

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**BASMA VE SALAMURA TEKNİKLERİYLE OLGUNLAŞTIRILAN OTLU
PEYNİRLERDE BİYOJEN AMİN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Rumeysa BOZKURT
DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ALTUN

VAN-2019

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**BASMA VE SALAMURA TEKNİKLERİYLE OLGUNLAŞTIRILAN OTLU
PEYNİRLERDE BİYOJEN AMİN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: RUMEYSA BOZKURT

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından **FYL-2016-5347**
No'lu proje olarak desteklenmiştir.

VAN - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ALTUN danışmanlığında, Rumeysa BOZKURT tarafından sunulan "**Basma ve Salamura Teknikleriyle Olgunlaştırılan Otlu Peynirlerde Biyojen Amin Değerlerinin Karşılaştırılması**" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 25/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Yusuf TUNÇTÜRK

İmza:

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Duried ALVAZEER

İmza:

Üye: Dr. Öğretim Üyesi İbrahim ALTUN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 28.06/2019 tarih ve 2019/35-F sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.


Rumeysa BOZKURT

ÖZET

BASMA VE SALAMURA TEKNİKLERİYLE OLGUNLAŞTIRILAN OTLU PEYNİRLERDE BİYOJEN AMİN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

BOZKURT, Rumeysa
Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ALTUN
Haziran 2019, 85 sayfa

Bu çalışmada basma ve salamura teknikleriyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin biyojen amin düzeylerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Van piyasasında toplam 100 adet (50 adet basma ve 50 adet salamura) Otlu peynir örneği toplanarak bunların kimyasal ve biyokimyasal özellikleri ile biyojen amin içerikleri belirlenmiştir. Otlu peynirlerin kimyasal içerikleri incelendiğinde (ortalama±SD olarak); basma Otlu peynirlerde; pH 4.62 ± 0.33 , asitlik % 1.50 ± 0.43 , tuz % 7.85 ± 2.37 , kuru madde % 59.07 ± 5.76 , yağ % 27.00 ± 4.63 , protein % 23.39 ± 3.39 ve proteoliz 100.92 ± 31.27 mM olarak bulunmuştur. Salamura Otlu peynirlerde ise; pH, 5.16 ± 0.62 ; asitlik % 1.08 ± 0.6 , tuz % 7.15 ± 1.57 , kuru madde % 49.22 ± 8.07 , yağ % 23.43 ± 9.61 , protein %, 17.17 ± 2.96 ve proteoliz 79.57 ± 38.82 mM olarak saptanmıştır. pH, basma peynir grubunda salamura grubundan istatistiksel olarak daha düşük bulunurken; protein, kuru madde, asitlik ve yağ miktarları daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca biyojen amin içeriğinden sadece tiramin basma peynir grubunda salamura grubuna göre istatistiksel anlamda yüksek (yaklaşık 2 kat) tespit edilmiştir ($p<0.001$). Diğer biyojen aminler bakımından ise gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Sonuç olarak, her iki tekniğe göre hazırlanmış Otlu peynirlerde ölçülen biyojen aminlerin ortalama değerlerinin hiç birisi sağlık için tehlikeli olarak kabul edilen düzeyde ya da bu düzeyin üzerinde değildi. Ancak bu çalışma ile gösterilen tiramin düzeyinin basma Otlu peynirde salamura Otlu peynire göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak yaklaşık iki kat daha yüksek düzeyde bulunması bu alanda elde edilen yeni bir bulgudur. Bu bulgunun sağlık açısından öneminin belirlenmesi için daha detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Basma Otlu peynir, Biyojen amin, Salamura Otlu peynir

ABSTRACT

COMPARISON OF BIOGENIC AMINE LEVELS BETWEEN HERBAL CHEESES RIPENED IN DRY SALTING (TRADIOTANAL) AND BRINE TECHNIQUES

BOZKURT, Rumeysa

M. Sc. Thesis, Department of Food Engineering

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ALTUN

Jun 2019, 85 pages

In this study, we aimed to compare biogenic amine levels between Herby cheeses (Otlu peynir) ripened in dry-salting/filling (basma) and brine (salamura) techniques. For this purpose, 100 samples of herbal cheese ripened by dry-salting and brine-salting techniques (50 dry-salted and 50 brine-salted) and were purchased from Van market for determination of their chemical and biochemical properties, and biogenic amine contents. The mean chemical composition for herbal cheese ripened by dry-salting method were: pH 4.62 ± 0.33 , acidity 1.50 ± 0.43 %, salt 7.85 ± 2.37 %, dry matter 59.07 ± 5.76 %, fat 27.00 ± 4.63 %, protein 23.39 ± 3.39 % and proteolysis 100.92 ± 31.27 mM; while for brine-salting method were: pH 5.16 ± 0.62 ; acidity 1.08 ± 0.6 %, salt 7.15 ± 1.57 %, dry matter 49.22 ± 8.07 %, fat 23.43 ± 9.61 %, protein 17.17 ± 2.96 % and proteolysis 79.57 ± 38.82 mM. While the pH was statistically lower in the cheese ripened in dry-salted group than the brine-salted group, the protein, dry matter, acidity and fat content were higher ($p<0.05$). In addition, only the tyramine levels were significantly higher in the dry-salted group than the brine-salted group (about 2 times higher) ($p<0.001$). In terms of other biogenic amines, no significant difference was found between the two groups ($p>0.05$). In conclusion, none of the biogenic amines levels measured in Herby cheeses prepared by both techniques were above the level considered to be dangerous for health. However, the tyramine level shown in this study was two times higher in dry salted Herby cheese group than the brine-salted group. More detailed research is needed to determine the importance of this finding in terms of health.

Keywords: Biogenic amine, Brine-salting, Dry-salting, Herby cheese



ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ALTUN'a, Prof. Dr. Yusuf TUNÇTÜRK'e, Babam Prof. Dr. Mehmet Ramazan ŞEKEROĞLU'na,

Analizlerde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Kamil EKİCİ'ye ve Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı laboratuvar teknisyeni Kenan ÖZBİLGE'ye,

Çalışmalarım sürecince her türlü laboratuvar imkânını sağlayan Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'na ve bu bölümdeki tüm hocalarıma,

Tüm hayatım boyunca yanımda olan; yorulduğum, pes ettiğim zamanlarda beni yüreklendiren ve hedeflerime ulaşmam için bütün olanaklarını seferber eden sevgili annem Şule ŞEKEROĞLU'na, sevgili eşim Taha BOZKURT'a ve varlığıyla beni mutlu eden motivasyonumu artıran oğlum Ahmet Yahya BOZKURT'a teşekkür ederim.

Ayrıca FYL-2016-5347 sayılı bu tez projeme maddi destek sağlayan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	5
2.1. Otlu Peynirlerde Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikler	5
2.2. Peynirlerde Biyojen Aminler	13
3.1. Materyal	19
3.2. Yöntem	19
3.2.1. pH değerinin belirlenmesi	19
3.2.2. Titrasyon asitliğinin belirlenmesi	19
3.2.3. Tuz oranının belirlenmesi	20
3.2.4. Kuru madde içeriğinin belirlenmesi	20
3.2.5. Yağ içeriğinin belirlenmesi	20
3.2.6. Toplam azotlu madde oranının belirlenmesi	21
3.2.7. TNBS yöntemi ile proteoliz oranının belirlenmesi	21
3.2.8. Biyojen aminlerin belirlenmesi	22
3.2.9. İstatistiksel analiz	23
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	35
KAYNAKLAR	45
EKLER	55
ÖZ GEÇMİŞ	61



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge		Sayfa
Çizelge 4.1.	Basma ve salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin, kimyasal ve biyokimyasal özelliklerine ait değerler ve istatistiksel karşılaştırma sonuçları	26
Çizelge 4.2.	Basma ve salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin, biyojen amin içeriklerine ait değerler ve istatistiksel karşılaştırma sonuçları (mg kg ⁻¹).....	28
Çizelge 4.3.	Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynir grubunda ölçülen parametreler arasındaki korelasyon düzeyleri.....	32
Çizelge 4.4.	Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynir grubunda ölçülen parametreler arasındaki korelasyon düzeyler	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Basma ve salamura yöntemleriyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde pH, titrasyon asitliği ve tuz içeriklerine ait değerler ve ortalamalarının karşılaştırılması (**p <0.001).....	26
Şekil 4.2. Basma ve salamura yöntemleriyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde kurumadde, yağ, protein ve proteolizoranlarına ait değerler ve ortalamalarının karşılaştırılması (*p <0.05, **p <0.001).....	27
Şekil 4.3. Basma ve salamura peynirde triptamin, feniletilamin ve putresinin aritmetik ortalamalarının karşılaştırılması	28
Şekil 4.4. Basma ve salamura peynirde tiramin, histamin, spermin ve kadaverinin aritmetik ortalamalarının karşılaştırılması (**p <0.001).....	29



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

°C	Santigrat derece
g	Gram
mg	Miligram
ml	Mililitre
µL	Mikrolitre
nm	Nanometre
ppm	Parts per million

Kısaltmalar

Açıklama

dk	Dakika
HPLC	Yüksek-performanslı sıvı kromatografisi
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
WHO	Dünya Sağlık Örgütü



EKLER DİZİNİ

	Sayfa
Ek 1. Basma peynir numunelerimizin kimyasal içerikleri	55
Ek 2. Salamura peynir numunelerinin kimyasal içerikleri	56
Ek 3. Basma peynir numunelerimizin biyojen amin içerikleri	58
Ek 4. Salamura peynir numunelerimizin biyojen amin içerikleri	59



1. GİRİŞ

Sağlıklı yaşam için süt ve süt ürünleri insan beslenmesinde çok önemlidir. Peynir, sütün zararsız organik asitlerin etkisi veya peynir mayasıyla değişik şekillerde işlenmesi, tuzlanması, kendine has tat ve kokuya sahip olması için içerisine çeşitli zararsız maddelerin ilave edilmesiyle elde edilen, besin değeri oldukça yüksek bir süt ürünüdür (Yetişmeyen, 1997). Her toplum kendi bilgi, örf ve adetlerine göre değişik özelliklerde peynir üretmektedir. Dünyada yaklaşık 4000 farklı peynir çeşidi olduğu bildirilmektedir (Yetişmeyen, 2005). Ülkemizde Beyaz peynir, Kaşar peyniri ve Tulum peyniri en yaygın tüketilen peynirler olmakla beraber Çerkez peyniri, lor, çökelek, Dil peyniri, Otlu peynir gibi diğer yöresel peynirler de önemli miktarda tüketilmektedir (Demirci ve ark., 1994; Durlu-Özkaya ve Gün, 2017).

