinde pek beğenilmeyen "fasulyemsi" tat ve koku'nun oldukça kaybolmuş olması dikkatleri çekmiştir.

Diğer yandan 60. gündeki "Tat ve Koku" puanlarında azalışlar, araştırmada uygulanan vakum paketlemede görülen bazı aksamalar veya paketlerde açılmalar nedeniyle, tofuların asitliklerinin yükselmiş olmalarına ve acı bir tad'ın gelişmesine bağlanabilir. Toplam puanlara bakıldığında da 30. günlük tofuların en yüksek (17.75 ve 17.42) değerlere sahip oldukları izlenebilmektedir.

Cizelge 7. Soya Sütlerinden Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Tofuların (I ve II grup) Duyusal Özellikleri (20 Tam Puan Üzerinden)

Panel Üyeleri	Olgunlaşma Süresi (Gün)	Renk ve Görünüş (5 Tam Puan)		Yapı ve Kıvam (5 Tam puan)		Tat ve Koku (10 Tam puan)		Toplam (20 Tam Puan)	
		(I)*	(II)**	(I)	(II)	(I)	(II)	(I)	(II)
1	1	5.0	4.0	4.5	4.0	8.0	8.0	16.5	16.0
	30	4.5	5.0	5.0	4.5	9.0	9.0	18.5	18.5
	60	4.0	4.5	4.5	4.0	9.0	8.0	17.5	16.5
2	1	3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	4.0	13.0	11.0
	30	3.0	3.0	2.0	4.0	6.0	6.0	11.0	13.0
	60	3.0	4.0	3.0	4.0	6.0	8.0	12.0	16.0
3	1	3.0	4.5	4.0	5.0	8.0	8.0	15.0	17.5
	30	4.0	5.0	5.0	4.0	10.0	8.0	19.0	17.0
	60	4.0	5.0	4.0	5.0	8.0	9.0	16.0	19.0
4	1	4.0	4.5	4.0	5.0	6.0	8.0	14.0	17.5
	30	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	20.0	20.0
	60	5.0	5.0	4.5	5.0	10.0	8.0	19.5	18.0
5	1	5.0	4.0	5.0	5.0	7.0	8.0	17.0	17.0
	30	5.0	5.0	4.5	4.0	10.0	9.0	19.5	18.0
	60	5.0	5.0	3.5	5.0	5.0	6.0	13.5	16.0
6	1	4.0	4.0	4.5	4.0	7.0	4.0	15.5	12.0
	30	5.0	5.0	3.5	5.0	10.0	8.0	18.5	18.0
	60	5.0	5.0	3.5	5.0	7.0	9.0	14.5	19.0
Panel Ortalamaları	1	4.00	4.00	4.37	4.50	8.0	6.67	15.17	15.17
	30	4.42	4.67	4.17	4.42	9.17	8.33	17.75	17.42
	60	4.17	4.75	4.0	4.67	7.5	8.0	15.50	17.42

\* : inek sütü kullanılarak yapılan deneme grubunda değerlendirilen soya peyniri

\*\* : Keçi Sütü kullanılarak yapılan deneme grubunda değerlendirilen soya peyniri

#### 4.3. Inek ve Keçi Sütlerinin ve Elde Edilen Peynir Sularının Bileşimleri

Araştırmada kullanılan inek ve keçi sütleri ile bu sütlerden üretilen peynir sularının bileşimleri ve peynir sularına geçen süt unsurlarının oranları Çizelge 8'de özetlenmiştir.

Çizelge 8. Inek ve Keçi Sütleri ile Bu Sütlerinden Üretilen Beyaz Peynir Sularının Bileşimleri ve Peynir Sularına Geçen Süt Unsurlarının Oranları (%)

	SÜTLER		PEYNİR SULARI		PEYNİR SUYUNA GEÇİŞ ORANI (%)	
	Inek(*)	Keçi(*)	Inek	Keçi	Inek	Keçi
Kurumadde (%)	12.10	13.17	6.42	7.09	53.1	52.6
Yağ (%)	4.05	4.50	0.65	1.40	16.1	31.1
Protein (%)	3.26	4.37	0.39	1.43	28.5	32.7
Laktoz (%)	4.13	3.40	4.34	3.63	77.8(**)	75.2(**)
Kül (%)	0.70	0.89	0.45	0.52	64.3	58.4
Asitlik (SH)	7.28	6.92	4.72	3.57	--	--
pH	6.65	6.74	5.90	6.53	--	--
Özgül Ağırlık gr/cm <sup>3</sup>	1.0328	1.0326	1.0278	1.0250	--	--

\* : Isısal işlem görmüş (65 °C/30 dak) sütler

\*\* : Elde edilen Peynir Suyu ve peynir miktarları ve bunlardaki Laktoz konsantrasyonları dikkate alınarak yapılan hesaplamalar.

Çizelge 8'deki veriler ısısal işlem görmüş inek sütleri için literatürde bildirilen normal sınırlar içindedir. Fakat keçi sütlerinin özellikle kurumadde protein ve kül değerlerinin literatürlerde bildirilenlerin üst sınırlarına yakın düzeyde ve yüksek oluşu yanı sıra laktoz içeriğide düşük sayılabilir. Bu durum sütün işletmede laktasyon sonuna gelmiş keçi sütlerinden alındığı gerçeği ile açıklanabilir.

Çizelge 8'e göre bu sütlerden yapılan Beyaz peynirlerin sularına geçen süt unsurları ise, inek ve keçi sütü peynir sularında (oranlar olarak) kurumadde % 53.1-52.6 , yağda % 16.1-31.1, proteinde % 28.5-32.7, laktozda % 77.8-75.2 ve külde % 64.3-58.4 olmuştur.

Bu konuda sınırlı olan bazı literatürlere göre inek ve keçi sütlerinden B.peynir yapımı sırasında peynir sularına geçen süt unsurları ise sırasıyla kurumadde için % 15.6-54.0, yağ için % 25-13.6, mineral madde için % 61.5-69.9 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada başka literatürlere atfen verilen süt unsurları geçiş oranları ise kurumadde de % 50-55, yağda % 17.2, proteinde % 19.0, laktozda % 87.4 ve mineral madde de % 64.3 olarak görülmektedir (KONAR, 1981). Bu literatür değerleri ile çalışmamızda saptanan değerler, proteindeki geçiş oranları hariç diğerleri ile benzer ve birbirine yakın bulunmaktadır.

#### 4.4. inek ve Keçi Sütlerinden Üretilen Beyaz Peynirlerin Bileşimleri ve Duyusal Özellikleri

Sütlerden elde edilen beyaz peynirlerin bileşimlerini Çizelge 9'da gösterilmiştir. Peynirlerin kurumadde içerikleri bakımından TS 591 Beyaz Peynir Standardına uygun ve "Tam yağlı" beyaz peynir sınıfına girdiği görülmektedir.

Çizelge 9'daki, verilerden peynir üretiminde kültür kullanılmaması ve salamuradan (8 saat) çıktıktan sonra polietilen poşetlerde ve salamurasız olarak vakum paketlenmeyi takiben +4 °C'de depolanması nedeniyle beyaz peynir örneklerinde asitlik pek gelişmemiştir.

Bunun dışında elde edilen rakamlar inek ve keçi sütü peynirlerine özgü değerler olarak, sayısız başka yayınlarla uyum göstermektedir.

inek ve keçi sütlerinden yapılan beyaz peynirlerin uzman panel tarafından duyusal değerlendirme sonuçları hakkında Çizelge 10'da gösterilmiştir. Çizelgedeki değerlerinde gösterdiği gibi uzman panel üyelerinin hepsi "Renk ve Görünüş" ile "Yapı ve Kıvam" açılarından ilk günkü inek ve keçi sütü peynirlerine tam puan (5.0) vermişlerdir. Peynirlerin "Tat ve Koku" özelliklerinede panel oldukça yüksek olan 10 üzerinden 9.67 ve 9.33 ortalama puanlar takdir etmişlerdir.

Panel üyelerinin taze peynire verdikleri bu puanların, olgunlaştırma sırasında özellikle bazı vakum paketlenme hatalarına bağlı olarak bazı örneklerde azaldığı görülüyor.

Çizelge 9. Inek (I) ve Keçi (K) Sütlerinden Üretilen Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Bileşimleri

	I. GÜN		30. GÜN		60. GÜN	
	(I)	(K)	(I)	(II)	(I)	(II)
Kurumadde (%)	42.18	42.97	44.85	42.12	45.90	43.29
Yağ (%)	22.0	18.05	23.5	19.5	25.0	20.0
Protein (%)	16.35	18.56	16.90	16.95	16.16	18.38
Laktoz (%)	1.87	1.39	1.31	1.05	0.97	0.89
Tuz (%)	1.79	2.40	1.64	2.24	1.65	2.35
Kül (% tuz hariç)	1.67	2.06	1.75	2.59	1.95	2.25
Toplam Azot (%)	2.56	2.91	2.65	2.66	2.53	2.35
Suda Çöz.Azot (%)	0.266	0.434	0.448	0.623	0.658	0.658
Olgun.Derecesi	10.378	14.91	16.91	23.44	29.98	27.96
Asitlik (SH)	5.28	5.70	10.97	11.07	16.26	12.60
pH	5.70	6.25	5.75	6.05	5.50	5.50
Pıhtı Sertliği (1/10 mm)	69.0	64.6	74.2	69.4	53.6	65.0

Çizelge 10. Inek (İ) ve Keçi (K) Sütlerinden Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Duyusal Özellikleri (20 Tam Puan Üzerinden)

Panel Üyeleri	Olgunlaşma Süresi (Gün)	Renk ve Görünüş (5 Tam Puan)		Yapı ve Kıvam (5 Tam puan)		Tat ve Koku (10 Tam puan)		Toplam (20 Tam Puan)	
		(İ)	(K)	(İ)	(K)	(İ)	(K)	(İ)	(K)
1	1	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	20.0	20.0
	30	4.0	4.0	5.0	4.0	10.0	10.0	19.0	18.0
	60	4.5	4.5	2.0	4.5	8.0	8.0	14.5	16.5
2	1	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	20.0	20.0
	30	5.0	5.0	4.0	5.0	8.0	8.0	17.0	18.0
	60	5.0	4.0	4.0	4.0	8.0	8.0	17.0	16.0
3	1	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	8.0	20.0	18.0
	30	4.0	5.0	4.0	4.0	10.0	10.0	18.0	19.0
	60	4.0	5.0	4.0	4.0	8.0	9.0	16.0	17.0
4	1	5.0	5.0	5.0	5.0	8.0	10.0	18.0	20.0
	30	5.0	4.0	4.0	4.0	9.0	10.0	18.0	18.0
	60	4.0	5.0	3.0	5.0	6.0	6.0	13.0	16.0
5	1	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	20.0	20.0
	30	4.0	5.0	4.0	4.0	10.0	10.0	18.0	19.0
	60	5.0	5.0	3.5	4.0	10.0	10.0	18.5	19.0
6	1	4.0	4.0	5.0	5.0	10.0	8.0	20.0	18.0
	30	4.0	5.0	4.0	4.5	9.0	10.0	17.0	19.5
	60	3.0	3.5	3.0	5.0	9.0	9.0	17.0	17.5
Panel Ortalamaları	1	5.00	5.00	5.00	4.0	6.67	9.33	19.67	19.33
	30	4.33	4.67	4.17	4.25	9.33	9.67	17.83	18.58
	60	4.25	4.42	3.25	4.42	8.17	8.17	16.00	17.00

#### 4.5. Soya ile inek ve Soya ile Keçi Sütlerinin 1:1 Karışımlarının ve Elde Edilen Peynir Sularının Bileşimleri

Soya sütleri ile yarı yarıya karıştırılan inek ve keçi sütleri karışımlarının ve bunlardan peynir üretimi sırasında elde edilen peynir sularının bileşimleri Çizelge 11'de özetlenmiştir. Ayrıca bu verilerden hesaplanan karışım süt unsurlarının peynir sularına geçen % oranları da bu çizelgede yer almaktadır.

Çizelge 11'de özetlenen verilere göre daha öncede belirtildiği üzere araştırmada kullanılan keçi sütlerinin bileşim zenginliği nedeniyle soya ile keçi sütü karışımı, soya ile inek sütü karışımına göre daha yüksek değerler göstermektedir. Yine Çizelge 11'de peynir sularına geçen unsurların oranları, soya+keçi sütü karışımları için daha yüksek bulunmuştur. Nitekim peynir sularına geçme oranları, soya+inek ve soya+keçi sütleri karışımları için sırasıyla kurumadde de % 42.95-55.39, yağda % 46.44-73.53, proteinde % 21.53-33.27, toplam sekerde % 57.90-60.42 ve külde % 72.04-86.02 olmuştur.

Keçi sütleri ile peynir üretiminde randıman düşüklüğü bilinen uygulama ve araştırmalarda kolayca farkedilen bir gerçektir. Çizelge 11'deki peynir suyuna geçisteki inek sütü karışımına göre bu yüksek değerler, keçi sütlerinin bilinen bu özelliği ile izah edilebilir.

Benzer konuda yapılmış başka bir araştırma olmaması, bu verilerin başka çalışmalarla karşılaştırılmasına olanak vermemektedir.