Türkiye’de Doğu Anadolu Bölgesinde üretilen ve yöresel tüketimde önemli bir yeri olan peynirlerden biri de Van Otlu peyniridir (İnal ve Ergün, 1990; Coşkun, 2005; Çakmakçı, 2011). Van yöresinde yetişen özel otların katılımıyla basma ve salamura teknikleriyle üretilen Otlu peynir, bölge halkı tarafından sevilerek tüketilmektedir.

Van kahvaltısının vazgeçilmez unsuru olan Otlu peynir, çok küçük delikleri olan yarı sertlikte, beyaz ya da sarımsak renkli bir peynir çeşididir. İçerisine katılan otlardan dolayı sarı renkli kekik ve sarımsak (Sirmo) kokuludur. Tuzlu bir tada sahiptir. İçerdiği bir kısmı endemik olan otlardan dolayı farklı tad ve aromaya sahiptir. Otlu peynir üretimi Van yöresinde uzun yıllardan beri aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Fakat son yıllarda günden güne tüketimi arttığı için artık günümüzde birçok işletmede endüstriyel olarak da üretilmektedir (Coşkun ve Tunçtürk, 1998; Erkan ve ark., 2007). Koyun sütü Otlu peynir üretiminde genellikle birinci sırayı almakla beraber koyun sütünün yetersiz olduğu yaz ayları ve sonrasında koyun sütüne keçi ve inek sütü karıştırılarak da üretim yapılmaktadır (Coşkun ve Tunçtürk, 1998).

Otlu peynir yapımına çiğ koyun sütünün 30°C civarında yaklaşık iki saat mayalanmasıyla başlanmaktadır. Mayalanma sonucunda oluşan pıhtı bez torbalara aktarılırken pıhtı aralarına hazırlanmış ot karışımı eklenmesiyle elde edilmektedir. Bu işlem sonunda torbaların ağzı kapatılıp, üzerine ağırlık konulmakta ve pıhtı-ot karışımının preslenmesi ve suyunun uzaklaştırılması sağlanmaktadır. Suyu süzülen peynirler kalıplar şeklinde kesilmektedir. Bundan sonra ya taze olarak tüketilmekte veya

tuzlanarak olgunlaşmaya bırakılmaktadır. Peynirlerin tuzlanmasında salamura veya kuru tuzlama olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. Birinci yöntemde peynir kalıpları salamuraya daldırılmakta, ikincisinde ise peynir kalıpları belirli süre kuru tuzlamaya tabi tutulmakta ve plastik bidonlara sıkıca basılmaktadır. Basma işlemi uygulanırken peynir kalıpları arasında boşluk kalmaması maksadıyla cacık (cacık; yoğurdun yayıkılarak tereyağının ayrılmasından sonra oluşan yayıkaltının (ayran) çöktürülmesiyle elde edilen bir üründür) veya küçük peynir parçaları eklenmektedir. Daha sonra sıkıca doldurulmuş plastik kapların ağızları yapraklarla kapatıldıktan sonra ters çevrilerek toprağa gömülmektedir. Toprağa gömülen bu peynirler 3 ile 7 ay kadar olgunlaştırılmaktadır (Akyüz ve Coşkun, 1991).

Otlu peynir üretimi çok eskilere dayanmakla birlikte halen çözüm bulunması gereken önemli sorunları vardır. Bu sorunlar arasında henüz üretimde standardizasyona gidilmemiş olması, geleneksel yöntemde kullanılan alet ve ekipmanın ilkelliğini koruması, piyasaya arzının hijyenik olmayan şartlarda yapılması başta gelmektedir (Coşkun, 2005). Uzun yıllardan beri Otlu peynir üretimi yapılmasına rağmen, zaman içerisinde otlu peynir üretiminde uygulanan teknikte yeterli seviyede arzulanan bir gelişme görülmemiştir. Günümüzde hijyenik koşullara dikkat edilmeyerek, köy şartlarında ve atadan kalma usullerle Otlu peynirin üretilmesi standardizasyon ve kalite kontrolünü zorlaştırmaktadır. Üretimde kullanılan çiğ sütte bulunan patojen mikroorganizmaların da peynire geçmesi, halk sağlığı yönünden tehlikeler oluşturmaktadır (Kurt ve Akyüz, 1984; Akyüz ve Coşkun, 1996). Nitekim bazı araştırmalarda, Otlu peynirlerin çeşitli patojen bakteriler içerdiği ve hijyenik kalitelerinin istenen düzeyde olmadığı tespit edilmiştir (Yetişmeyen ve ark., 1992; Sönmezsoy, 1994; Sancak ve ark., 1996; Sağun ve ark., 2001a; Coşkun ve Öztürk, 2002; Kaynar ve ark., 2005; Kurt ve Akyüz, 2015). Dolayısıyla piyasada standart olmayan, düşük kaliteli ve sağlık açısından risk taşıyan ürünlerle karşılaşmaktadır (Bostan ve Uğur, 1992; Hayaloğlu ve ark., 2002).

Peynirlerin kendilerine özgü renk, koku, tat, gözenek yapısı, kabuk yapısı, aroma gibi özellikleri, üretim esnasında uygulanan olgunlaşma teknikleri ve kullanılan hammaddelere göre değişmektedir. Peynir olgunlaşması biyokimyasal reaksiyonların gerçekleştiği çeşitli mikroorganizmaların ve enzimlerin rol aldığı karmaşık bir süreçtir (Öztek, 1991; Ünsal, 1997). Olgunlaşma esnasında enzimlerin etkisiyle, kazein önce

büyük yapıdaki peptitlere parçalanmakta, daha sonra bu peptitler de proteinazlar ve peptidazların etkisiyle daha küçük peptit ve aminoasitlere yıkılmaktadırlar (Thomas ve Mills, 1981; Visser, 1993). Açığa çıkan bu aminoasitler bakteriyel enzimlerin etkisiyle dekarboksilasyona uğramakta ve biyojen aminlere dönüştürülmektedir (Renner, 1989; Stratton ve ark., 1991).

Mikroorganizmaların biyojen amin sentezi için peynir oldukça ideal bir ortamdır. Ancak oluşacak biyojen amin miktarı ve türleri; peynirlerin türüne, üretim şekline, olgunlaşma süresine, barındırdığı mikrobiyel yüke göre farklılık gösterebilmektedir (Joosten, 1988a; Sumner ve ark., 1990; Stratton ve ark., 1991). Yapılan çeşitli çalışmalarda peynirlerin pH'sının, içerdikleri mikroorganizmaların birbirleriyle etkileşiminin, mikroorganizmaların sayısı ve türünün, tuz miktarlarının, saklanma ve olgunlaşma koşullarının, üretim tekniklerinin biyojen amin oluşunda rol oynayan faktörler olduğu bildirilmiştir (Joosten, 1988a,b; Joosten ve Van-Boekel, 1988; Durlu-Özkaya ve ark., 1999, 2000; Durlu-Özkaya ve Tunail, 2000; Durlu-Özkaya, 2001; Karahan ve ark., 2001).

Olgunlaşma esnasında proteolizin etkisiyle yeterli miktarda aminoasit açığa çıktığında ortamdaki mikroorganizma sayısı ve türü de yeterli ise biyojen amin oluşumun toksik seviyelerde olabileceği rapor edilmiştir (Chang ve ark., 1985; Joosten ve Van-Boekel, 1988). Bu durumda peynirlerde ileri düzeyde olgunlaşma ve buna bağlı olarak artmış proteolizin biyojen amin miktarını en üst seviyeye çıkaracağı bildirilmiştir (Joosten ve Weerkamp, 1994). Gıdalarda açığa çıkan biyojen aminler çeşitli semptomlara neden olabilmektedirler. Bunlar arasında mide bulantısı, vücutta leke ve kızartı, kusma, ateş, terleme, boğaz yanması, düşük ya da yüksek tansiyon sayılabilir (Taylor ve ark., 1982; Chang ve ark., 1985; Joosten ve Stadhouders, 1987; Chander ve ark., 1989; Stratton ve ark., 1991).

Gıdalarda biyojen amin miktarındaki artış aynı zamanda mikrobiyel bozulmaya da işaret ettiği için oldukça önemlidir (Karahan, 2003; Vatansever, 2004). Bu nedenle gıda kalitesinin belirlenmesinde biyojen amin miktarları bilgi verebilmektedir. Kadaverin, putresin, spermidin, spermin, tiramin histamin, triptamin ve 2- feniletilamin gıda kalitesi açısından önem arzeden biyojen aminler olarak gösterilmektedir. (Karahan, 2003).

Bu çalışmayla Van'da satışa sunulan basma ve salamura türü Otlu peynirlerde

biyojen amin (triptamin, 2- feniletilamin, tiramin putresin, kadaverin, histamin, spermidin ve spermin) düzeylerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca bu peynirlerin kimyasal içerikleri belirlenerek biyojen amin oluşumu ile ilişkisi de irdelenmiştir.

Daha önce Otlu peynirde biyojen amin düzeylerinin belirlenmesini konu alan çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ancak yapılan literatür araştırmalarında basma ve salamura teknikleriyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin biyojen amin düzeylerini karşılaştıran başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile halk sağlığı için potansiyel sağlık tehlikesi oluşturan ve hijyen indikatörü olarak kullanılan biyojen aminlerin basma ve salamura teknikleriyle üretilen Otlu peynirlerde risk oluşturup oluşturmadığı ya da bu peynirlerden hangisinin daha fazla risk oluşturduğu belirlenmeye ve tüketicilere Otlu peynir seçiminde bilimsel yaklaşım oluşturarak halk sağlığının korunmasına katkı sunulmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışma, bu konudaki literatür boşluğunu doldurma ve gelecek çalışmalara yön verme açısından da önem taşımaktadır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Otlu Peynirlerde Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikler

Eralp (1953)'ın çeşitli Otlu peynirler hakkında ve Türkiye'nin bazı mahalli peynirleri üzerinde yaptığı araştırma sonuçlarına göre peynir örneklerinde ortalama kurumadde oranını % 56.84, yağ oranını % 24.05, tuz oranını % 8.9 ve asitlik oranını da % 1.83'olarak saptamıştır.