Çizelge 11. Süt Karışımlarının ve Peynir Sularının Bileşimleri ve Karışım Unsurlarının Peynir Sularına Geçme Oranları (%)

	SÜT KARIŞIMLARI*		PEYNİR SULARI		PEYNİR SUYUNA GEÇME ORANI (%)	
	(S+f)	(S+K)	(S+f)	(S+K)	(S+f)	(S+K)
Kurumadde (%)	11.13	11.79	4.78	6.53	42.95	55.39
Yağ (%)	3.23	3.40	1.50	2.50	46.44	73.53
Protein (%)	4.32	4.81	0.93	1.60	21.53	33.27
Toplam Şeker (%)	2.85	2.40	1.65	1.45	57.90	60.42
Kül (%)	0.78	0.93	0.67	0.80	72.04	86.02
Asitlik (SH)	--	--	7.44	7.78	--	--
pH	--	--	5.90	5.95	--	--
Özgül Ağırlık gr/cm <sup>3</sup>	1.0299	1.0306	1.0258	1.0270	--	--

\* : Soya, inek ve keçi sütlerinin saptanan verilerinden hesaplanan değerler.

S+f : Soya ve inek sütlerinin 1:1 karışımı.

S+K : Soya ve Keçi sütlerinin 1:1 karışımı.

#### 4.6. Soya ile inek ve Soya ile Keçi Sütlerinin 1:1 Karışımlarından Üretilen Peynirlerin Bileşimleri ve Duyusal Özellikleri

Karışım sütlerinden üretilen peynirlerin bileşimleri olgunlaşma süresi boyunca gösterdiği değişimlerle birlikte Çizelge 12'de verilmiştir.

Soya ve hayvansal kökenli süt karışımlarından elde edilen peynirlerde kurumadde (sütün inek veya keçi kaynaklı oluşuna bağlı olarak ve sırası ile) % 29,02-26.41 olarak bulunmuştur. Peynirlerin yağ içerikleri de % 9.5-7.0 olarak bu peynirleri sırası ile yağlı ve yarım yağlı sınıfa sokmaktadır. Gerçi burada kurumaddelerin Beyaz Peynir Standardında (TS 591) öngürülen ve en az % 40 olarak verilen değerlerin altında oluşu dikkat çekerken, normal sütlerden yapılan beyaz peynirlere ait bir standardın, soya sütü ile karışık sütlerden yapılan peynirlere uygulanabilirliği de ayrıca tartışılabilir.

Karışım sütlerinden yapılan peynirlerin uzman panel üyelerinden aldıkları duyusal değerlendirme puanları ise Çizelge 13'dedir.

Panel üyeleri karışım sütlerinden yapılan peynirlere genelde kabul edilebilirliği gösteren 20 tam puan üzerinden soya sütü ile inek ve keçi sütlerinin karışımları sırası ile ortalama 15.33 ve 17.58 puanları vermiştir. Özellikle soya+keçi sütü karışımlarından üretilen peynirler soya+inek sütü karışımlarından üretilen peynirlere göre daha olumlu bulunmuşlar ve genelde yüksek puanlar almıştır.

Çizelge 12. Soya+inek (S+İ) ve Soya+Keçi (S+K) Sütlerinin 1:1 Karışımlarından Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Peynirlerin Bileşimleri

	I. GÜN		30. GÜN		60. GÜN	
	(S+İ)	(S+K)	(S+İ)	(S+K)	(S+İ)	(S+K)
Kurumadde (%)	29.02	26.41	28.87	26.58	27.22	27.44
Yağ (%)	9.50	7.00	9.75	7.00	9.50	7.75
Protein (%)	13.64	13.16	12.52	13.57	13.35	15.33
Toplam Şeker (%)	1.06	0.84	0.64	0.64	0.55	0.11
Tuz (%)	2.53	1.85	2.26	2.71	2.12	2.95
Kül (% , tuz hariç)	1.16	1.88	1.40	1.69	1.11	1.32
Toplam Azot (%)	2.16	1.98	2.98	2.15	2.12	2.43
Suda Çöz.Azot (%)	0.252	0.371	0.245	0.469	0.266	0.483
Olgun.Derecesi	11.67	18.76	12.39	21.81	12.58	21.92
Asitlik (SH)	5.68	8.46	8.82	14.43	19.71	32.10
pH	5.60	5.60	5.15	5.10	4.59	4.45
Pıhtı Sertliği (1/10 mm)	166.0	111.0	116.0	110.0	102.0	94.6
Randıman	% 25	% 25	--	--	--	--

S+İ: Soya ve inek sütlerinin 1:1 karışımından üretilen peynir  
S+K: Soya ve keçi sütlerinin 1:1 karışımından üretilen peynir

Soya sütü ve inek sütünün 1:1 karışımlarından üretilen peynirlerin duyusal değerlendirilmesinin yapıldığı benzer bir çalışmada (YILDIZ ve ÖGEL, 1989), 100 tam puan üzerinden en az 84 puan alan rnekler "Normal" olarak belirtilmektedir. Bu değerin 20 tam puan üzerinden karşılığı 16.8 puan olduğuna göre çalışmamızda soya+keçi sütleri karışımlarından (1:1) elde edilen peynirlerin (ortalama 17.58 puanla) kabul edilebilir olduğu görülür.

Panel'in değerlendirmelerinde, olgunlaşmanın görülen olumsuz etkileri, daha çok bu araştırmada vakum paketlemede rastlanılan bazı hatalara bağlı olarak görülen gelişmelerden kaynaklandığı, fakat normal salamura içinde daha sağlıklı olarak yapılacak olgunlaştırmalarda, bu sorunun ortadan kalkabileceği kabul edilir.

Çizelge 13. Soya+inek (S+I) ve Soya+Keçi (S+K) Sütlerinin 1:1 Karışımlarından Üretilen ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Peynirlerin Duyusal Özellikleri (20 Tam Puan Üzerinden)

Panel Üyeleri	Olgunlaşma Süresi (Gün)	Renk ve Görünüş (5 Tam Puan)		Yapı ve Kıvam (5 Tam puan)		Tat ve Koku (10 Tam puan)		Toplam (20 Tam Puan)	
		(S+I)	(S+K)	(S+I)	(S+K)	(S+I)	(S+K)	(S+I)	(S+K)
1	1	4.5	4.5	4.0	4.0	8.0	9.0	16.5	17.5
	30	3.0	4.0	3.0	4.0	6.0	8.0	12.0	16.0
	60	4.0	4.0	5.0	3.5	6.0	6.0	15.0	13.5
2	1	2.0	4.0	4.0	3.0	8.0	8.0	15.0	15.0
	30	4.0	4.0	4.0	3.0	6.0	8.0	14.0	16.0
	60	4.0	4.0	3.0	3.0	6.0	6.0	13.0	13.0
3	1	4.0	5.0	4.0	4.5	8.0	10.0	16.0	19.5
	30	4.0	5.0	3.0	4.0	6.0	8.0	13.0	17.0
	60	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	6.0	11.0	15.0
4	1	4.5	5.0	4.0	5.0	6.0	10.0	14.5	20.0
	30	5.0	5.0	3.0	4.0	6.0	8.0	14.0	17.0
	60	4.0	5.0	3.0	5.0	4.0	4.0	11.0	14.0
5	1	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	20.0	20.0
	30	4.0	5.0	3.0	4.0	6.0	8.0	13.0	17.0
	60	5.0	5.0	5.5	5.0	4.0	6.0	14.0	16.0
6	1	4.0	4.5	4.0	3.0	6.0	6.0	14.0	13.5
	30	4.0	3.5	3.5	3.0	6.0	6.0	13.5	12.5
	60	5.0	5.0	4.5	4.0	5.5	7.0	14.5	16.0
Panel Ortala- maları	1	4.17	4.67	4.17	4.08	7.62	8.83	15.33	17.58
	30	4.17	4.42	3.25	3.76	6.00	7.67	13.25	15.92
	60	4.33	4.67	4.25	4.25	6.92	5.83	13.08	14.58

## 5. ARAŞTIRMADA ELDE EDİLEN BULGULARIN TOPLUCA KARŞILAŞTIRILMASI VE SONUÇLAR

### 5.1. Soya, inek ve Keçi Sütleri Bileşimlerinin Karşılaştırılması

Soya sütü, kurumaddece hayvansal sütlere yaklaşan değerlerde olacak şekilde üretilebilmektedir (Çizelge 14). Bu çizelgeden görüleceği gibi soya sütünün özellikle protein içeriğinin diğer sütlere üstün ve bu nedenle peynir randımanının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Soya sütünde % 2.4 oranında bulunan ve diğer sütlere göre nisbeten düşük olan yağ %'si ile diğer bileşenlerin %'leri başka çalışmalardaki değerlerle uyum içindedir (CHEN, 1986).

Inek ve keçi sütleri değerleri normal bileşim sınırları içinde olup, daha öncede belirtildiği gibi keçi sütü bileşimi bu sınırların üst kademelerine biraz yakın bulunmaktadır. Bununla nedeni keçilerin laktasyon döneminin sonlarına yaklaşıyor olması olarak gösterilebilir.

Soya sütünün kolay ve ucuz elde edilmesi ve peynir üretiminde % 25 gibi yüksek randıman vermesi (Diğer inek ve keçi sütlerinde randımanın % 18.7 ve % 18.1 iken) bu soya ürünlerinin insan beslenmesinde daha ağırlıklı olarak üzerinde durulmayı gerektirdiği kanısını ortaya çıkarmaktadır.

Çizelge 14. Peynir Üretiminde Kullanılan Çeşitli Sütlerin Bileşimleri

	Inek Sütü	Keçi Sütü	Soya Sütü*
Kurumadde (%)	11.90	13.26	10.14
Yağ (%)	4.00	4.55	2.35
Protein (%)	3.30	4.32	5.31
Toplam Şeker veya Laktoz (%)	4.40	3.42	1.48
Kül (%)	0.66	0.85	0.91
Asitlik (SH)	7.92	8.71	8.71
Laktik Asit (%)	0.178	0.196	0.187
pH	6.60	6.65	6.63
Özgül Ağırlık	1.0318	1.0338	1.0328
Peynir Üretiminde Randıman	18.67	18.13	25.0

\* : Inek sütü ve keçi sütü kullanılarak yapılan deneme gruplarında kullanılan soya sütleri bileşimlerinin ortalaması.

## 5.2. Peynir Sularının Bileşimleri ve Peynir Sularına Geçen Unsurların % Oranlarının Karşılaştırılması

Çizelge 15'deki bulgular, kurumadde esas alındığında tofu veya peynir üretimleri sırasında sütlerden peynir sularına geçerek kaybolan miktarların en azının soya sütünde ve % 31.0-32.6 düzeylerinde, en yüksekinin ise % 55.4 ile soya+keçi sütü karışımında olduğu görülür. Inek ve keçi sütlerinin kurumaddelelerinde sırası ile % 53.1 ve % 52.6 oranında peynir suyuna geçmektedir. Literatür çalışmalarında (KONAR, 1981) karşılaşılan bu sütlerden peynir suyuna geçen oranlarla da (% 50-55 olarak) benzerlik ve uyum göstermektedir.

Çizelge 15'deki soya + keçi sütü karışımından peynir suyuna geçen yağ oranının oldukça yüksek bulunuşu (% 75.5) dikkati çekmektedir. Gerçi burada sadece keçi sütünden peynir yapımında, peynir suyuna geçerek kaybolan yağ oranının % 31.1 olarak, inek sütü peynir suyundaki % 16.1 olan yağ kaybının 2 katı kadar oluşu, keçi sütündeki kazein: yağ oranının farklılığından olabileceği kadar, bu araştırmada kullanılan keçi sütlerinin laktasyon sonuna yakın olması nedeniyle bileşiminin normalden biraz farklı oluşunada bağlanabilir.

Çizelge 15. Peynir Suları Bileşimleri ve Peynir Sularına Geçen Unsurların % Oranları

	İNEK	KEÇİ	SOYA		SOYA+İNEK	SOYA+KEÇİ
			I*	II*		
Kurumadde (%)	6.42 (53.1)	7.09 (52.6)	3.15 (31.0)	3.30 (32.6)	4.78 (4.30)	6.53 (55.4)
Yağ (%)	0.65 (16.1)	1.40 (31.1)	0.20 (8.3)	0.25 (10.9)	1.50 (46.4)	2.50 (75.5)
Protein (%)	0.93 (28.5)	1.43 (32.7)	1.02 (19.0)	0.92 (17.6)	0.93 (21.5)	1.60 (33.3)
T.Şeker veya Laktoz (%)	4.34 (77.8)	3.63 (75.2)	1.21 (78.20)	1.30 (92.8)	1.65 (57.9)	1.45 (60.4)
Kül (%)	0.45 (64.3)	0.52 (58.4)	0.67 (77.9)	0.69 (72.9)	0.67 (72.0)	0.80 (86.0)
Asitlik (SH)	4.72	3.57	4.64	5.05	7.44	7.78
pH	5.90	6.53	5.85	5.80	5.90	5.95
Özgül ağırlık (gr/cm <sup>3</sup> )	1.0278	1.0250	1.0196	1.0200	1.0258	1.0270

( ) Parentez içindeki değerler sütlerden, peynir sularına geçen bileşenlerin % oranlarını vermektir.

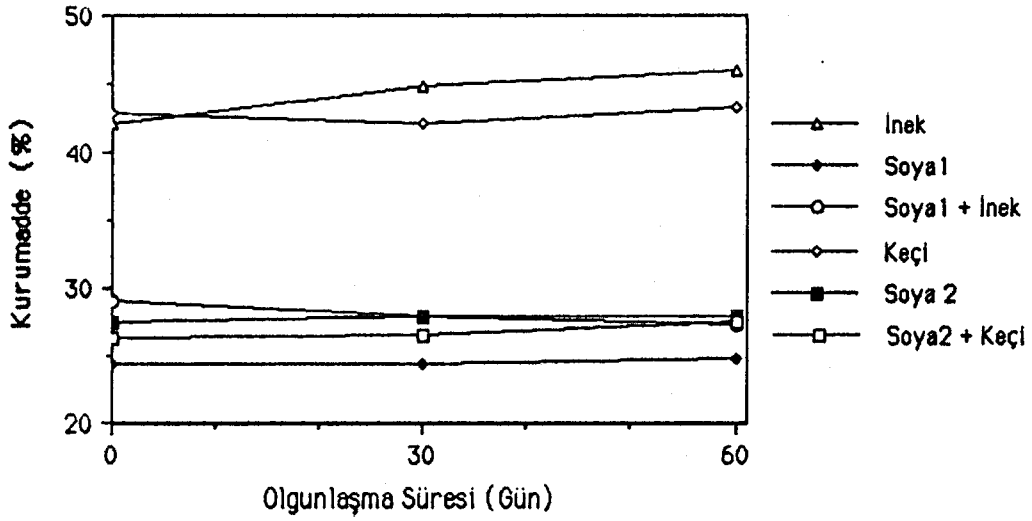
\* : I nolu soya sütü inek sütü ile, II nolu soya sütü keçi sütü ile karışımında kullanılmıştır.

### 5.3. Araştırmada Üretilen Tofu ve Peynirlerin Bileşimleri ve Duyusal Niteliklerin Karşılaştırılması

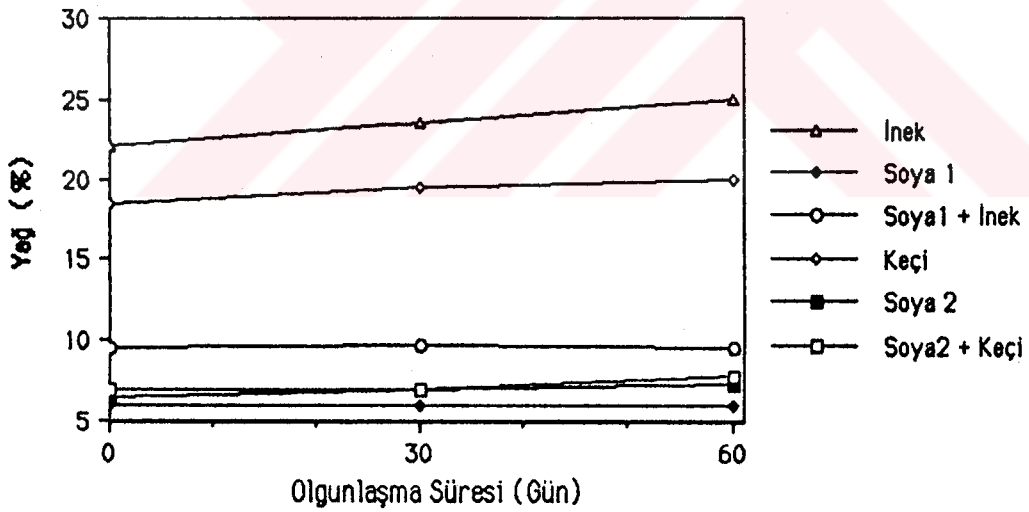
Bu kısımda daha önce (Çizelge 5, 8 ve 11'de) verilen tofu ve peynirlerin bileşimlerine ait saptanan değerlerin topluca ve grafiksel olarak görünümüleri ele alınmış ve durum Şekil 5'ten itibaren verilmiştir.

Şekil 5 ve 6'da görüleceği gibi kurumadde ve yağ oranları (%) olarak en yüksek değerler inek ve keçi sütü peynirlerinde bulunmuştur. Gerek soya ve gerekse karışım sütlerden üretilen tofu ve peynirlerde kurumadde ve yağ değerleri birbirine yakın olmuş ve minimum değerler soya sütü peynirinde saptanmıştır. Ayrıca bu oranların olgunlaşma süresince pek değişmediği görülmüştür.

Bir başka araştırmada (YILDIZ ve ÖGEL, 1989), kurumadde ve yağ oranlarını en fazla inek sütü peynirinde, sırasıyla ortalama % 43.70 ve % 22.66 olarak bulunurken, bunu inek+soya sütü (1:1) karışımı peyniri (sırasıyla % 29.70 ve % 6.60) izlemiştir. Soya sütü peyniri (% 23.72 ve % 2.75 olarak) en son sırayı almıştır. Ayrıca bu değerlerde 6 ile 12 haftalık olgunlaşma süresince önemli bir değişme olmadığını bildirilmektedir.



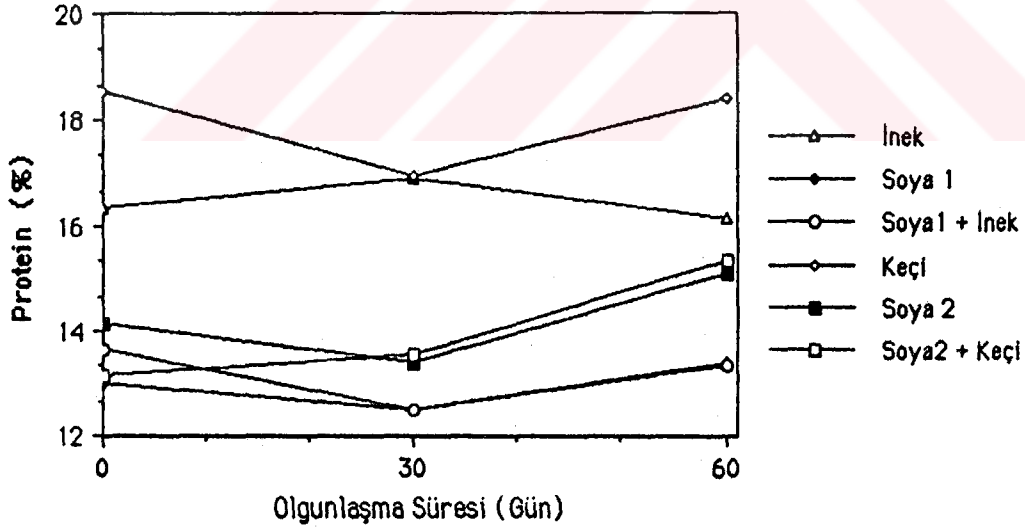
Şekil 5. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin kurumadde oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.



Şekil 6. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin yağ oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Şekil 7'de peynirlerin protein oranları en yüksek yine inek ve keçi sütü peynirinde ve en düşük değerlerde birbirine yakın olarak tofu ve diğerlerinde olduğu söylenebilir. Fakat olgunlaşma süresince tofu ve peynirlerdeki protein miktarları (%) nedeni pek açık olmayan bazı hafif iniş ve çıkışlar göstermiştir.

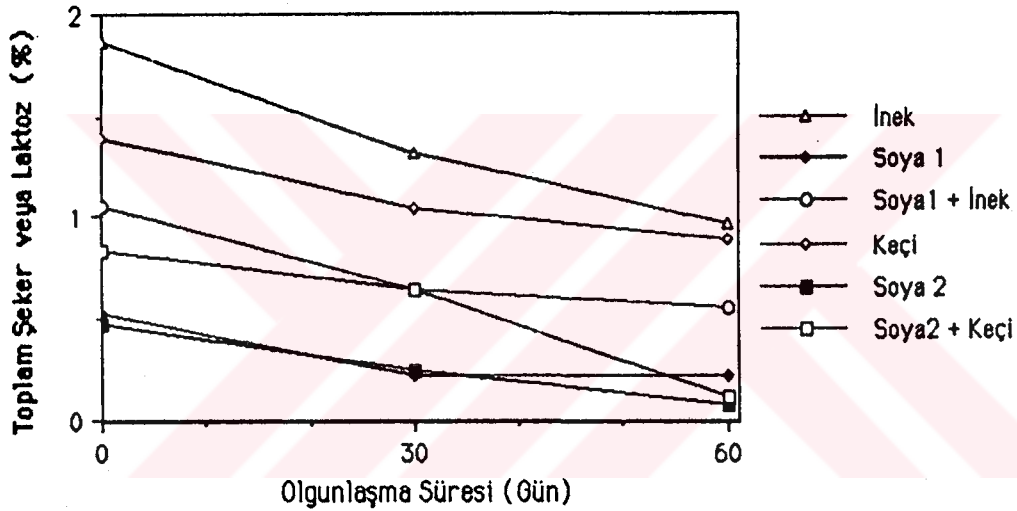
Benzer şekilde YILDIZ ve ÖGEL (1989), protein oranlarını, en yüksek inek sütü peynirinde % 16.10 olarak saptarken, soya ve inek+soya (1:1 karışım) sütü peynirlerinde bu değerleri birbirine yakın ve sırasıyla % 12.42, % 11.93 olarak bulmuşlardır. Ayrıca protein oranlarının 12 haftalık olgunlaşma süresince salamura içinde meydana gelen kayıplar sonucu bir miktar farklılık gösterdiğini saptamışlardır.



Şekil 7. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin protein oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Şekil 8 tofu ve peynirlerde toplam şeker veya laktoz içerikleri açısından en yüksek değerlerin sırası ile inek ve keçi sütleri peynirlerinde ve en düşük değerlerin de tofuda olduğunu göstermektedir.

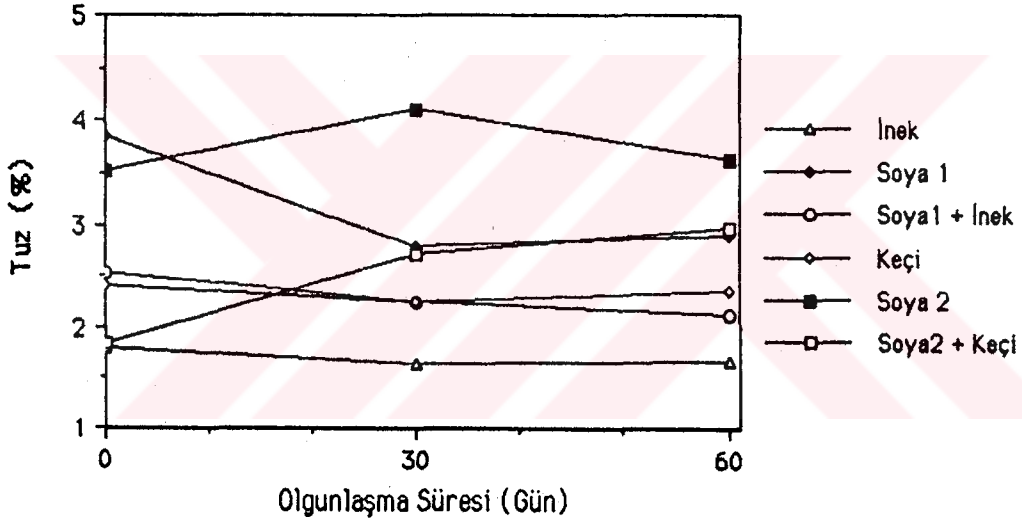
Tofu ve peynirlerin olgunlaşma süresinde fermentasyon olayları nedeni ile şeker yüzdelerinin 60. güne doğru devamlı bir azalış gösterdiğide burada dikkati çekmektedir.



Şekil 8. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin toplam şeker veya laktoz oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

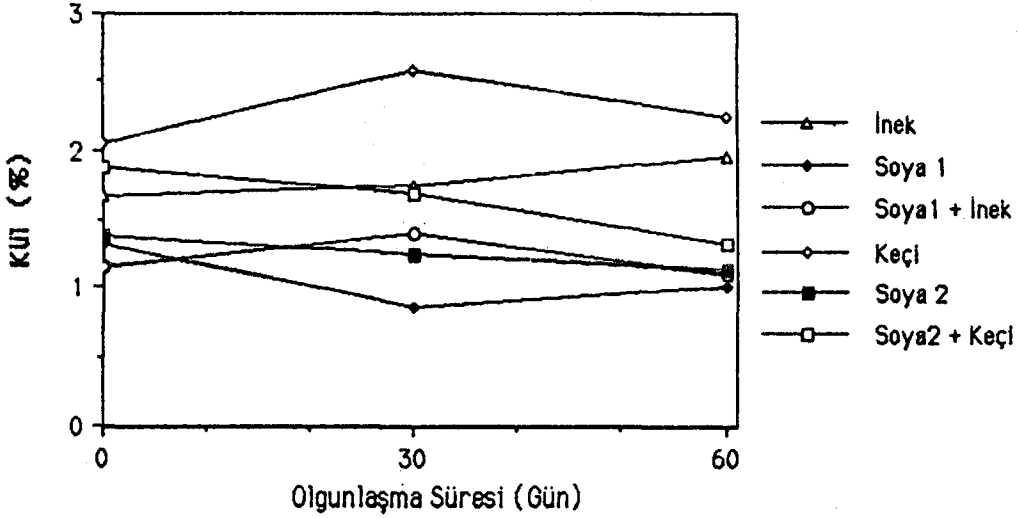
Şekil 9'da en yüksek tuz oranlarının tofularda en düşükünün ise inek ve sonra soya+keçi sütleri peynirlerinde olduğu görülmektedir. Tuz değerinde olgunlaşma süresince önemli bir değişim olmamıştır.

Konu ile ilgili bir başka araştırmada da (YILDIZ ve ÖGEL, 1989) benzer şekilde tuz oranları en fazla soya sütü peynirinde % 6.0 daha sonra sırasıyla soya+inek ve inek sütü peynirlerinde % 5.64, % 4.36 olarak belirlenmiştir. Salamurada olgunlaştırılan peynirlerin, olgunlaşma süresince tuz oranlarında olduğu bildirilen artış araştırmada elde edilen bulgulardan farklı bir durumdur. Bu farklılığın olası nedeni olgunlaştırmanın salamura içinde yapılmamış olması olabilir.