İzmen (1966), farklı bölgelerde yaptığı bir çalışmada; Van Otlu peynirinde rutubet oranını % 46.20, kurumadde oranını % 53.79, yağsız kurumadde oranını % 27.26, yağ oranını % 24.2, protein oranını % 21.92, toplam kül oranını % 6.4, tuz oranını % 5.1 ve Soxhelet Henkel cinsinden asitliği 75 bulmuştur. Diyarbakır'da üretilen Otlu peynirde rutubet oranını % 39.20, kurumadde oranını % 60.79, yağsız kurumadde oranını % 35.64, yağ oranını % 25.2, protein oranını % 24.96, toplam kül oranını % 6.4, tuz oranını % 4.8 ve Soxhelet Henkel cinsinden asitliği 77 bulmuştur. Kars'da üretilen Otlu peynirinde ise rutubet oranını % 49.98, kurumadde oranını % 50.45, yağsız kurumadde oranını % 27.92, yağ oranını % 22.5, protein oranını % 19.56, toplam kül oranını % 6.4, tuz oranını % 5.1 ve Soxhelet Henkel cinsinden asitliği 63 olarak saptamıştır.

Kurt (1968), yaptığı bir çalışmada peynir örneklerinde rutubet oranını % 41.20, kurumadde oranını % 58.73, yağsız kurumadde oranını % 33.61, yağ oranını % 25.12, protein oranını % 24.49, toplam kül oranını % 7.02, tuz oranını % 5.73 ve Soxhelet henkel cinsinden asitliği ise 112 bulmuştur.

Kurt ve Akyüz (1984), tarafından 10 adet Van Otlu peyniri üzerinde yapılan bir çalışmada; rutubet oranını % 52.33, kurumadde oranını % 47.67, yağsız kurumadde oranını % 29.52, yağ oranını % 18.15, protein oranını % 23.96, toplam kül oranını % 7.67, tuz oranını % 6.39 ve laktik asit cinsinden hesaplanan asitlik ise % 0.68 olarak bulunmuşlardır.

Sancak (1989), olgunlaştırılmış 50 Otlu peynir örneğinde ortalama pH değerini 3.86, kuru madde oranını % 58.14, protein oranını % 5.43, tuz oranını % 7.21, yağ oranını % 3.38 ve asitlik değerini % 2.46 laktik asit olarak belirlemiştir.

Sancak (1990)'da Van yöresindeki Otlu peynirler üzerindeki bir çalışmada; peynir örneklerindeki rutubet oranını % 41.86, kurumadde oranını % 58.14, yağsız kurumadde oranını % 34.84, yağ oranını % 23.3, protein oranını % 25.43, tuz oranını % 7.21 ve laktik asit cinsinden asitliği % 2.46 olarak saptamıştır.

Sancak ve ark. (1996), 50 adet Otlu peynir örneği incelemiştir. Kimyasal ve fiziksel analizler sonucunda ortalama olarak % 45.52 rutubet, % 54.48 kurumadde, % 23.14 protein, % 7.64 tuz, % 1.88 asitlik, 4.7 pH, 0.91 aw, % 18.5 olgunlaşma değerlerini tespit etmişlerdir.

Tarakçı (1997), yaptığı çalışmada, Otlu peynirlerin olgunlaşmanın 2. ve 90. günlerindeki kimyasal analiz sonuçlarını sırasıyla ortalama % 43.19 ve 48.37 kuru madde, % 3.07 ve 3.58 tuz, 5.25 ve 4.66 pH, % 0.77 ve 1.88 laktik asit titrasyon asitliği olarak tespit etmiştir.

Akyüz ve Özçelik (1993), farklı Otlu peynirlerde yaptıkları çalışmada; peynir örneklerindeki rutubet oranını % 53.22, kurumadde oranını % 46.78, yağsız kurumadde oranını % 29.49, yağ oranını % 17.29, protein oranını % 22.17, toplam kül oranını % 6.85 ve tuz oranını % 5.73 olarak bulmuşlardır.

Yetişmeyen ve ark. (1992)'da yaptıkları bir çalışmada; peynir örneklerindeki rutubet oranını % 52.77, kurumadde oranını % 47.23, yağsız kurumadde oranını % 28.41, yağ oranını % 18.82, protein oranını % 19.66, toplam kül oranını % 7.74, tuz oranını % 6.45 ve laktik asit cinsinden hesaplanan asitlik oranını % 0.71 olarak belirlemişlerdir.

Sönmezsoy (1994), Kozluk-Batman bölgesinde üretilen Otlu peynirler üzerinde yaptığı araştırmada peynir örneklerindeki rutubet oranını % 56.95, kurumadde oranını % 43.05, yağsız kurumadde oranını % 19.06, yağ oranını % 24.03, protein oranını % 12.98, toplam kül oranını % 8.18, tuz oranını % 6.63 ve Soxhelet Henkel cinsinden asitlik değerini 60.88 olarak saptamıştır.

Coşkun (1990), Van Otlu peynirinde peynire katılan otların peynirin duyuşsal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ile olgunlaşmaya etkilerini belirlemek üzere ürettiği 3 grup Otlu peynirde ortalama olarak kimyasal analiz sonuçlarını sırasıyla kuru madde oranını. % 49.33, 48.40, 51.14, tuz oranını % 7.38, 7.65, 7.33 ve titrasyon asitliğini 1.26, 1.71, 1.70 % laktik asit olarak tespit etmiştir.

Coşkun (1998)'da pastörize ve çiğ süttten olmak üzere iki farklı metotla ürettiği Otlı peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimleri incelemiştir. Pastörize süttten imal edilen Otlı peynir örneklerinde ortalama kurumadde % 49.60, ortalama tuz % 4.51 ve ortalama asitlik değeri de % 0.88 olarak bulunmuştur. Çiğ süttten imal edilen peynir örneklerinde ise kurumadde % 48.88, ortalama tuz % 4.51 ve ortalama asitlik değeri % 0.88 olarak saptamıştır.

Bakırcı ve ark. (1998)'nın Van ve çevresinde tüketilen Otlı lorlar üzerinde yaptıkları araştırmada; Otlı lorların iyi bir besin kaynağı olduğu bildirilmiştir. Fakat mikrobiyolojik açıdan ilkel ve sağlığa uygun olmayan koşullarda üretildiği belirlenmiştir.

İşleyici (1999), Otlı peynir mikroflorası ve kullanılabilir starter kültürlerin tespiti ile ilgili çalışmasında, piyasadan topladığı Otlı peynir örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarının ortalama pH değerini 5.08 ± 0.397 , tuz miktarını % 5.69 ± 1.11 , asitliğini % 0.809 ± 0.333 laktik asit, kuru madde miktarını % 47.783 ± 5.06 olarak belirleyen Araştırmacı, yaptığı aynı çalışmadaki deneysel Otlı peynirlerin kimyasal analiz sonuçlarında ise ortalama pH değerini 4.96 ± 0.491 , tuz miktarını % 4.35 ± 0.726 , asitliğini % 1.02 ± 0.535 laktik asit, kuru madde miktarını % 52.84 ± 5.55 , olarak saptamıştır.

Coşkun ve Öztürk (2001), Van' da faaliyet gösteren iki farklı işletmeden alınan Otlı peynir örneklerini incelenmişlerdir. Mart ile Temmuz 1999 tarihleri arasında, 5 aylık üretim periyodu boyunca, üretim yapılan günlerde belli aralıklarla her işletmeden 15'er adet Otlı peynir örneği olmak üzere toplam 30 adet peynir örneğini analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, Otlı peynirlerde ortalama kurumadde oranını % 50, ortalama yağ oranını % 20 ve ortalama tuz oranını % 5 olarak tespit etmişlerdir.

Çelik ve ark. (1998), Diyarbakır merkezinde bulunan ailelerin kendi işletmelerinde ürettikleri daha sonra da marketlerde pazarladıkları 16 adet salamura beyaz peynir örneğini alarak bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutmuşlardır. Buna göre peynir örneklerinin ortalama kurumadde oranını % 39.49, yağ oranını % 14.56, kurumaddede yağ oranını % 36.91, protein oranını % 17.06, suda eriyen protein oranını % 1.02, olgunlaşma derecesini % 6.94, kül oranını % 6.42, tuz oranını % 5.32, kurumaddede tuz oranını % 12.68, asitlik derecesini 37.92 SH ve pH' sını da 5.74 olarak bildirmişlerdir.

Madadlou ve ark. (2006)'nın farklı konsantrasyonlarda (% 9, % 13 ve % 17) salamura içinde bekletilen İran peynirleri üzerine yaptıkları çalışmada; kimyasal özellikleri sırasıyla kurumadde % 31.32–32.80–41.15, yağ içeriği % 11.2–12.4–16.2, pH 5.00–5.12– 5.20, protein % 12.21–12.49–14.91, toplam kül % 5.35–6.88–8.54, tuz % 4.39–6.37–7.85 olarak tespit edilmiştir.

İzmen (1959)'in, 15 Beyaz peynir, 14 Tulum peynir ve 18 Kaşar peynir ile yaptığı 3 ayrı çalışmasında saptadığı ortalama değerler şunlardır; Beyaz peynir için; kurumadde % 43.54, yağ % 19.62, kurumaddede yağ % 44.85, yağsız kurumadde .% 23.92, toplam kül % 5.91, tuz % 4.28, asitlik 116.35 SH, Tulum peyniri için; kurumadde .% 63.41, yağ % 26.80, kurumaddede yağ % 41.33, yağsız kurumadde % 36.61, toplam kül % 7.49, tuz % 5.12, asitlik 139.30 SH, Kaşar peyniri için; % 66.19, yağ % 27.80, kurumaddede yağ % 41.97, yağsız kurumadde % 38.43, toplam kül % 5.63, tuz % 3.09, asitlik 107.75 SH olarak bildirmiştir.

Yöney (1974), ülkemizde üretim ve tüketim açısından önemli yeri bulunan bazı peynirlerimizin, kurumadde miktarı ortalamalarının Beyaz peynirde % 41.52, Kaşar peynirinde % 66.19 ve Tulum peynirinde % 59.32 olduğunu, yağ miktarı ortalamalarının ise Beyaz peynirlerde % 19.25, Kaşar peynirinde % 27.80, Tulum peynirinde ise % 22.90 olduğunu bildirmiştir.