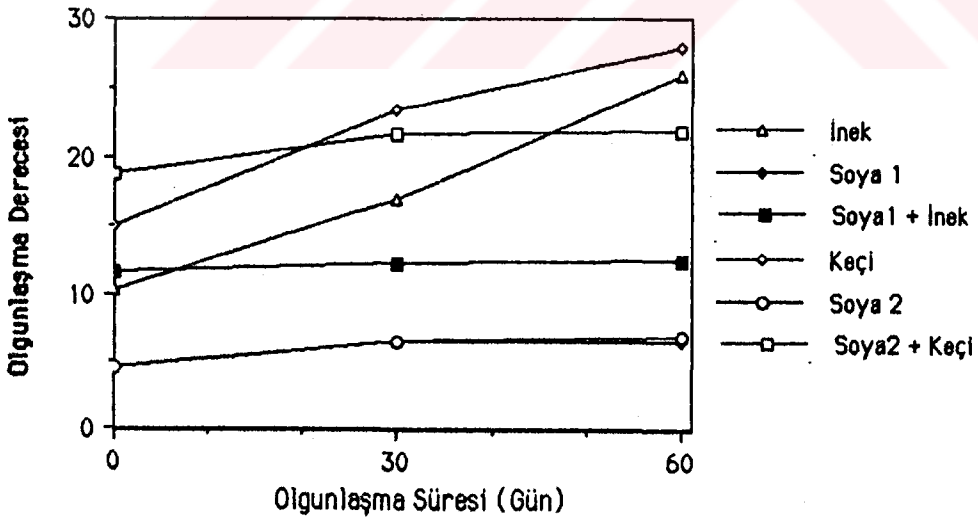
Şekil 9. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin tuz oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Şekil 10, tuz %'leri hariç saptanmış olan kül değerlerinin, en yüksek keçi sütünde ve en düşükde tofu da olduğunu belirlemektedir.



Sekil 10. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin kül oranlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Sekil 11, toplam azot ve suda çözünen azot miktarlarından hesap edilen "olgunlaşma dereceleri"nin birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. En yüksek olgunlaşma derecesi soya+keçi sütü peynirinde ve en düşüğü ise tofularda bulunmuştur.

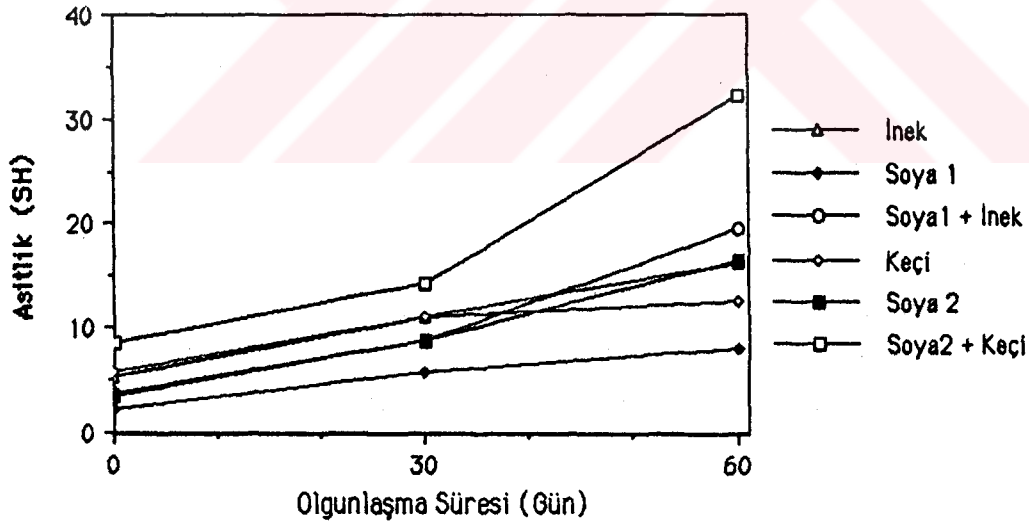


Sekil 11. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin olgunlaşma derecelerinin olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Şekil 12'de tofu ve peynirlerde SH olarak verilen asitlik değerlerinin başlangıçta birbirlerine yakın olduğu ve olgunlaşma süresine paralel olarak hem asitliğin ve hemde aralarındaki farkın büyüdüğünü görmek olanağı vardır.

Şekile göre en yüksek asitlik soya+keçi peynirlerinde iken, en düşük asitlik ise tofularda bulunmuştur.

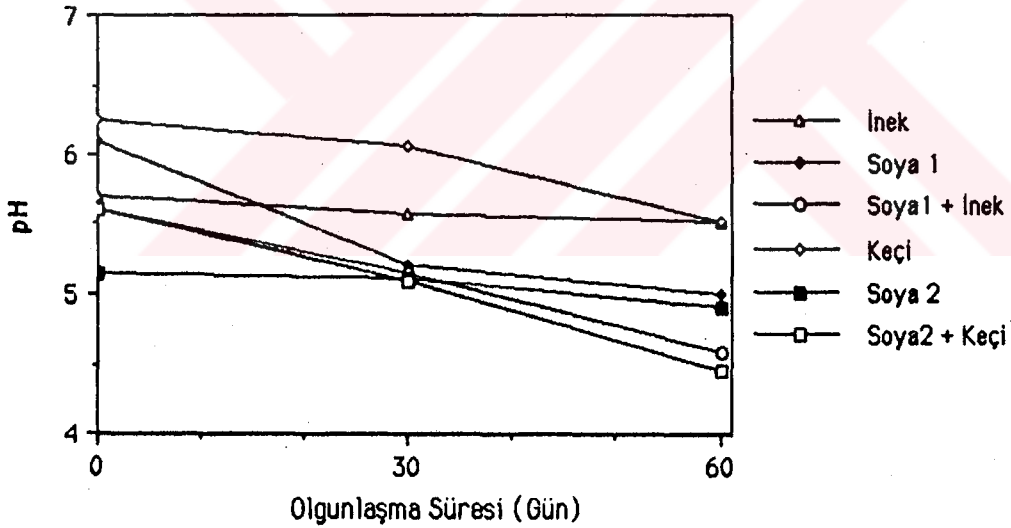
Benzer değerlerin bildirildiği YILDIZ ve ÖGEL (1989)'in araştırmalarında, en yüksek asitlik değerleri inek+soya sütü (1:1 karışımı) peynirlerinde 8.0 SH, olarak verilmiştir. Daha sonra sırasıyla soya ve inek sütü peynirlerinde 5.33 SH, ve 2.22 SH olarak verilmiştir. Ayrıca bu araştırmada 12 haftalık olgunlaşma süresince asitlik değerlerinin yükseldiği de belirtilmektedir.



Şekil 12. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerde asitliğin olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Benzer şekilde biraz karışık veya birbirine yakın olan pH okumalarını gösteren Şekil 13'e göre en yüksek pH değeri keçi sütü peynirinde ve tofu örneğinde görülürken, en düşük pH okumaları da tofu 2'de olmaktadır.

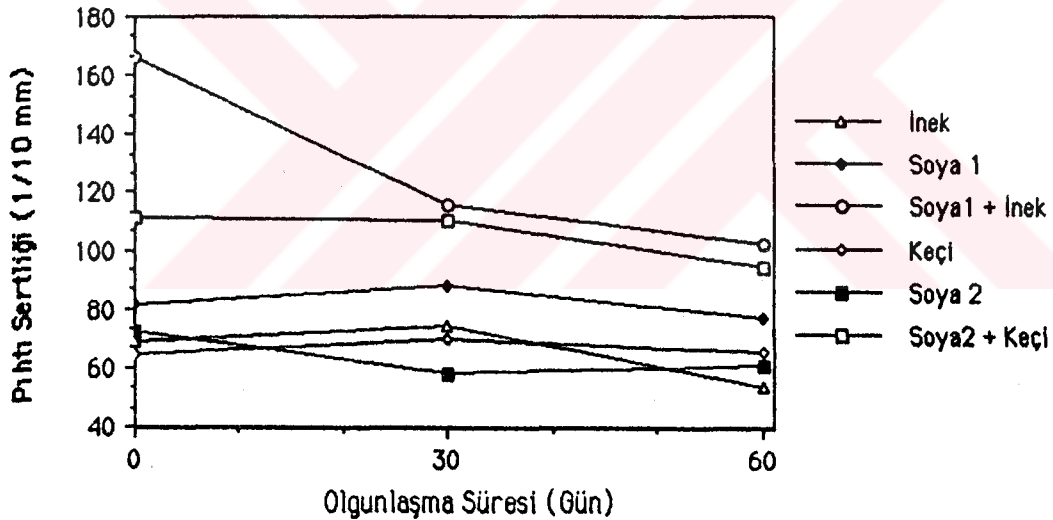
Benzer şekilde literatür çalışmalarında da pH değerleri en yüksekten en aza doğru sırası ile inek, soya ve soya+inek (1:1 karışım) peynirlerinde ve sırasıyla 4.70, 4.40 ve 4.36 olarak verilmektedir (YILDIZ ve ÖGEL, 1989). Ayrıca 12 haftalık olgunlaşma süresi sonunda pH değerlerinde bir düşme olduğunda belirtilmektedir. Bu sonuçlarda bizim bulgularımızla uyum içinde bulunmaktadır.



Şekil 13. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerde pH değerlerinin olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Şekil 14'de penetrometre ile ölçülen pıhtı sertlikleri gösterilmiştir. Ölçülen en yüksek değer yani en yumuşak pıhtı soya+inek peynirinde ve en düşük değer yani en sert pıhtı keçi sütü peynirinde bulunmuştur. Inek sütü peynirinin sertliğide keçi sütü peynirine çok yakın olmuştur.

Şekil 14'de olgunlaşma süresinde başlangıçta saptanan farklı sertlik değerlerinin giderek birbirine yaklaştığı dikkat çekmektedir. Ayrıca karışım sütlerden elde edilen peynirlerin penetrometrede genelde yüksek okuma verdiği yani daha yumuşak bir yapıda bulunduğu görülmektedir.



Şekil 14. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin pıhtı sertliğinin olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Şekillerde topluca karşılaştırmalı olarak değerlendirilmeye çalışılan özelliklere ait verilerin istatistiksel analizlerinde ise; süt çeşidinin ve olgunlaşma süresinin peynirlerde kurumadde, yağ, toplam şeker veya laktoz, kül, suda çözünen azotlu maddeler, olgunlaşma ve asitlik dereceleri üzerinde önemli düzeyde etkili oldukları ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Olgunlaşma süresi protein oranlarına önemli düzeyde etkili olurken, süt çeşidi soya 2 peyniri ile soya+keçi peynirinde önemsiz, diğerlerinde ise önemli ( $P<0.01$ ) düzeylerde etkili olmuştur.

pH değerlerinde, olgunlaşma süresinin etkisi önemli ( $P<0.01$ ) bulunurken, süt çeşidinin etkisi ise soya+inek, soya 2 ve soya+keçi peynirlerinde önemsiz, diğerlerinde ise önemli ( $P>0.01$ ) bulunmuştur.

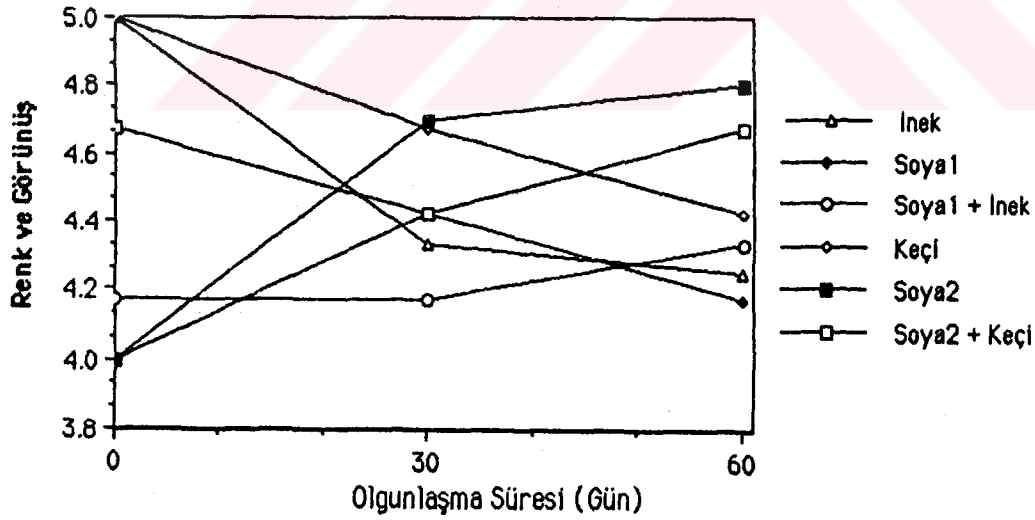
Olgunlaşma süresinin peynirlerde pıhtı sertliği üzerine etkisi önemli bulunurken ( $P<0.01$ ), süt çeşitlerinin inek ve keçi sütü peynirlerinde önemsiz, diğerlerinde ise önemli ( $P<0.01$ ) düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Peynirlerin uzman panel tarafından duyusal özelliklerinin değerlendirilmesi ve panelistler tarafından verilen puanların grafiksel olarak görünümü Şekil 15-18'dedir.

Bu çalışmada ortaya konan yeni ürünlerin yani soya sütünden elde edilen tofu ile karışım sütlerden (soya+inek ve soya+keçi sütlerinden) yapılan peynirlerin, tüketicilerimiz tarafından beğenilip beğenilmemesi yani kabul edilebilirliği hususunda en güvenilir veriler şüphesizki panel üyelerince yapılan duyuusal değerlendirme sonuçlarıdır.

Bu nedenle Şekil 15'deki "Renk ve Görünüş" puanlarına ait grafiğe bakılırsa, en yüksek değerlerin doğal olarak alışılmış ürün olan inek ve keçi sütü peynirlerine (5 tam puan olarak) ait olduğu görülür. İlk günler örneklerin değerlendirilmelerinde özellikle yeni ürün olan tofu'nun pek alışılmamış sarımsı renk ve görünüşü panel üyelerinin biraz düşük puan vermesine neden olmuşsa da yinede 5 üzerinden, tofu 1 ve 2 için sıra ile 4.2 ve 4.17 gibi iyi puanlar takdir edilmiştir. Nitekim olgunlaşmanın 30. gününde tofuların bu puanlarınının 4.42 ve 4.67'ye yükseldiği görülür.

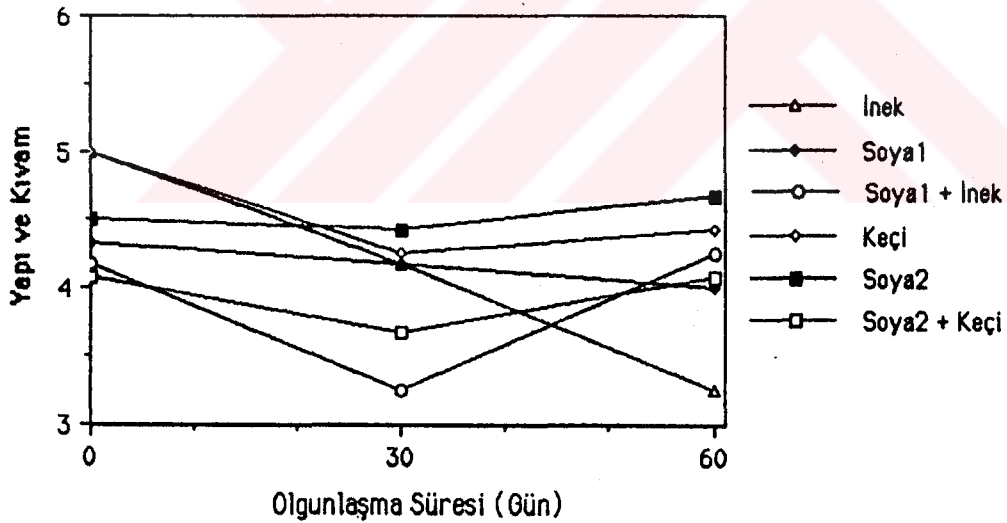
Karışım sütlerinden elde edilen peynirler de 4.17 ve 4.67 gibi yüksek "Renk ve Görünüş" puanları almıştır.



Şekil 15. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin "Renk ve Görünüş" puanlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Şekil 16'da gösterilen "Yapı ve Kıvam" değerleri yine inek ve keçi sütü peynirlerinde en yüksek puanları alırken en düşük fakat yine de 4'ün üzerinde değerler olarak karışım sütlerden yapılan peynirlerde görülmektedir.

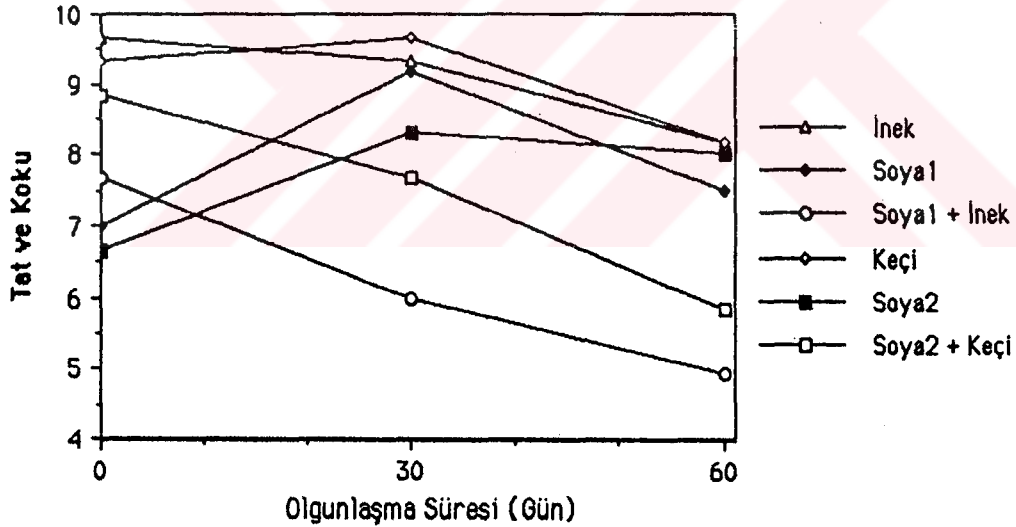
Tofularda "Yapı ve Kıvam" puanları ise ortalarında yer almıştır. Burada karışım sütlerin pıhtılaştırılmasında farklı maddelerin kullanıldığı hatırlanmalıdır. Karışım sütlerden üretilen peynirlerin yumuşak yapı ve kıvamda oluşuna başka çalışmalarda dikkat çekilmekte ve hatta "ekmeğe sürülebilir" özellikte peynir diyerek yumuşaklığı tanımlanmaktadır (YILDIZ ve ÖGEL, 1989). Bizim çalışmamızda ise karışım sütlerden normal kabul edilebilecek yapı ve kıvamda bir peynir elde edilebilmiştir.



Şekil 16. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin "Yapı ve Kıvam" puanlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

"Tat ve Koku" puanları Şekil 17'de grafiksel olarak gösterilmiştir. Bu şekle göre de, inek ve keçi sütü peynirleri 9.67 ve 9.33 puanla beklendiği gibi en yüksek değerleri almışlardır. Karışım sütlerin peynirleri ise 8.83 ve 7.76 ile (soya+keçi ve soya+inek) ortada yer alırken, en düşük "Tat ve Koku" puanları yeni ve pek bilinmeyen ve bu nedenle de damak tadı henüz oluşmamış bir ürün olan "Tofu"larda 7.0 ve 6.67 ile fakat yine de kabul edilebilir bir düzeyde olarak bulunmuştur.

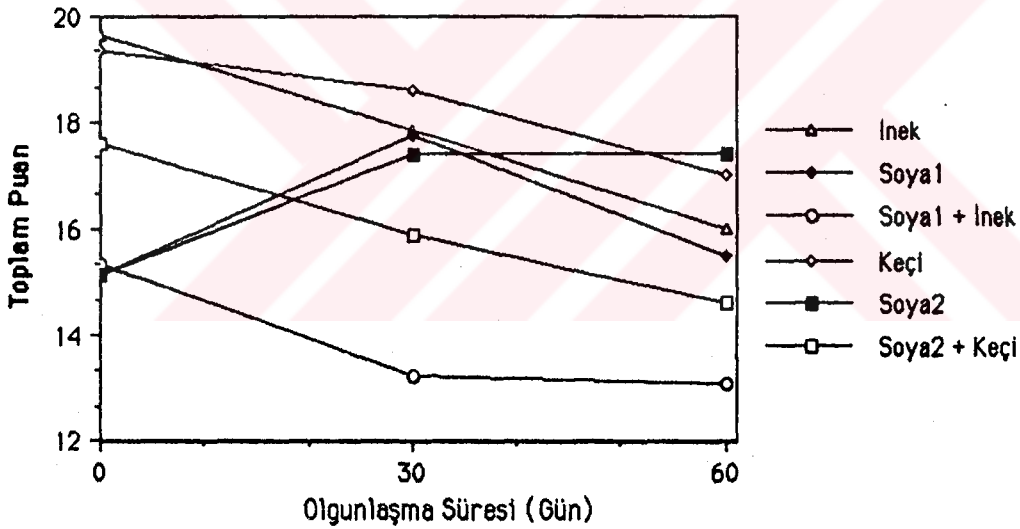
Tofuların tat ve koku puanlarında özellikle 30. günde belirgin bir yükselme görülmüştür. Nitekim bu olumlu gelişmeyi bütün uzman panel üyeleri ayrıca vurgulamıştır.



Şekil 17. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin "Tat ve Koku" puanlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Duyusal özellik puanları toplamı olarak elde edilen veriler Şekil 18'de görülmektedir. İlk günkü örneklerde en yüksek toplam puanların (20 tam puan üzerinden) 19.67 ve 19.33 olarak inek ve keçi sütü peynirlerine verildiği, bunları sırası ile 17.58 ve 15.33 puanlarla soya+keçi ve soya+inek sütleri peynirleri ve nihayet 15.17 puanla Tofu 1 ve Tofu 2'nin takip ettiği saptanmıştır.

Duyusal analiz sonuçlarında 30. ve 60. günlerde görülen düzensiz sapmalar, özellikle vakum paketlenmeden kaynaklanan bazı hatalara ve asitlik yükselmelerine bağlanabilir.



Şekil 18. Çeşitli sütlerden üretilen peynirlerin "Toplam" puanlarının olgunlaşma sürecindeki değişimi.

Duyusal değerlendirmelere uygulanan istatistiksel analiz sonuçlarına göre (Freidman'ın 2 yönlü varyans analizi), süt çeşidinin peynirlerin "Renk ve Görünüş" özelliğine  $P < 0.05$  düzeyinde etkili olduğu, olgunlaşmanın 30. ve 60. günlerinde etkisinin önemsiz bulunduğu anlaşılmıştır.

"Yapı ve Kıvam" özelliğine süt çeşidinin etkisi, olgunlaşmasının 1. ve 30. gününde  $P < 0.05$  düzeyinde önemli fakat 60. gününde önemsiz olarak saptanmıştır.

"Tat ve Koku" ile "Toplam Duyusal Özellikler" üzerinde süt çeşitlerinin etkisinin  $P < 0.05$  düzeyinde önemli olduğu ayrıca görülmüştür.

Konu ile ilgili çeşitli üretim aşamalarını ve ürünleri gösteren resimler Ek'te (Resim 1-15) ayrıca sunulmuştur.

## ÖZET

Bu araştırmada, bireylerin daha iyi beslenebilmesi için üretimi pahalı ve yetersiz olan hayvansal proteinelere destek ve katkı sağlayabilecek olan üretimi ucuz ve çok önemli bir besin kaynağı soyadan, ülkemiz için yeni ürünler yaparak yararlanmak amaçlanmıştır. Bu nedenle önce kurumaddece zengin soya sütü elde edilmiş ve sonra bu soya sütünden ve hayvansal sütlerle (inek ve keçi sütleri) karışımlarımdan tofu ve peynirler elde edilmeye çalışılmıştır.

Bu amaçla soya sütü, inek sütü, keçi sütü, soya ile inek ve soya ile keçi sütlerinin 1:1 karışımları kullanılarak 6 çeşit tofu ve peynir üretilmiş ve polietilen poşetlerde vakumlu ambalajlanmış 60 gün süreyle olgunlaştırılmıştır. Sütlerin, peynir sularının ve peynirlerin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal analizleri yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulguların genel ve istatistiksel değeriendirilmeleri yapıldığında süt çeşitlerinin ve olgunlaşma süresinin, peynirlerin özellikleri üzerinde genel olarak önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen diğeri sonuçlar ise aşığıda özetlenmiştir.

Soya sütü kurumaddece literatürlerde bildirilenden daha yüksek olarak ve hayvansal sütlerinkine yaklaşan değerilerden üretilebilmiştir. Soya sütünün özellikle protein içeriğinin diğeri hayvansal sütlerden daha fazla olduğu ve bu nedenle tofu'da ve karışımların peynirlerinde randımanların daha yüksek olduğu saptanmıştır. Soya

sütünden yapılan tofu ve diğer sütlerden yapılan peynirlerin üretimleri sırasında, sütlerden peynir sularına geçerek kaybolan kurumadde miktarlarının en fazla soya+keçi karışımı sütlerde ve en az kaybın ise soya sütünde olduğu görülmüştür. Kayıp unsurlardan yağ içeriği dikkate alındığında peynir sularına geçen en yüksek yağ değerine yine soya+keçi sütü karışımında ve en düşük değerlerede tofu yapımından kullanılan soya sütünde rastlanmıştır.

Taze tofu ve peynirlerde kurumadde, yağ, protein ve toplam şeker veya laktoz %'leri olarak en yüksek değerler inek ve keçi sütü peynirlerinde ve en düşük değerler ise tofularda saptanmıştır. Fermentasyon nedeni ile şeker oranlarının olgunlaşma süresince azaldığı görülmüştür.

En yüksek tuz oranları tofularda, en düşük ise inek sütü peynirlerinde bulunurken, tuz hariç kül değerlerinin en yükseği keçi sütü ve en düşüğü tofularda belirlenmiştir.

Toplam azot ve suda çözünen azot miktarlarından hesaplanan "Olgunlaşma Dereceleri" ile asitlik (SH) dereceleri en yüksek soya+keçi ve en düşük tofularda olmuştur.

Peynirlerde pıhtı sertliği değerlerine bağlı olarak yapılan değerlendirmede en yumuşak yapı soya+inek ve en sert yapı ise keçi sütü peynirlerinde bulunmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda süt çeşitlerinin ve olgunlaşma süresinin peynirlerin fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri üzerindeki etkisi  $P<0.01$  düzeyinde ve genelde önemli bulunmuştur.