Kurt ve ark. (1991), Erzincan tulum (Şavak) peyniri üzerinde yaptıkları çalışmalarında örneklere ait kimyasal özelliklerden kurumaddeyi % 53.21, yağı % 28.20, proteini % 18.51, külü % 4.73, tuzu % 10 3.44, kurumaddede tuzu % 6.56, kurumaddede yağı % 52.77 ve asitliği % 1.83 olarak saptamışlardır.

Akyüz (1981)'ün Erzincan tulum peyniri örneklerinde yaptığı çalışmada ise ortalama rutubet % 37.29, yağ % 34.96, protein % 21.54, tuz % 4.66, kül % 5.50 ve asitlik % 1.66 olarak saptamıştır.

Yaygın (1971), salamuralı Tulum peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerinde yaptığı çalışmada; Tulum peyniri örneklerindeki ortalama rutubet % 42.87, ortalama kurumadde % 57.13, yağ oranını % 28.70, protein oranını % 21.27, tuz oranını % 5.81, kül oranını % 7.22, laktik asit cinsinden titre edilebilir asitlik % 1.54 olarak tespit etmiştir.

Şen (1991), Mihaliç peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini üç aylık olgunlaşma döneminde incelediği çalışmasında, pastörize süttten yapılan peynirin

özelliklerini; 6.43 – 5.41 pH, laktik asit cinsinden asitlik % 0.253 - % 0.998, % 4.4 - 25 süt yağı, % 13.06 - 65.53 kurumadde, % 4.07 - 9.37 tuz arasında değiştiğini belirtmektedir. Çiğ süttten yapılan Mihaliç peynirinde ise ortalama kurumadde % 56.09 - 62.37, asitlik % 0.937 - 0.997, tuz % 7.04 - 7.47, yağ % 23.35 - 26.25, pH 6.43 – 5.41 arasında tespit etmiştir. 56 °C’de 2 dakika ısıl işlem görmüş süttten yapılan Mihaliç peynirinin özelliklerinin ise; pH 6.36 - 5.31, asiditesi % 0.256 - 1.119, yağ oranını % 4.6 - 26, kurumadde % 13.96 - 68.30, tuz miktarı % 4.07 - 9.37 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Özdemir ve ark. (2004), Bursa, Balıkesir ve Çanakkale yöresinden toplanan 20 adet Mihaliç peynirinin kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine yaptıkları bir araştırmada örneklerin ortalama kurumadde % 62.69, yağ % 26.1, kurumaddede yağ % 41.67, protein % 26.03, tuz % 7.84, kurumaddede tuz % 12.30, asitlik 46.84 SH ve pH 5.78 olduğunu bildirmişlerdir.

Aydınoğlu (1996)’nun Ankara’da yaptığı çalışmasında Dil peynirinde ortalama kurumadde % 50.383, yağ % 21.619, kurumaddede yağ % 42.530, tuz % 1.825, kurumaddede tuz % 3.611, titrasyon asitliği % 0.653, pH 5.197, toplam azot % 4.041, proteoz pepton azotu % 0.229, fosfotungustik asitte çözünen azot değerlerini % 0.267 olarak bulunmuştur

Uraz ve Şimsek (1998), tarafından Ankara piyasasında çeşitli satış noktalarında tüketime sunulan Beyaz peynirlerin proteoliz düzeylerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir araştırmada, 20 adet taze; 40 adet olgunlaşmış örnek üzerinde yaptıkları bir çalışmada; taze ve olgunlaşmış olmak üzere sırasıyla ortalama kimyasal analiz sonuçları; kurumadde % 41.71–40.89, yağ % 20.67– 19.10, kurumaddede yağ % 48.77– 45.42, tuz % 4.00–3.33, kurumaddede tuz % 9.66–8.33, pH 4.26–4.45, titrasyon asitliği % 1.31–1.20, toplam az otlu madde % 2.28–2.40, suda eriyen az otlu madde % 0.46– 0.52, olgunlaşma katsayısı % 20.06–21.42, protein olmayan azot miktarı % 0.281– 0.289, proteoz azotu % 0.17–0.23, fosfotungustik asitte eriyen az otlu madde % 0.10– 0.11 olarak bulunmuştur.

Akın ve Şahan (1998), tarafından Şanlıurfa’da aile işletmelerinde ve mandıralarda üretilen Urfa peynirinin kimyasal analizinde, pH 4.92±0.36, titrasyon asitliği % 0.86±0.24, kurumadde % 36.52±5.36, yağ % 17.71± 7.87, kurumaddede yağ

% 46.96±18.0, tuz % 0.17±0.04, kurumaddede tuz % 0.49±0.17, protein % 16.82± 4.64, laktoz % 0.26±0.40, kül % 1.63±0.38 olarak bulunmuştur.

Geleneksel olarak koyun ve inek sütünden üretilen Urfa peynirlerinde yapılan bir çalışmada çiğ koyun ve inek sütü kullanılan geleneksel Urfa peyniri örneklerinde toplam kurumadde, protein, kurumaddede yağ, kurumaddede tuz ve pH değerlerinin sırasıyla % 36.47-63.34, % 9.06-28.70, % 35.92-72.40, % 6.94-31.08 ve 3.98-6.90 aralığında değişim gösterdiği saptanmıştır (Özer ve ark., 2002).

Özdemir ve ark. (1998), Diyarbakır çevresinde geleneksel olarak yapılan, mandıralardan ve çeşitli üretim yerlerinden alınan 16 adet Örgü peyniri örneğinin ortalama kurumadde oranını % 44.84, yağ oranını % 14.72, kurumaddede yağ oranını % 32.23, olgunlaşma derecesini % 3.09, kül oranını % 7.43, tuz oranını % 6.02, kurumaddede tuz oranını % 13.68 ve asitlik derecesini 22.86 SH olarak tespit etmişlerdir.

Sağun ve ark. (2001a), süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, Van'da kahvaltılık salonlarından aldıkları 10 adet Otlu peynir numenelerinin kimyasal analiz bulgularında yüzde rutubet, yağ, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, asitlik (laktik asit) ve pH değerlerini sırasıyla 50.09±7.51, 20.85±2.29, 42.21±4.15, 5.14±0.61, 10.46±1.67, 1.18±0.21, 4.59±0.44 olarak belirlemişlerdir.

Tarakçı ve ark. (2004), Otlu peynirlerin bazı özellikleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, 20 taze ve 20 olgunlaşmış Otlu peyir örneğini incelemişlerdir. Analizler sonucunda kuru madde, yağ, protein, tuz, pH ve asitliği taze peynirlerde sırasıyla, % 45.80±4.458, % 17.83±2.715, 21.37±3.626, % 5.19±0.812, 5.52±0.275, % 0.71 olarak, olgunlaştırılmış Otlu peynirlerde ise sırasıyla % 55.41±4.454, % 24.37±3.697, % 21.22±1.964, % 6.64±1.190, 4.55±0.314, % 1.84±0.374 olarak bulmuşlardır.

Tekinşen (2004), Hakkari ve çevresine ait Otlu peynirde yaptığı çalışmada, 40 adet Otlu peynir örneğinde örneklerin ortalama rutubet miktarı % 50.06, kuru madde miktarı % 42.59, tuz miktarı % 10.10 ile laktik asit cinsinden asidite değerleri 0.815 olarak tespit etmiştir.

Sağun ve ark. (2005a), yaptıkları çalışmada salamurada 90 gün süreyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde olgunlaşma boyunca kurumadde miktarında önemli bir değişiklik olmadığını kül ve tuz miktarlarında ise 15. güne kadar anlamlı artış olduğunu

belirtmişlerdir. Bu süreçte, Na miktarında artış olduğunu, Mn, Fe, Mg, Ca, Zn ve Ni miktarlarında azalma meydana geldiğini, Co, P, Cu ve Cd miktarlarında ise anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.

Özdemir (2001), tarafından yapılan bir araştırmada, Golot peynirinin bazı kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik, duyuşsal özellikleri ve bu yöresel lezzetin yapım prosesi ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda kurumadde % 48.63, yağ % 7.4, kurumaddede yağ % 15.29, protein % 35.68, kül % 4.15, tuz % 2.95, kurumaddede tuz % 6.09, titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) % 0.83 ve pH değeri de 5.54 suda çözünen azot % 9.11, protein olmayan azot (NPN) % 3.40, amino grup nitrojen oranını % 2.51 ve lipoliz değeri de 1.745 meq/100g yağ olarak saptanmıştır.

Otlu lorların mineral madde içeriklerinin araştırıldığı bir araştırmada, özellikle demir başta olmak üzere Otlu lorların bazı minerallerce zengin olduğu bulunmuştur. Bunun da kullanılan otlardan kaynaklandığı bildirilmiştir (Kılıçel ve ark., 2004).

Vema ve Anand (1986), tarafından Bufalo sütünden yapılan Cheddar peynirinin kimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada; protein % 23.25, yağ % 29.50, tuz % 1.90, titrasyon asitliği % laktik asit cinsinden 0.58 ve pH değerinin 5.25 olarak belirlenmiştir.

Lightfield ve ark. (1993), doymamış yağ asitleri miktarı yüksek olan süttten Cheddar peyniri üretmişlerdir. Ürettikleri peynir örneklerinde kurumaddeyi % 61.82, nemi % 38.18, yağı % 30.83, kurumaddede yağı % 50.14, tuzu % 1.77 ve protein miktarını da % 28.86 olarak tespit etmişlerdir.

Altun (1995), tarafından Kahramanmaraş-Elbistan Bölgesinde aile işletmelerinde üretilen daha sonra da satışa sunulan Kelle peynirlerinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal nitelikleri incelenmiştir. Peynir örneklerine ait ortalama değerler sırasıyla; kurumadde % 67.50, su % 32.50, yağ % 32.20, yağsız kurumadde % 35.29, kurumaddede yağ % 47.78, kül % 11.77, tuz % 7.96, asitlik (laktik asit cinsinden) % 0.81, SH asitlik değeri 35.96, protein % 21.56 ve olgunluk derecesi % 2.22 olarak bulunmuştur.