Peynirlerin uzman panel grubunca değerlendirilmesinde "Renk ve Görünüş" açısından en yüksek puanların inek ve keçi sütü peynirlerine ve en dk puanların ise tofulara verildiği, fakat olgunlaşmanın 30. gününde tofu puanlarının bariz Şekilde yükseldiği grlmtur.

"Yapı ve Kıvam" bakımından yine inek ve keçi sütü peynirleri en yüksek puanları alırken, karışım sütlerden yapılan peynirler en dk puanları almışlardır.

"Tat ve Koku" değerleri ise, en yüksek inek ve keçi sütü peynirlerinde, en dk tofularda olmuştur. Renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku olarak duysal özelliklere verilen puanların toplamlarına bakılınca, yine en yüksek rakamların inek ve keçi sütü peynirlerine ve en dk rakamlarında tofulara verildiği görülür.

İstatistiksel analizler sonucunda duysal özelliklere süt çeşitlerinin ve olgunlaşma süresinin etkisinin  $P<0.05$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Duysal zelliklerin tek tek ve gerekse toplam puanlar üzerinde değerlendirmeleri yapıldığında, yeni ürünler olarak ortaya çıkan hem tofunun ve hemde karıım sütlerden üretilen peynirlerin tketiciler tarafından kabul edilebilir nitelikte oldukları ortaya çıkmaktadır.

## SUMMARY

The aim of the present research was to investigate the possibilities of making more use of soybean which is an important and cheap source of protein and fat. Soybean could be useful in supplementing the expensively and insufficiently produced animal proteins in the nutrition of our population by way of precessing new soybean products. Therefore, attempts were made to obtain soymilk with high dry matter content and to produce tofu and chese like products from this soymilk and from the soy plus cows and soy plus goat's milk mixtures.

In this study soymilk, cow's and goat's milks and 1:1 mixtures of soy plus cow's and soy plus goat's milks were processed into tofu and cheeses and after vacuum packing they were stored for 60 days at +4 °C. Appropriate physical, chemical and organoleptical analyses of the samples were made.

The evaluations, of the analytical results indicated that the type of milks and storage period had generally important effects on the qualities of the cheeses. Other significant findings could be summarized as below.

Soymilk with higher dry matter content (than the literature cited ones) could be obtained. Soymilk protein contents were found to be higher than those of milk's from animal sources and therefore the yield of the tofu and the cheeses were also higher.

Loss of dry matter contents of milks into wheys during tofu and cheese productions were the highest for the soy plus goat's milk mixture and the lowest for the soymilk. Similarly fat losses into whey were the highest for the soy plus goat's milk and the lowest for the soymilk.

In fresh products (tofu and cheeses) the highest dry matter, fat, protein and total sugar or lactose levels were determined in cow's and goat's milk cheeses and the lowest figures were found in tofu. A constant decline observed with total sugar or lactose during the storage period was clearly due to the fermentation of these carbohydrates.

While tofu samples had the highest salt contents the lowest was found with cow's milk cheese. The highest ash value (excluding salt) was in goat cheese and the lowest was in tofu samples.

Ripening index values calculated from total and water soluble nitrogen figures and acidity (as SH) were the highest with soy plus goat's milk cheese and the lowest with tofu samples

Penetrometer reading's indicated that the soy plus cow's milk cheese samples had the softest texture while the goat's milk cheese samples had the hardest.

Statistical analyses showed that the type of milks and the length of storage had significant effect (at  $P < 0.01$  level) on the physical, chemical and the organoleptical properties of tofu and cheese samples.

On expert panel evaluations, the highest points for "colour and apperance" were given to cow's and goat's milk samples while the lowest were with the tofu which on the 30 th day of storage showed a recovery and a clear rise in given points.

The highest "texture" points were given again to the cow's and goat's cheeses but this time the lowest were given to the cheeses made from mixed milks.

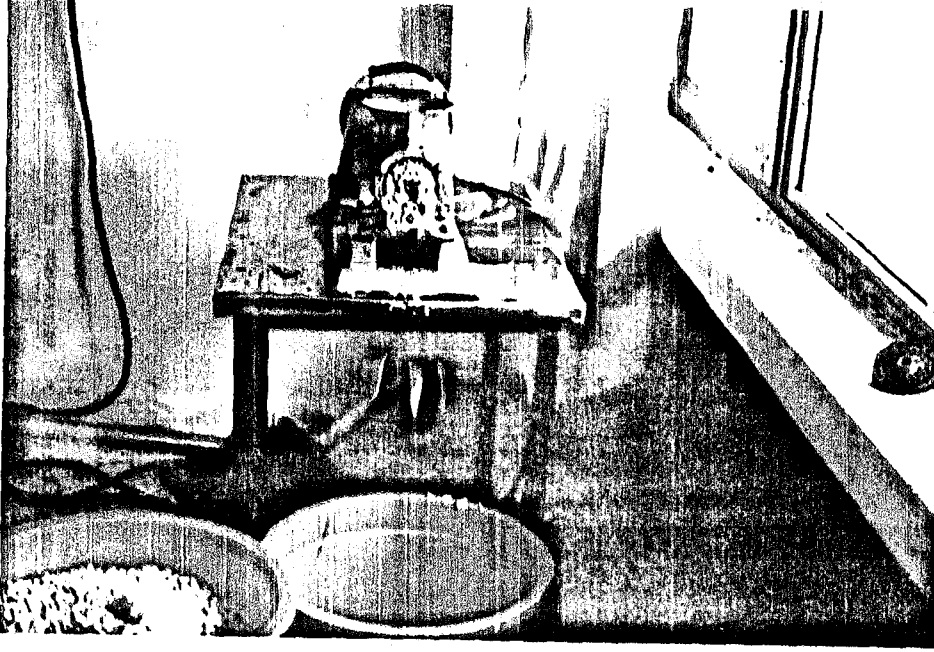
The highest "taste and the aroma" values were also given to the cow's and goat's milk cheese samples as expected and the lowest points were again received by the tofu samples.

As for the overall, "total" organoleptical points, naturally the familiar cow's and the goat's cheeses were given the first place and the tofu samples were the last.

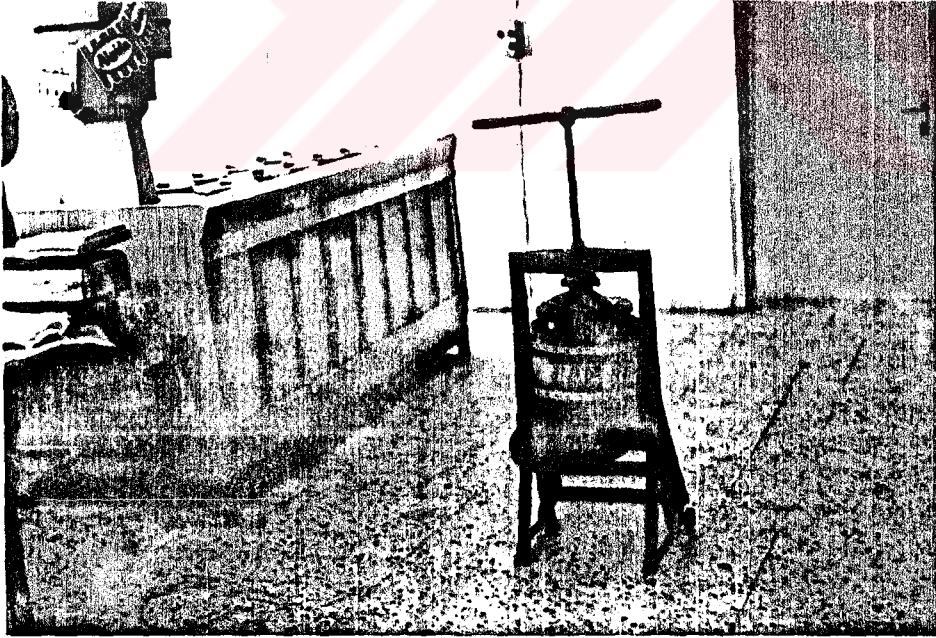
Types of the milks and the storage priods had statistically significant effects (at  $P < 0.05$  level) on the organoleptical qualities of the tofu and the cheeses.

The detailed or the overall evaluations of the organoleptical qualities indicated that the new products, namely the tofu and the cheeses made from soy plus cow's and soy plus goat's milk, could be acceptable to the consumer.

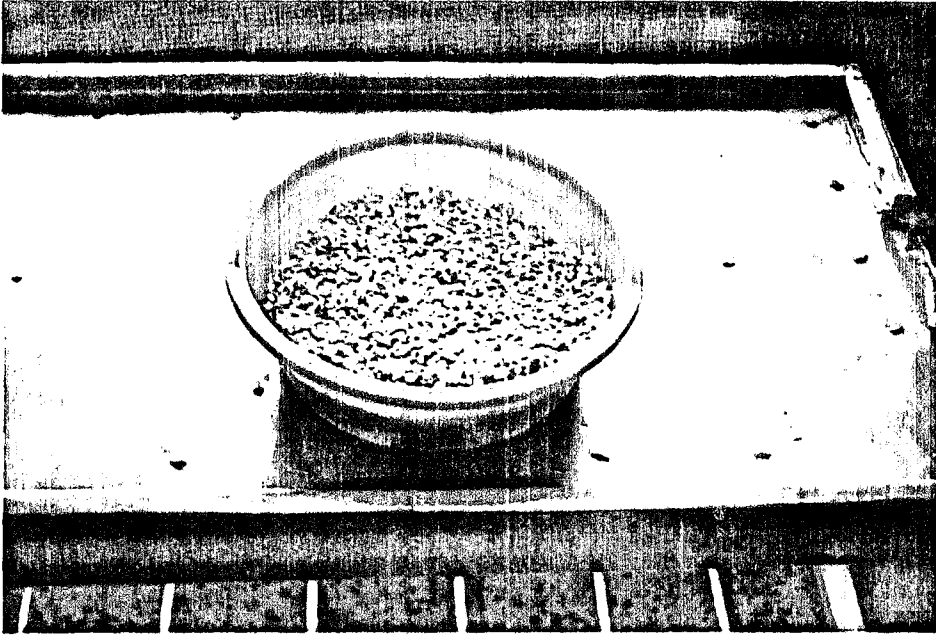
## EKLER



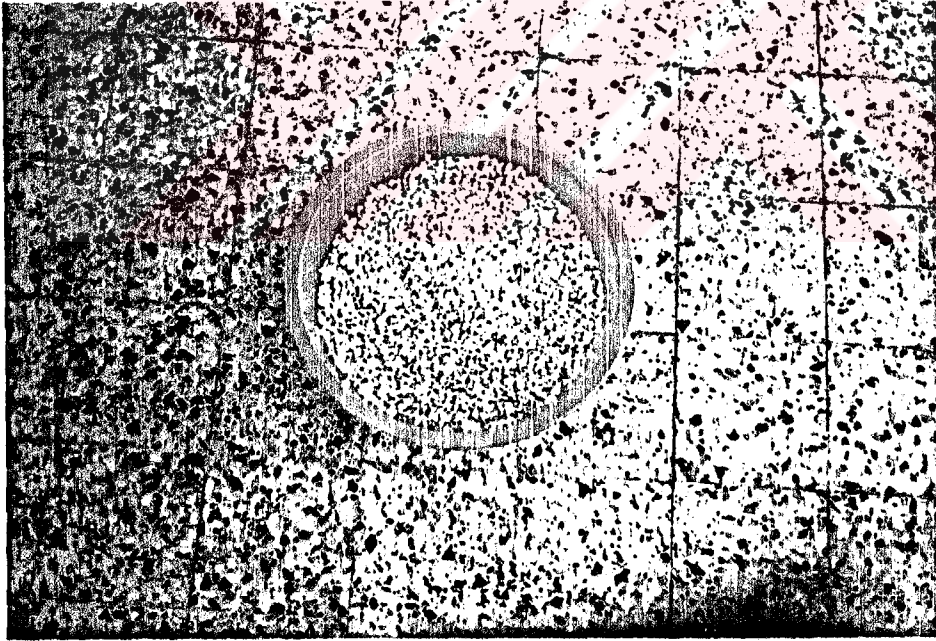
Resim 1. Soya fasulyesini parçalamada kullanılan kıyma makinası



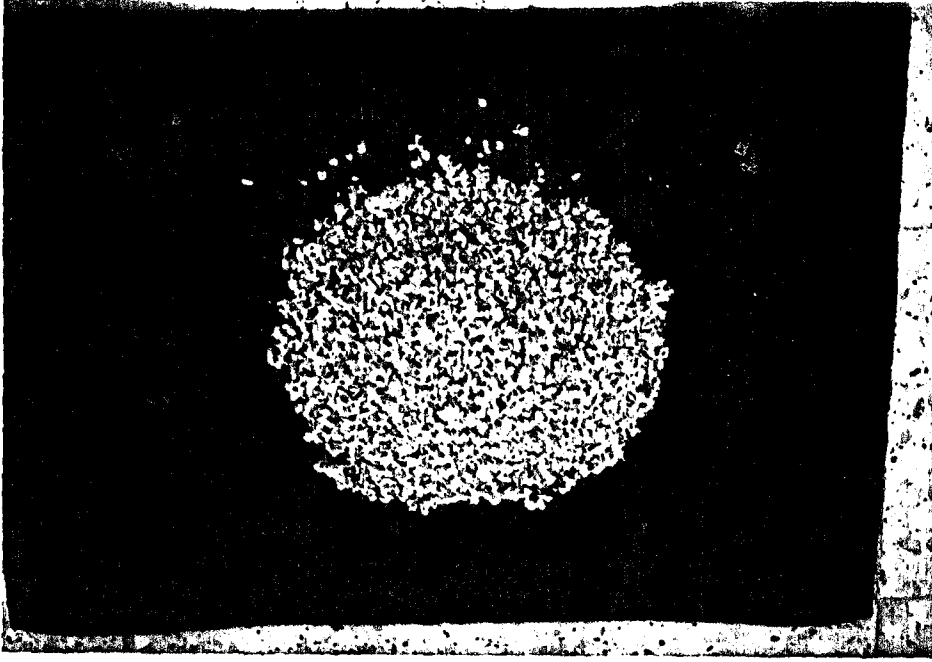
Resim 2. Soya sütü elde etmede kullanılan tahta pres