Metin ve ark. (1998), keçi sütünün farklı tip peynirlere işlenerek değerlendirilmesi üzerinde yaptıkları bir çalışmada Fransa'da yaygın olarak üretilen "Tomme" tipi yarı sert bir peynir ile "Chabichou" tipi yumuşak bir peynir üretmişlerdir. Yarı sert peynir örneklerinin kimyasal analizlerinde, değerler ortalama

olarak kurumadde % 57.99–60.10, kurumaddede yağ % 55.61– 55.87, kurumaddede protein % 37.70–38.59 ve kurumaddede tuz % 5.43–5.74 değerleri arasında bulunmuştur. Kaya tuzu ve bitki kömürü ile tuzlamanın etkisinin incelendiği Chabichou tipi peynir örneklerinde olgunlaşmanın 7. gününde pH değeri 4.48–4.50, asitlik derecesi 57.5–58.6 SH, kurumaddesi % 43.59-43.77, kurumaddede tuz oranı % 7.21-7.66, kurumaddede yağ oranı % 55.07-55.4 protein oranı % 14.55-14.77 ve suda çözünen azot oranı % 0.157-0.163 değerleri arasında saptamıştır.

Kınık ve ark. (1999), tarafından Sepet peyniri üretimi üzerine yapılan araştırmada Sepet peyniri örneklerinin kimyasal özellikleri; kurumadde % 53.19, kül % 8.33, yağ % 23.86, kurumaddede yağ % 45.17, tuz % 1.06, kurumaddede tuz % 2.02, total azot % 2.88, toplam protein % 18.49, suda eriyen azot % 0.79, olgunlaşma indeksi % 25.65, asitlik yüzde laktik asit cinsinden % 1.42, SH 63.22, pH 5.22 olarak bulunmuştur.

Yozgat'ın Çanak peynirinde yapılan çalışmada; kurumadde % 51.49, yağ % 13.56, yağsız kurumadde % 37.92, protein % 26.61, toplam kül % 6.68, tuz % 6.10, saf kül % 0.57, toplam azot % 4.16, suda eriyen azot % 0.98, asitlik % 1.62, kurumaddede yağ % 25.54, kurumaddede tuz % 11.92, yağsız peynirde su % 56.04 olarak bulunmuştur (Akyüz ve Gülümser, 1984).

Hatay merkezinde satışa sunulan Cara (testi) peynirlerinin yapılışı, kimyasal, duyuşal özellikleri ve proteoliz düzeyleri incelenmiştir. Antakya'da satışa sunulan 30 adet Cara peyniri örneğinde kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein, tuz, kurumaddede tuz, titrasyon asitliği, pH, toplam azot, suda eriyen azot, protein olmayan azot, proteoz-pepton azotu ve olgunlaşma katsayıları ile toplam duyuşal değerlendirme puanları sırasıyla ortalama % 53.43, % 24.86, % 46.65, % 18.86, % 8.83, % 16.73, % 0.85, 5.63, % 3.05, % 0.70, % 0.46, % 0.28 ve % 21.84 ve 14.48 olarak saptanmıştır (Konar ve Güler, 1998).

Tunçtürk (1996), Kaşar peynirin de yaptığı bir çalışmada; proteoliz değerlerini en düşük 1.113 mM/100 yağ ve en yüksek 2.512 mM/100 yağ olarak saptamıştır.

Beyaz peynire benzeyen Feta peynirinde yapılan çalışmada olgunlaşmanın 3. gününde % 13.69 (% TN) olan toplam azot içindeki suda çözünen azot oranı 120. gününde 19.83 seviyesine ulaşmıştır. Ayrıca 3. günde % 4.75 (% TN) olan TCA-çözünen azot konsantrasyonu olgunlaşmanın 120. gününde 12.95'e ve 3. gün 0.236

(A570 nm) olan toplam serbest amino asit konsantrasyonu 120.günde 0.774-seviyesine yükselmiştir (Katsiari ve ark., 2000).

2.2. Peynirlerde Biyojen Aminler

Peynirlerde başlıca triptamin, histamin, tiramin, putresin, feniletilamin ve kadaverin biyojen aminlerinin tespit edildiği bildirilmiştir (Durlu-Özkaya ve ark.,1999). Koehler ve Eitenmiller (1978), yaptıkları çalışmalarında çeşitli peynir örneklerinde en yaygın biyojen amin olarak tiramini tespit etmişlerdir. Brezilya'da üretilen peynirlerde Vale ve Gloria (1997) tarafından yapılan çalışmada ise peynir örneklerinin tümünde sperminin bulunduğu belirtilmiştir.

Ankara'daki süper marketlerden alınan 25 adet Beyaz peynir örneğinde Durlu-Özkaya ve Tunail (2000), tarafından yapılan çalışmada tiramin (% 44'ünde) ve putresin (örneklerin % 56'sında) dominant biyojen aminler olarak rapor edilmiştir. Yine Yetişmeyen (2005)'nin Urfa peynirinde yapmış olduğu çalışmada tiramin en yüksek düzeydeki biyojen amin (ortalama 1.80 ± 0.50 mg/100g) olarak bulunmuştur.

Koehler ve Eitenmiller (1978), biyojen amin içeriği üzerine Cheddar peynirinde yaptıkları çalışmada yaygın biyojen aminin tiramin olduğunu (21.6 mg/100g) göstermişlerdir. Feniletil amin (10.2 mg/100g) ve triptaminin (2.0 mg/100g) olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmada ölçülen biyojen amin miktarlarının, peynir tüketimi normal miktarda olduğu zaman toksik bir etki göstermeyeceğini de ifade etmişlerdir.

Joosten (1988b), mikrobiyolojik kalitesi iyi ve kötü sütte üretilen Dutch tipi peynir numunelerinde yaptığı çalışmada, iyi kaliteli sütte üretilen grupta tiramini 1.2 mmol/kg, histamini 0.4 mmol/kg ve kadaverini 1.1 mmol/kg olarak tespit ederken, feniletilamin ve triptamini tespit edememiştir. Oysa kötü kaliteli sütte üretilen aynı Dutch peynir grubunda ise tiramini 3.2 mmol/kg, histamini 1.2 mmol/kg ve putresini de 1.0 mmol/kg saptayarak bu peynirlerin tiramin ve histamin düzeylerinin toksik düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Bütikofer ve ark. (1990), Camambert, Emmental, Feta ve Gorgonzola peynirinin biyojen amin içeriklerini araştırdıkları çalışmalarında Gorgonzola peynirinin biyojen amin içeriğinin en yüksek olduğunu göstermişlerdir. Bu araştırmacılar Gorgonzola peynirinin feniletilamin, putresin, kadaverin, histamin ve tiramin içerdiğini sırasıyla 0.4 mg/100g, 6.9 mg/100g, 12.0 mg/100g, 12.3 mg/100g ve 82.2 mg/100g olarak

saptamışlardır. Feta peynirinde yapılan bir başka çalışmada putresin (% 71.2) ve tiraminin (% 69.7) dominant biyojen aminler olduğu gösterilmiştir (Valsamaki ve ark., 2000).

Türkiye’de starter kültür kullanılarak ve startersiz üretilen Beyaz peynirlerin biyojen amin içeriklerinin araştırıldığı bir çalışmada her iki peynir grubunda da dominant biyojen aminler olarak tiramin, putresin ve kadaverin tespit edilmiş; feniletilamin, triptamin, ve histamin ise düşük düzeylerde bulunmuştur. Toplam biyojen amin içeriği bakımından her iki peynir grubu karşılaştırıldığında ise beklendiği gibi starter kullanılarak üretilen peynirlerde daha düşük biyojen amin miktarı gözlenmiştir (Durlu-Özkaya, 2001).

Civil peyniri örneklerinde Yetişmeyen (2005)’in yaptığı bir çalışmada hiçbir örnekte triptamine rastlanmazken sadece bir örnekte feniletilamin düzeyi 0.17 mg/100g olarak tespit edilmiştir. En yüksek biyojen amin olarak tespit edilen tiramin düzeyi ortalama 0.88 ± 0.15 mg/100g olarak ölçülmüştür. Bunu da sırasıyla ortalama 0.15 ± 0.03 mg/100g düzeyle histamin ve ortalama 0.22 ± 0.13 mg/100g düzeyle kadaverin takip etmiştir. Ayrıca bir örnekteki toplam biyojen amin içeriği de ortalama 1.31 ± 0.24 mg/100g seviyesinde bulunmuştur.

Feta peynirinde olgunlaşma esnasında ortaya çıkan biyojen amin miktarlarının araştırıldığı çalışmada 4 ay olgunlaşma süreci incelenmiş, toplam biyojen amin miktarının 60 günde 33 mg/100g, 120 günde ise 61.7 mg/100g’a ulaştığı gösterilmiştir. Yine aynı çalışmada Feta peynirinde putresin (% 69.7) ve tiraminin (% 71.2) dominant biyojen aminler olduğu saptanmıştır (Valsamaki ve ark., 2000).

Van’da piyasada satılan Beyaz peynirlerin histamin içeriklerinin araştırıldığı bir çalışmada, Noyan ve ark. (2004), tarafından histamin içeriğininin 1.0-10.0 mg/100g arasında olduğu belirlenmiştir. 46 adet örneğin kullanıldığı bu çalışmada peynirlerin 20-29 adedinde histamin seviyesi 3.0-3.9 mg/100g aralığında tespit edilmiştir. Ancak incelenen Beyaz peynir örneklerinde belirlenen histamin düzeylerinin sağlık açısından risk taşımadığı bildirilmiştir.

Yetişmeyen (2005), tarafından yapılan çalışmada 20 adet Otlu peynir incelenmiş bunlardan sadece birinde biyojen amin tespit edilememiştir. Bu çalışmada Otlu peynir örneklerinde en fazla miktarda tiramin (0.56 ± 0.09 mg/100g) ve kadaverin (0.44 ± 0.13 mg/100g) tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla histamin (0.33 ± 0.07 mg/100g), putresin

(0.25±0.06 mg/100g), triptamin (0.21±0.05 mg/100g) ve feniletilamin (0.08±0.04 mg/100g) takip etmiştir. Bir numunenin toplam biyojen amin seviyesi de ortalama 1.86 ± 0.25 mg/100g olarak ölçülmüştür.