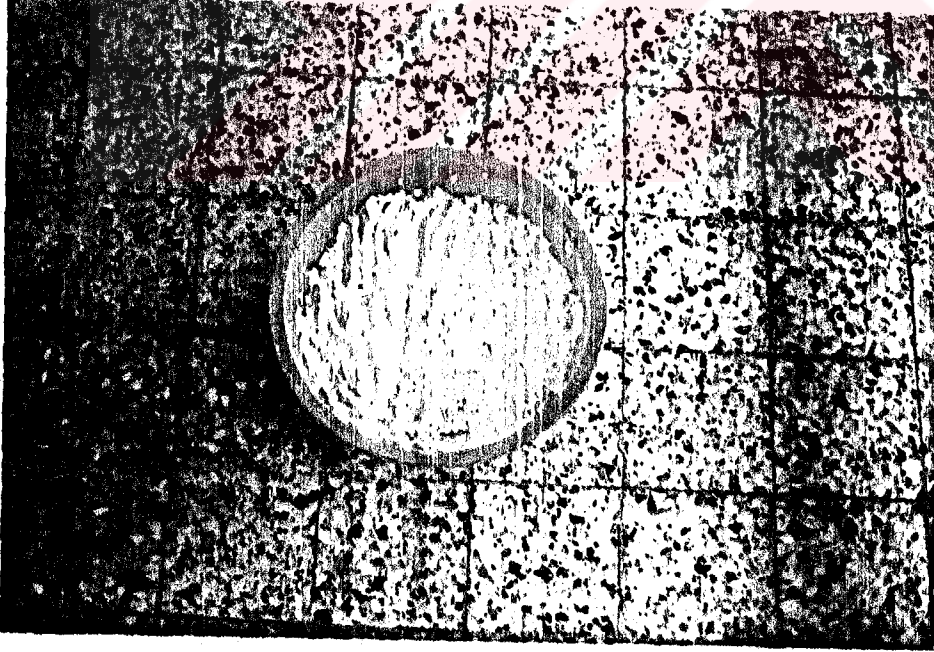
Resim 3. Islatılmış soya fasulyeleri



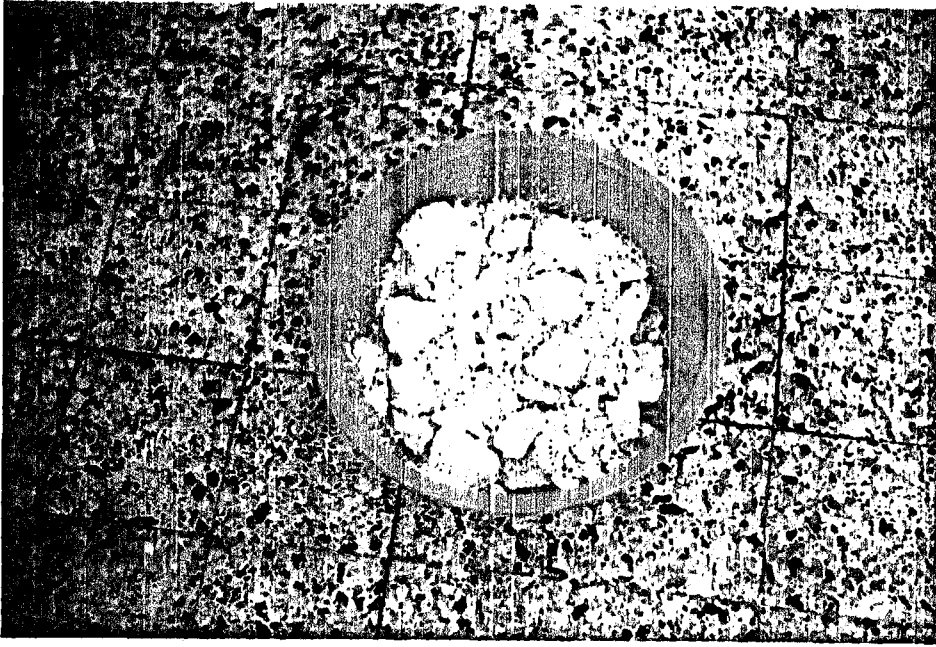
Resim 4. Kabukları soyulmuş soya fasulyeleri



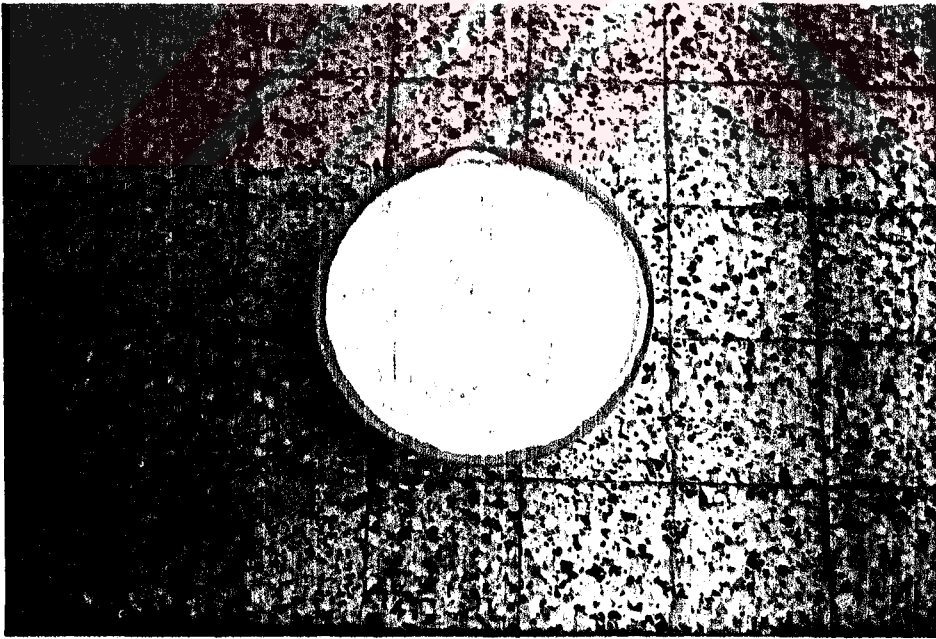
Resim 5. Soya tohum kabuğu (Etüvde kurutulmuş)



Resim 6. Kıyma makinasından geçirilmiş soya fasulyeleri



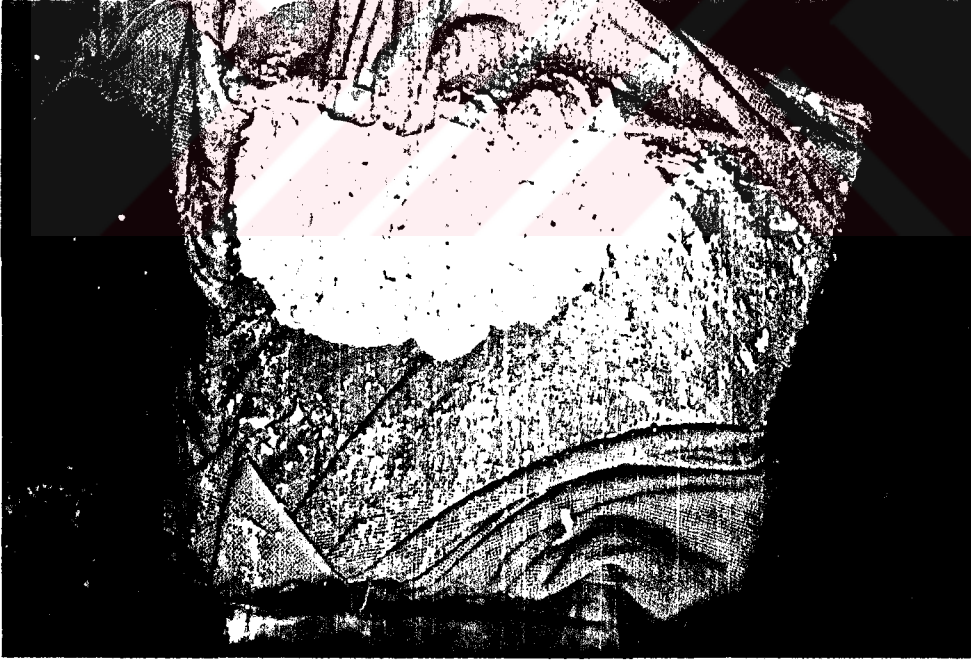
Resim 7. Soya posası (Okara)



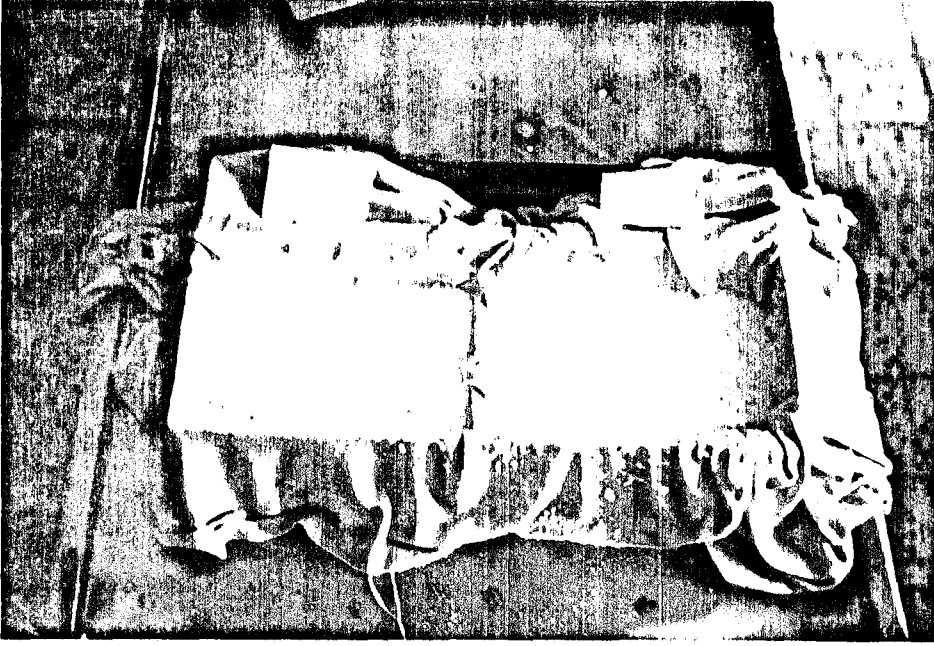
Resim 8. Soya sütü (ısıtılmış işlem uygulanmış)



Resim 9. Koagulant ilave edilmiş soya sütü



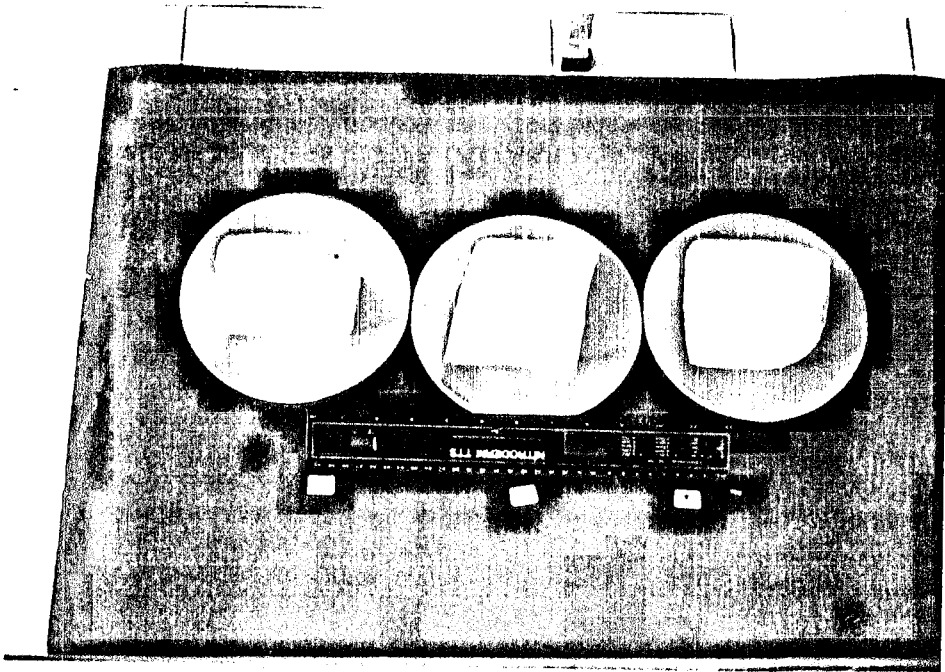
Resim 10. Soya sütü pıhtısı (Suyu süzölmüş, baskı öncesi)