Tulum peynirinde Durlu-Özkaya ve ark (2000a)'nın yaptıkları çalışmada 20 adet peynirin hiçbirinde spermin ve triptamine rastlanmazken, incelenen peynirlerin % 50'sinde putresin, % 20'sinde feniletilamin, % 40'ında histamin, % 25'inde spermidin, % 25'inde kadaverin ve % 25'inde tiramin belirlemişlerdir. Ayrıca örneklerde ölçülen en yüksek seviyedeki biyojen aminin 33.2 mg/100g seviyesi ile feniletilamin olduğunu, bunu sırasıyla putresin (20.6 mg/100g), kadaverin (13.00 mg/100g), tiramin (12.00 mg/100g), spermidin (9.79 mg/100g) ve histaminin (8.02 mg/100g)'nin takip ettiğini bildirmişlerdir. Yine belirlenen bu miktarların hiç birisinin de toksik düzeyin üstünde olmadığı belirtilmiştir.

Erzincan ve İzmir Tulum peynirlerinde triptamin ve tiramin seviyelerinin araştırıldığı çalışmada 19 numunede tiramin düzeyi 33.08-329.00 ppm, triptamin düzeyi ise 0.32-40.44 ppm seviyesinde belirlenmiştir (Öner ve ark., 2002).

Starter olarak kullanılan bakterilerin dekarboksilatif etkisinin starter olmayan bakterilerden daha düşük olduğu, bu nedenle starter kullanılarak olgunlaştırılan peynirlerde biyojen amin oluşumunun daha az olduğu bildirilmiştir (Bakırcı, 2000).

Andiç ve ark. (2010), tarafından Otlu peynirde bazı biyojenik aminlerin analizi yapılmış ve tiraminin dominant biyojenik amin olduğu bulunmuştur. Yine Andiç ve ark. (2015) tarafından yapılan bir başka çalışmada *Allium* sp., *Ferula* sp. ve *Anthriscus* sp. otlarının Otlu peynirin kimyasal (organik asit) ve biyojen amin içeriğine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda Otlu peynirlerde en organik asitlerden laktik asitin, biyojen aminlerden ise feniletilamin en yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yine bu Otlu peynirlerde histaminin de yüksek düzeyde olan bir diğer biyojenik amin olduğu bildirilmiştir.

Gıda kalitesinin ve tazeliğinin belirlenmesinde mono-, di- ve poliaminlerin varlığının belirlenmesi kalite kriteri olarak kullanılmaktadır. Özellikle putresin, kadaverin, spermidin, spermin, histamin ve tiraminin gıda bozulmuşluğunun indikatörü olduğu kabul edilmektedir (Ramantanis ve ark., 1985; Paulsen ve ark., 1997). Ayrıca biyojenik aminlerin nitrat ile reaksiyona girdiğinde kanserojenik nitrozaminlerin ortaya

çıkmasına neden olabildiği bildirilmiştir (Shalaby, 1996; Martinez-Villaluenga ve ark., 2008).

Özellikle histamin zehirlenmesi dünya genelinde önemli bir problemdir (Russell ve Maretic, 1986). Histaminin 500 ppm'den fazla tüketilmesi zehirlenmeye yol açabilmektedir. (Gonzaga ve ark., 2009). Bu zehirlenmede alerjik tipte reaksiyonlar görülmektedir. Genetik yatkınlık ya da monoaminooksidaz inhibitörü ilaç kullanımı biyojen aminlerin detoksifikasyonunu olumsuz etkilemektedir (Hernandez-Jover ve ark., 1997; Yongmei ve ark., 2009). Histamin düşük seviyede tek başına toksik etki göstermemektedir. Ancak ortamda kadaverin ve putresin de histaminin 5 katı oranda mevcut ise histaminin toksisitesi artmaktadır (Hernandez-Jover ve ark., 1997; Stratton ve ark., 1991; Emborg ve Dalgaard, 2006).

Peynir reaksiyonu adı verilen zehirlenmeye tiaminin yüksek dozları tek başına bile sebep olabilmektedir. Bu durumda ortaya çıkan semptomlar histamin zehirlenmesinde görülenlere benzemektedir (Naila ve ark., 2010). Bir öğünde 40 mg kadar biyojen amin tüketilmesinin toksik etkili olduğu bildirilmektedir. Ancak biyojen aminlerin hepsi de aynı toksik etkiyi göstermezler. Özellikle Histamin, tiramin ve 2-feniletilamin toksik etkisi en fazla olan biyojen aminlerdir. Histamin için önerilen toksik sınır değerleri şu şekildedir: 8-40 mg hafif zehirlenmeye, 40-100 mg orta düzeyde zehirlenmeye ve 100 mg'ın üzeri de ağır düzeyde zehirlenmeye yol açmaktadır. 100 mg'ın üzerinde tiramin alımının ise migrene yol açabileceği bildirilmiştir (Ayhan ve ark., 1999; Onal, 2007).

Avrupa Birliği uyum yasaları kapsamında özellikle ihracatta problem yaşamamak için Ülkemizde balıkta histaminle ilgili yasal değer belirleme çalışmaları yapılmıştır. Türkiye'de sadece balık için histamine ait belirlenen yasal bir sınır değer 200 mg/kg'dır (Anon, 2008).

Süt ve süt ürünleri için henüz belirlenmiş herhangi yasal bir limit bulunmamaktadır. Ancak yapılan araştırmalara göre peynirlerde biyojen aminlerden histamin, tiramin, kadaverin ve putresinin toplamının 900 mg/kg seviyesinin üzerinde olmaması gerektiği bildirilmektedir (Valsamaki ve ark., 2000). Ayrıca detoksifikasyon mekanizması ve kapasitesi kişiden kişiye farklı olacağı için kişilerin farklı biyojen amin düzeylerine duyarlılıklarının farklı olacağı da bilinmelidir. Örneğin 100 g bir peynirde 10-80 mg arasında tiramin alınması "peynir reaksiyonu" denen semptomlara sebep

olmaktadır. İlaç olarak Monoaminooksidaz inhibitörü kullananlar için ise bu değer 6 mg'dır. Yine 100 mg bir örnekte 3 mg 2-feniletülamın alınmasının şiddetli baş ağrularına yol açacağı belirtilmektedir (Vale ve Gloria, 1997).





3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, Van piyasasında satılan basma ve salamura teknikleriyle üretilen toplam 100 adet (50 adet basma ve 50 adet salamura) Otlı peynir örneği toplanarak bunların biyojen amin ve kimyasal analizleri yapıldı. Araştırma kapsamında yapılan analizler için bilimsel hassasiyeti sağlayacak saflıkta ve nitelikte kimyasal maddeler kullanıldı.

3.2. Yöntem

Temin edilen Otlı peynirlerde pH, titrasyon asitliği, tuz oranı, kuru madde, yağ içeriği, toplam azotlu madde (protein), TNBS yöntemi ile proteoliz oranı ve biyojen aminlerin analizi yapıldı.

3.2.1. pH değerinin belirlenmesi

Bunun için pH 7,00 ve pH 10,00'lük kalibrasyon sıvıları ile kalibre edilmiş pH metre (EutechpH 510) kullanıldı. 1:1 oranda damıtık su ile sulandırılan ezilmiş peynir örneği içerisine pH metrenin elektrodu daldırılmak suretiyle değer okundu (Anonim, 1995).

3.2.2. Titrasyon asitliğinin belirlenmesi

Bir miktar peynir örneği havanda ezilerek homojen hale getirildi. 5-10 g peynir bir behere alınarak tartıldı. 40-50°C'de 50 ml saf su ilave edilerek bagetle iyice ezildi. Peynir pıhtısı dibe çöktüğünde berrak kısım balon jojeye (250 ml) aktarıldı. Kalan pıhtıya aynı işlem beherde pıhtı kalmayana dek uygulandı. Balon oda sıcaklığına (20-25 °C) kadar soğutulurken saf su ile hacim çizgisine tamamlandı. Pipetle 25 ml örnek alınarak 0.1 N NaOH ile titre edildi. Harcanan NaOH miktarı üzerinden hesap yapılarak % laktik asit cinsinden titrasyon asitliği bulundu (Anonim, 1995).

3.2.3. Tuz oranının belirlenmesi

Peynirde tuz tayini Mohr yöntemiyle yapıldı. Bunun için porselen havanda 5 g peynir numunesi tartıldı ve sıcak saf su yardımıyla (60-70 °C) havanda iyice ezildi. Sulu kısım ölçülü balon jojeye aktarıldı. Tuzun tümünün suya geçmesini sağlamak için bu işlem birkaç kez tekrarlandı. Balondaki sulu kısım bir süre soğumaya bırakıldı. Daha sonra balonun hacim çizgisine kadar damıtık su ilave edildi ve filtre kâğıdından süzülde. Süzölen kısımdan 25 ml alındı. Üzerine 1-2 damla indikatör olarak Potasyum kromat (K_2CrO_4) eklendi. Kırmızı kiremit renk oluşuna kadar 0.1 N Gümüş nitrat çözeltisi ile titre edildi. Harcanan gümüş nitrat çözeltisi miktarından peynirin tuz oranı, “Eş 3.1” ‘e göre hesaplandı (Metin, 2012).

$$\%Tuz=(G\times 0.585)/P \quad (3.1)$$

Burada;

G= Titrasyonda kullanılan 0.1 N gümüş nitrat çözeltisi (ml)

P= Titrasyona giren peynir miktarı, g (5.0 g tartılmışsa bu değer 0.25g’dır)

3.2.4. Kuru madde içeriğinin belirlenmesi

Kuru madde analizi için örnek alma kabı olarak, porselen krozeler kullanıldı. Sabit tartıma getirilmiş kurutma kabı içerisine 1 mg duyarlılıkta 2-3 g peynir örneği tartıldı. Örneğın üzerine saf su katılarak iyice karıştırıldıktan sonra sabit tartıma gelene kadar etüvde (3-4 saat, 102 °C’de) tutuldu. Desikatörde soğutuldu ve son tartımlar yapıldı. Elde edilen tartımlar kullanılarak numunelerdeki % kuru madde miktarları “Eş 3.2” hesaplandı (IDF, 2004).

$$\text{Kurumadde (\%)} = \frac{\text{Örnek kuru maddesi ağırlığı (g)}}{\text{Örnek numunesinin ağırlığı (g)}} \times 100 \quad (3.2)$$

3.2.5. Yağ içeriğinin belirlenmesi

Peynir bütirometresinin beherciğine 3 g peynir tartıldı. Pipet yardımıyla 10 ml H_2SO_4 (1.520–1.525) eklendi. 70-75 °C’de su banyosuna konularak (peynir pıhtısı kalmayınca kadar) üzerine 1 ml amil alkol (0.812–1.818) ilave edildi. Çizgiye tamamlama asitle yapıldı. Bütirometreler Gerber Santrifüje karşılıklı olarak yerleştirildi

ve 1100 devir/dk'da 10 dk. santrifüj edildi. Santrifüjden çıkarılan bütirometrenin skalasından okunan değer yüzde yağ miktarı olarak belirlendi (Anonim, 1978).

3.2.6. Toplam azotlu madde oranının belirlenmesi

Toplam azot miktarı Kjeldahl yöntemiyle belirlendi. Yaklaşık 1 g kadar örnek Kjeldahl tüpüne konuldu. Üzerine 12 ml kesif Sülfürik asit ve 1 adet Kjeldahl tableti eklendi. Sonra tüpler Kjeldahl ünitesinin yakma bölümüne yerleştirildi. Tüplerin içeriği berraklaşınca kadar yakma işlemi gerçekleştirildi. Yakma ünitesinden alınan tüpler soğutuldu. Üzerine 75 ml saf su ilave edildi. Daha sonra tüpler distilasyon ünitesine bağlandı. Tüplere distilasyon ünitesinden otomatik olarak 50 ml % 33'lük NaOH alındı. Distilasyon ünitesinin diğer ucuna içinde 25 ml borik asit ve birer ml metil red ile brom krezol green indikatörleri bulunan erlenmayer bağlandı. Yaklaşık 150 ml distilat toplanınca distilasyon işlemine son verildi. Elde edilen distilat 0.1 N HCl ile titre edilerek % toplam azot miktarı "Eş 3.3" 'e göre hesaplandı (AOAC, 2002).

$$\text{Toplam Azot (\%)} = [1.4008 \times (V_s - V_b) \times M] / W \quad (3.3)$$

V_s: Örnek için harcanan HCl'nin hacmi (mL)

V_b: Kör için harcanan HCl'nin hacmi (mL)

M: Titrasyonda kullanılan HCl'nin molaritesi

W: örneğin ağırlığı (g)

3.2.7. TNBS yöntemi ile proteoliz oranının belirlenmesi

Meydana gelen proteoliz oranı Polychroniadou (1988) tarafından verilen ve Tunçtürk (1996) tarafından modifiye edilen TNBS yöntemiyle ölçüldü. Standart eğri glisin kullanılarak hazırlandı.

Reaksiyon sonrası meydana gelen proteolizin belirlenmesi için, inkübasyon süresi tamamlanan protein-tampon ortamına 10 mM EDTA ilave edilerek proteoliz durduruldu örnekten 1 ml alınarak 20 ml borat tamponuna (0.1 M Sodyum hidroksit içinde 0.1 M Sodyum tetraborat, pH 9.5) aktarıldı. Buradan da tekrar 0.5 ml alınarak içinde 0.5 ml borat tamponu ve 1 ml TNBS solusyonu (1 mg/ml) bulunan tüpe aktarıldı.

Tüpler elle çalkalanmak suretiyle karıştırıldı ve 37 °C'de 60 dakika inkübe edildi. UV spektrofotometrenin kalibre edilmesinde kullanılmak üzere, 0.5ml örnek yerine, 0.5 ml distile suyla hazırlanan solusyon da aynı şekilde inkübasyona tabi tutuldu.

İnkübasyon süresi sonunda tüplere, 1.5 mM Sodyum sülfid içeren 0.1 M Sodyum dihidrojen fosfat solusyonundan 2 ml ilave edilerek işlem sona erdirildi. Proteoliz oranı 420 nm'de ölçüm yapılarak, spektrofotometrik yolla belirlendi. Glisinden 0.05 mM, 0.1 mM, 0.25 mM, 0.5 mM, 1 mM, 2.5 mM ve 5 mM standart solusyonlar hazırlandı ve bunların da aynı yöntemle absorbans değerleri ölçüldü. Elde edilen absorbans değerleri, glisin standartlarından elde edilen eğriyle oluşturulan x,y dağılım eğrisinden oluşturulan formül kullanılarak, meydana gelen proteoliz değerlerine dönüştürüldü.

3.2.8. Biyojen aminlerin belirlenmesi

Otlu peynir örnekleri küçük parçalara ayrıldı. Bu parçalardan analiz için 2 g kadar örnek bir tüp içerisine konuldu. Üzerine 0.1 ml internal standart (1.7 diaminoheptan, 1 mg baz/ml) ilave edildi ve homojenize edildi. 10 ml 0.4 M perklorik asit ile homojenizatör (ultra- turrax) kullanılarak parçalandı. 3000 rpm'de 10 dak. santrifüj edildi. Daha sonra kaba filtre kâğıdı ile 25 ml'lik balon joje'ye süzüldü. Kalıntıya tekrar 0.4 M perklorik asit ilave edilerek işlem tekrarlandı. Balon joje 0.4 M perklorik asit ile 25 ml'ye tamamlandı. Örnek türevlendirmesinde ise 1 ml ekstrakt 200 µl 2 N NaOH ile alkali hale getirildi ve 300 µl doymuş NaHCO₃ eklendi. Üzerine 2 ml dansilklorit ilave edildi. 40 °C de 45 dakika bekletildi. Üzerine % 25'lik 100 µl amonyak ilave edildi. Asetonitril ile toplam hacim 5 ml'ye tamamlandı. Daha sonra örnekler 2500 rpm'de 5 dakika santrifüj edildi ve 0.45 µm'lik filtreden süzüldü. Standart eğri çizmek için analizi yapılacak biyojen amin standartlarından belirli miktarlarda alındı. Perklorik asit ile 1 ml'ye tamamlanarak örnek türevlendirmesinde olduğu gibi türevlendirildi. Mobil faz olarak Amonyum asetat (0.1 M) ve Asetonitril kullanıldı. Mobil faz akış hızı 1 ml/dak. olacak şekilde ayarlandı. HPLC (Agilent 1100 HPLC, DAD dedektör) cihazında 254 nm'de ölçümler yapıldı (Eerola et al.1993).

Mobil faz

A: Amonyum asetat (0.1 M): 7.7 g Amonyum asetat 1000 ml saf suda çözüldü ve milipore filtreden (0.45 µm) süzöldü.

B: Asetonitril: HPLC saflıkta asetonitril kullanıldı.

Enjeksiyon

Cihazın sabit enjeksiyon Lodu'na tüm standartlar ve örnekler 20 µl olarak enjekte edildi.

3.2.9. İstatistiksel analiz

İstatistiksel değeriendirme, Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 20 (Inc, Chicago, Illinois, USA) istatistik analiz programı kullanılarak gerçekteştirildi. İstatistiksel analizlerde frekans dağılımları, tanımlayıcı istatistikler uygulanmıştır. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov-Smirnov Testi ile analiz edilmiştir. Sayısal değerielerin parametrik test koşullarını sağladığı durumlarda Student t testi, sağlamadığı durumlarda ise Mann-Whitney U analizleri yapılmıştır. Sayısal değerieler arasındaki ilişki Spearman Korelasyon testiyle analiz edilmiştir. P değeriinin 0.05'in altında olması anlamlı olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

Çizelge 4.1’de basma ve salamura peynirlerin kimyasal özelliklerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri ile bu değerlerin istatistiksel karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, pH bakımından basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirler salamura Otlu peynirlerden daha düşük değerlere sahip olmuşlar ve bu farklılık istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.001$) bulunmuştur. Beklendiği gibi pH değerlerinin aksine, titrasyon asitliği değerleri basma yöntemiyle olgunlaştırılan peynirlerde muadillerinden anlamlı şekilde yüksek ($p<0.001$) bulunmuştur.

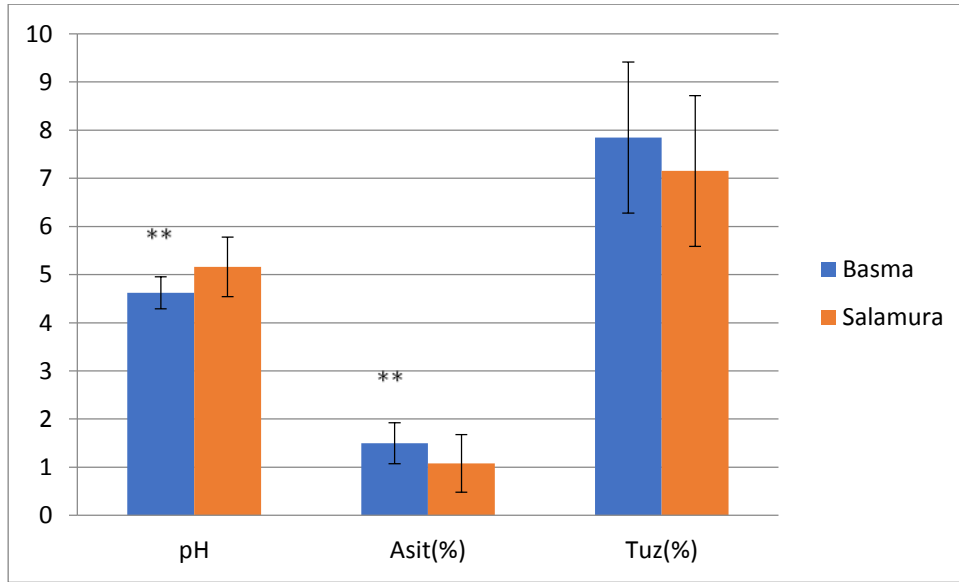
Otlu peynirlerde kimyasal kriterler arasında, basma yöntemiyle olgunlaştırılan peynirler biraz daha yüksek değerlere sahip olsalar da, istatistiksel olarak önemli farklılık oluşmayan ($p>0.05$) tek özelliğin tuz içeriği olduğu belirlenmiş olup, her iki gruptaki peynirlerin birbirlerine oldukça yakın değerlere sahip oldukları gözlenmiştir (Çizelge 4.1; Şekil 4.1)

Peynirlerin kurumadde değerlerine bakıldığında, basma yöntemiyle olgunlaştırılan grubun, salamurada olgunlaştırılanlara göre belirgin şekilde yüksek değerlere sahip oldukları, ortalama değerler arasında yaklaşık olarak % 10’luk bir farklılık meydana geldiği, bu farklılığın istatistiksel olarak da çok önemli seviyede olduğu ($p<0.001$) görülmektedir (Çizelge 4.1; Şekil 4.2). Peynir örneklerinin yağ ve protein içerikleri de kurumaddeye benzer şekilde değerler almıştır. Her iki parametre bakımından da basma Otlu peynirler daha yüksek değerlere sahip olmuştur. İstatistiksel olarak basma Otlu peynirlerin protein içeriklerinin $p<0.001$ önemlilik düzeyinde, yağ içeriklerinin ise $p<0.05$ önemlilik seviyesinde daha yüksek ortalama değerler gösterdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.1; Şekil 4.2).