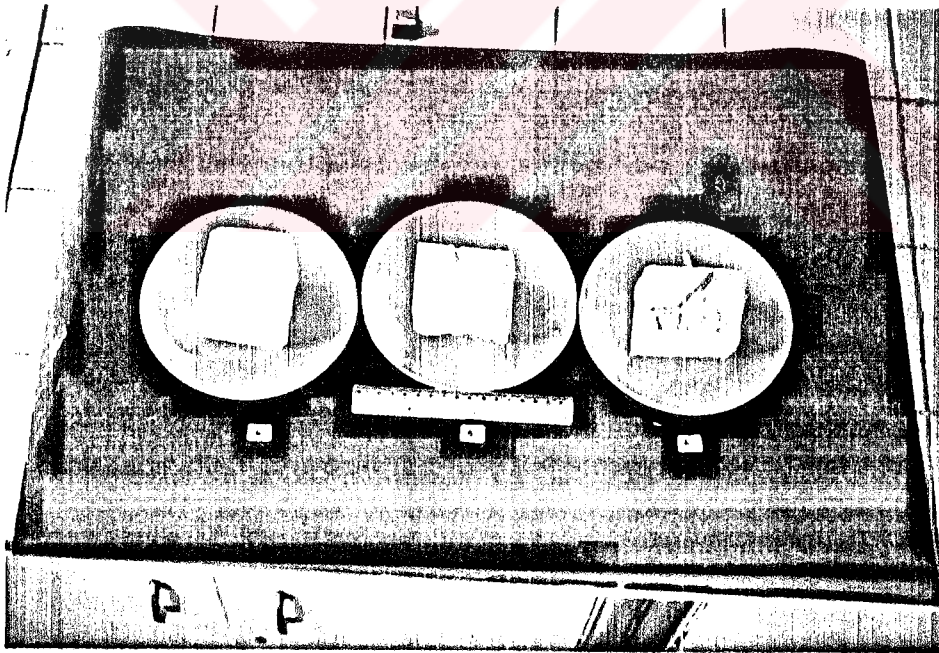
Resim 11. Soya+inek sütü pıhtıları (Baskı ncesi)



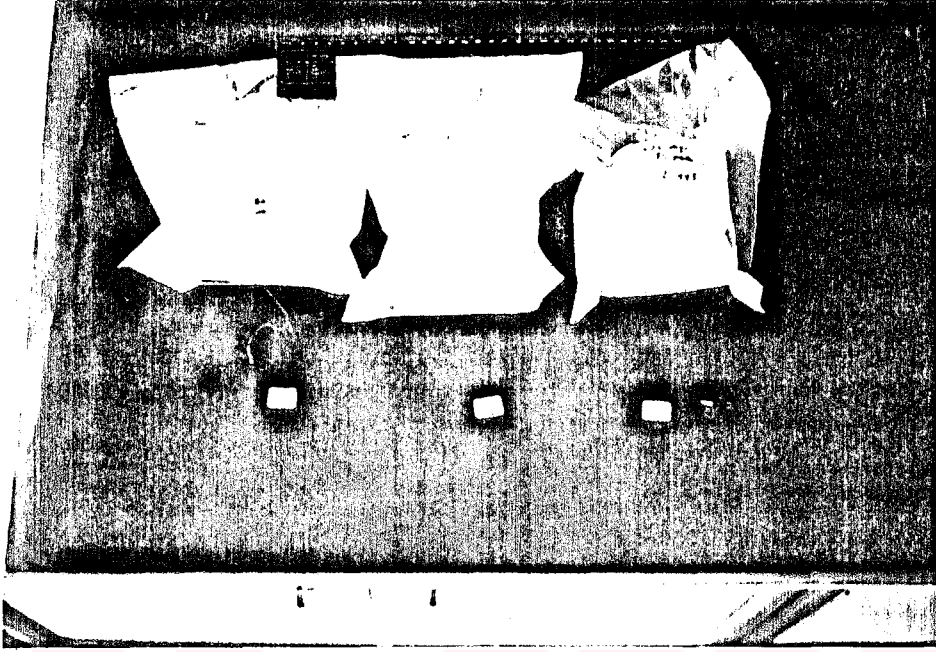
Resim 12. Soya+inek sütü telemesi (Baskı sonrası)



Resim 13. Inek (1), Soya (2), Soya+Inek (3) sütleri penirleri



Resim 14. Keçi (4), Soya (5), Soya+Keçi (6) sütleri peynirleri



Resim 15. Vakumda paketlenmiş inek (1) soya (2) ve soya+inek  
(3) sütleri peynirleri

## KAYNAKLAR

- AKIN, M.S., 1990. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerin Saptanması Üzerine Karşılaştırılmalı Araştırma. Ç.Ü.Fen bilimleri, Yüksek Lisans Tezi, Adana. (91 s.)
- ANONYMOUS, 1978. Cheese, Cheese Products and Fermented Milk, University of Reading Food Science and Technology Department, Reading. England (65 s.)
- ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analizleri Yöntemleri. T.C.Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel müdürlüğü Genel yayın No: 65, Ankara. (796 s.)
- ANONYMOUS, 1990. Gıda Maddeleri Yönetmeliği. 7 Haziran 1980 Gün ve 20541 Sayılı Resmî Gazetede Yayınlanmıştır (8 S.).
- ARIKAN, R., 1981. Süt ve Mamülleri Pazarlaması. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. Yayın No: 64, Ankara. (73 s.)
- ARTIK, N., 1987. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Soya Varyetelerinden Soya Peyniri (Tofu) Üretimi Üzerinde Araştırma. Gıda Dergisi, Yıl.12, Sayı:5 (313-222 s.)

- ARTIK, N., VELİOĞLU, S., 1989. Soya Fasulyesinden Peynir (Tofu) Üretimi. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu 4-6 Nisan 1989 Bursa. (328-337 s.)
- AYHAN, K., 1989. Bilim ve Teknik Aylık Popüler Dergi Cilt 22 Sayı 259, (44 s.)
- BEK, Y., EFE, E., 1988. Araştırma ve Deneme Metodları I.Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana. (395 s.)
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları Biltav yayınları No: 02-2 Ankara.
- CHEN, S., 1986. Principles of Soymilk Production American Soybean Association.
- DEMİRCİ, M., 1991. Peynirin Beslenmedeki Yeri ve Önemi. II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu "Her Yönüyle Peynir" 12-13 Haziran 1991 Tekirdağ. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No:125, (12-27 s.)
- DEMİRYOL, L., 1983. Inek ve Koyun, Keçi Sütleri ile Yapılan ve Farklı Sıcaklıklarda Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Uni.Zir.Fak. Süt Teknoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir (67 s.)
- DTP, 1988. V. Beş Yıllık Kalkınma Planı. DTP Yayınları, Ankara.

DUZGUNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GURBUZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları II) Ankara Uni.Zir.Fak. Yayın No:1021, Ank.Uni.Basımevi, Ankara (381 s.)

ESENDAL, E., USLU, N., 1989. Uzakdoğu Batı Ülkelerinde Yayılan Bir İçecek Soya Sütü. Bilim ve Teknik Dergisi. Haziran 1989.

FAO, 1990. Production Yearbook, FAO.

FAO, 1991. Production Yearbook, FAO.

FENERCİOĞLU, H., 1986. Soya Fasulyesinin Gıda Sanayimizdeki Yeri ve Gelecekteki Önemi. Gıda Sanayiinin Sorunları ve Serbest Bölgelerin Gıda Sanayiine Beklenen Etkileri Sempozyumu. Adana. (333-343 s.)

GAHUN, Y., DEMİRYOL, İ., 1983. Türkiye'de Beyaz Peynir Üretimi ve Tüketiminin Genel Bir Değerlendirilmesi Beyaz peynir Sempozyumu 22-23 Aralık, İzmir.

GÖKALP, H.Y., YETİM, H., 1986. Çeşitli Et Ürünleri İmalinde Soya Unu ve Proteinlerinin Katkı Olarak Kullanılabilme İmkanları. Gıda Sanayiinin Sorunları ve Serbest Bölgelerin Gıda Sanayiine Beklenen Etkileri Sempozyumu, Adana. (356-365 s.)

İLİSULU, K., 1963. Soyadan Süt ve Yoğurt Elde Edilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yıllığı. Yıl 13.

- KAPTAN, N., 1969. Süt ve Mamülleri Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 378. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. (104 s.)
- KEMAHLIOĞLU, K., ÜNSAL, Ç., BUZBAY, A., ÇETİN, M., 1989. Soyadan Süt "İçecek" Üretim Olanakları. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu 4-6 Nisan 1989 Bursa. (347-353 s.)
- KONAR, A., 1980. Inek, Keçi, Koyun ve Manda Sütlerinin Çeşitli Sıcaklık Derecelerinde ve Değişik Sürelerde İşlenmelerinin Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi. Ç.Ü.Zir.Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Böl., Adana. (165 s.)
- KONAR, A., 1981. Sütçülük Artıklarının Değerlendirilmesi, Türkiye 4. Sütçülük Kongresi, 9-10 Aralık, Ankara.
- KONAR, A., 1983. Özel Görüşmeler. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Adana.
- KONAR, A., 1987. Süt Teknolojisi. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 63. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset ve teksir Atölyesi, Adana.
- LING, R.L., 1963. Dairy Chemistry. 1-2 Chapman and Rall Ltd., London, (227 s.)

- LIM, B.T., DEMAN, J.M., DEMAN, L., and BUTZEL, R., (1990). Yield and Quality of Tofu as Affected By Soybean and Soymilk Characteristics. Calcium Sulfate Coagulant. Journal of Food Science, Volume 55 No:4 (1088-1091 s.)
- MAGDEN, H., 1987. Damıtık Alkollü İçki, Likör ve İspirto Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri Yayın No: 361, EM 124, (57-64 s.)
- ÖNER, D., KAYA, A., AKARSU, O., 1992. Soya Sütü Üretiminde Proses Parametlerinin Ekstrakt Edilebilir Katı Maddelerin Verimine Etkisi. Gıda Mühendisliği Kongresi 27 Nisan-1 Mayıs 1992.
- ÖZKAYA, H., KAHVECİ, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:14, 25 (152 s.)
- PENG, A.C., YAO, M.L., 1983. New Chemical Koagulant For Making Soybean Curd. Journal of Food Science Volume 48. 1983, (1563 s.)
- PEARCE, L.E., HEAP, H.A., 1974. Town Milk New Zealand Milk Board, 22, 18.
- REID, L.M., 1980. Türkiye'de Soya Fasulyesi ve Soya Ürünleri Üretim, İşleme ve Değerlendirme Potansiyeli Türkiye Sanayi Kalkınma Bankası A.Ş.
- SALDAMLI, İ., 1985. Gıda Katkı Maddeleri ve İngrediyenler. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara (152-138 s.)

SHEN, C.F., DEMAN, L., BEZZELL, R.I., DEMAN, J.M., 1991. Yield and Quality of Tofu Affected By Soybean and Soymilk Characteristics: Glucone- Delta - Lactone Coagulant. Journal of Food Science Volume 56, No:1 1991, (109-112 s.)

SMITH, A.K., CIRCLE, S.L., (Tarihsiz). Soybeans: Chemistry and Technology Protein Product as Food Ingredients Tofu. Chapter 10, (376-379 s.)

ŞAHAN, N., 1987. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Kefirlerin Özellikleri ve Bu Özelliklere Olgunlaştırma Süresinin Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Adana.

ŞAHAN, N., 1993. Beyaz Peynir Üretiminde Hidrojen Peroksit ve Isıl İşlem Uygulamalarının Kaliteye Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.

ÖZTEK, L., 1983. Kars ilinde Yapılan Kaşar Peynirlerinin Yapılışları Bileşimleri ve Olgunlaşmaları Üzerinde Araştırmalarla, Bunların Diğer Peynir Çeşitleri ile Kıyaslanmaları, Atatürk Üniversitesi Yayınları 528, Erzurum.

TSE, 1981. Çiğ Süt, TS 1018, TSE., Ankara.

TSE, 1983. Beyaz Peynir TS 591, TSE., Ankara.

ULUÖZ, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 57, İzmir.

YÖNEY, Z., 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları Yayın No: 491, Ank.Uni. Basımevi, Ankara (182 s.)

YILDIZ, E., ÖGEL, B.Z., 1989. Soya Fasulyesinden Salamura Beyaz Peynir benzeri Bir Ürünün Geliştirilmesi O.D.T.Ü.Gıda Müh.Böl. Gıda 14 (4), (249-256 s.)



**TEŞEKKÜR**

Bu konuda bana Yüksek Lisans tezi olarak çalışma olanağı sağlayan, çalışma süresince yol gösteren, değerli yardım ve katkılarını gördüğüm danışman hocam Sayın, Pof.Dr.Atilla KONAR'a, çalışmam sırasında her türlü bölüm olanaklarını sağlayan bölüm öğretim üyelerine, değerli yardımlarından dolayı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyelerinden Prof.Dr.Nevzat ARTIK'a, Vakum paketleme makinasında çalışma olanağı sağlayan Adana Süt Endüstrisi Kurumu Yöneticilerine, araştırmada kullanılan lesitinin temininde yardım ve bilgilerini esirgemeyen Marsa Margarin San.A.Ş.'ye, duyuşal analizlere katılan tüm panalistlere teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ayrıca araştırma süresince laboratuvar çalışmalarımda yardımcı olan Yrd.Doç.Dr.Mehmet GÜVEN'e, Dr.Nuray ŞAHAN'a Arş.Gör.M.Serdar AKIN'a, Arş.Gör.Ahmet DERYAOĞLU'na, Tez yazımında emeği geçen Süleyman UÇGÜL'e ve her türlü yardımlarını esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

**ÖZGEÇMİŞ**

1968 yılında Erzurum'un Aşkale ilçesinde doğdum. İlk öğrenimimi Malatya'da, Orta ve Lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 1985 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümünde Lisans öğrenimini tamamladıktan sonra, 1989 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans öğrenimime başladım.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