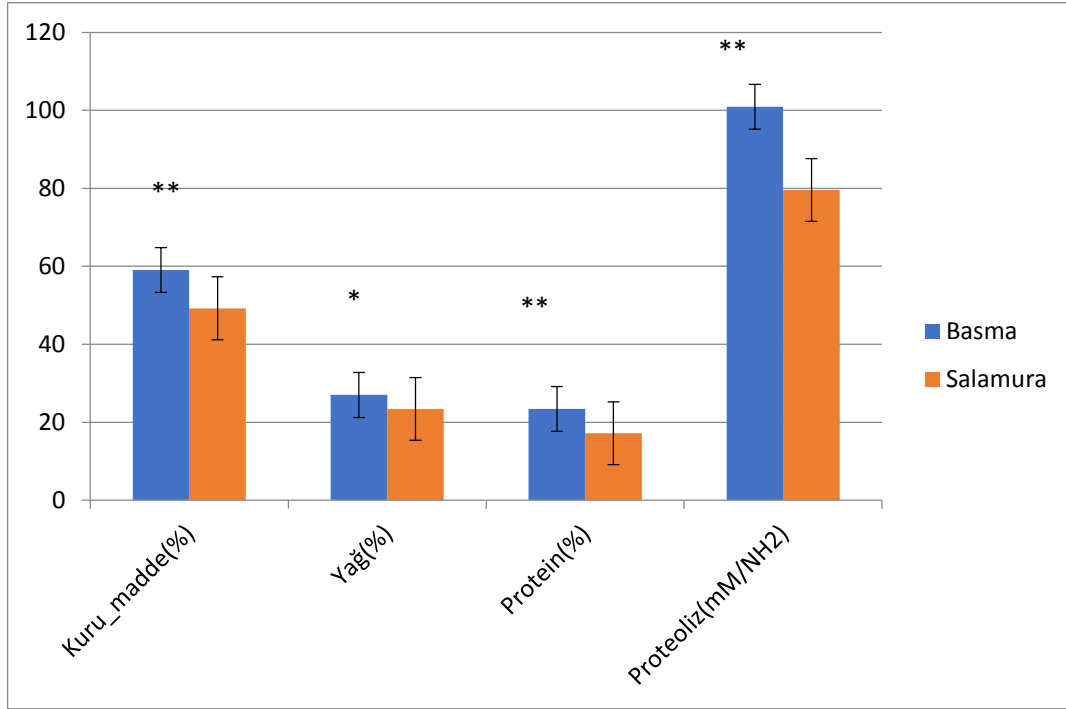
Proteinlerin parçalanma derecesi ve biyojen aminlerin ön maddelerinin bolluğu hakkında bilgi vermesi açısından önemli olan proteoliz değerlerinin (mM NH_2), basma yöntemiyle olgunlaştırılan peynirlerde salamura peynirlerden belirgin bir şekilde yüksek olduğu ve bu farklılığın istatistiksel olarak $p<0.001$ gibi çok yüksek dercede önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1; Şekil 4.2).

Çizelge 4.1 Basma ve salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin, kimyasal ve biyokimyasal özelliklerine ait değerler ve istatistiksel karşılaştırma sonuçları

Özellik		N	Min	Maks	Ortalama	P
pH	Basma	50	3.98	5.34	4.624±0.332	< 0.001
	Salamura	51	4.03	6.38	5.161±0.618	
Asitlik (%)	Basma	50	0.63	2.64	1.500±0.426	< 0.001
	Salamura	51	0.21	2.27	1.080±0.599	
Tuz (%)	Basma	50	5.12	17.55	7.845±2.367	0.281
	Salamura	51	4.24	11.26	7.150±1.566	
Kuru madde (%)	Basma	50	47.9	77.35	59.065±5.761	< 0.001
	Salamura	50	31.05	70.80	49.222±8.065	
Yağ (%)	Basma	50	17	37	27.000±4.629	0.036
	Salamura	51	4	42	23.431±9.611	
Protein (%)	Basma	49	16.75	32.73	23.392±3.390	< 0.001
	Salamura	51	10.81	22.553	17.169±2.958	
Proteoliz (mM)	Basma	50	43.59	187.67	100.92±31.27	< 0.001
	Salamura	50	30.06	199.31	79.57±38.82	



Şekil 4.1. Basma ve salamura yöntemleriyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerde pH, titrasyon asitliği ve tuz içeriklerine ait değerler ve ortalamalarının karşılaştırılması (**p < 0.001).

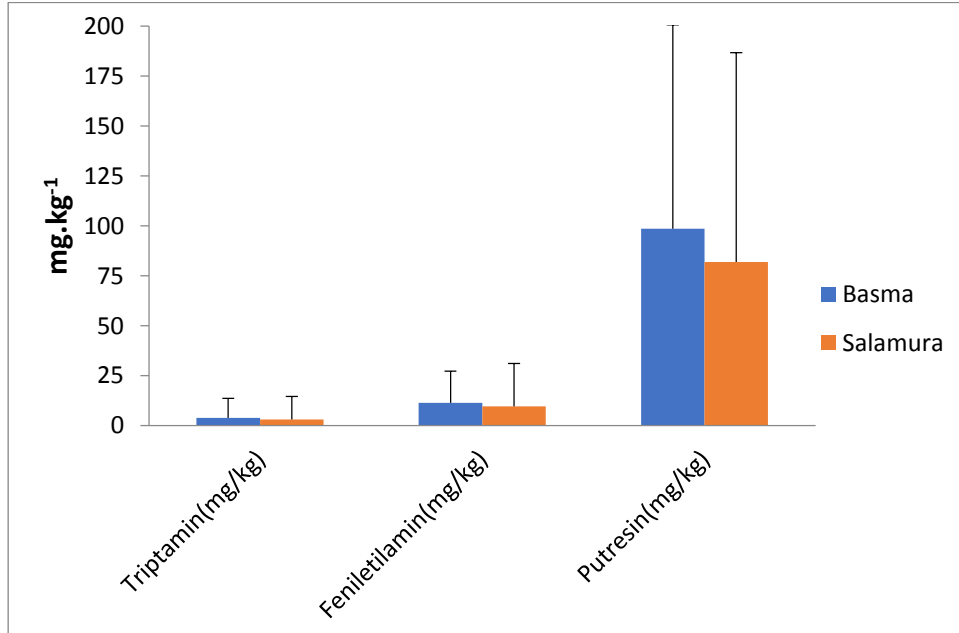


Şekil 4.2. Basma ve salamura yöntemleriyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde kurumadde, yağ, protein ve proteoliz oranlarına ait değerler ve ortalamalarının karşılaştırılması (* $p < 0.05$, ** $p < 0.001$).

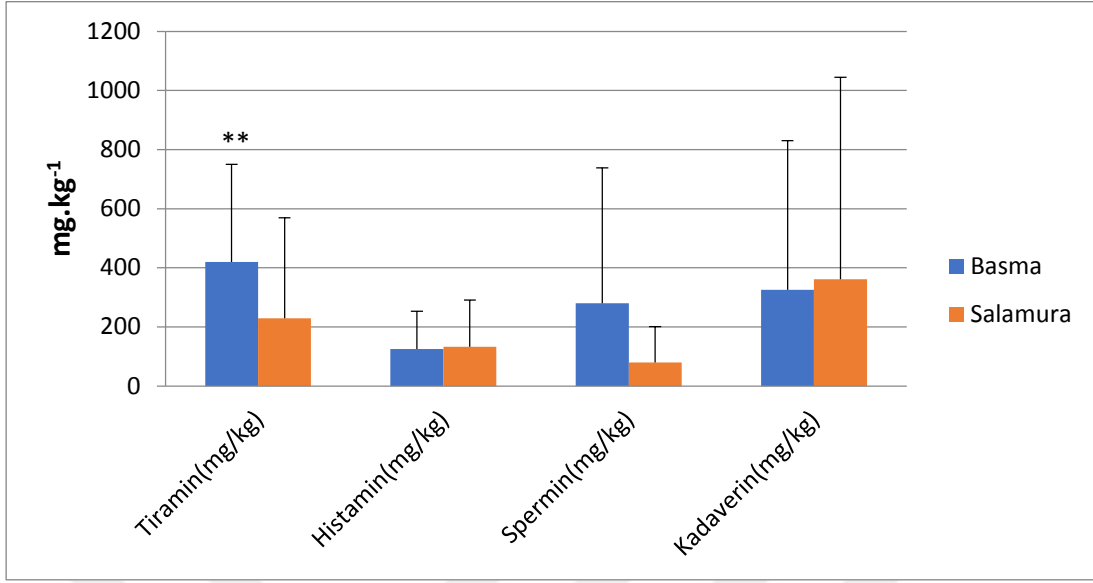
Çizelge 4.2’de basma ve salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin biyojen amin içeriklerine ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler ile bu değerlerin istatistiksel olarak karşılaştırılma sonuçları verilmiştir. Bu çizelgeye bakıldığında sadece tiramin biyojen aminine ait değerlerin basma peynir grubunda salamura grubuna göre istatistiksel anlamda yüksek olduğu görülmektedir ($p < 0.001$). Diğer biyojen aminlere ait ortalama değerler birbirine yakın bulunmuş ve gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p > 0.05$). Basma ve salamura peynirlerin biyojen aminlerinden triptamin, feniletilamin ve putresinin aritmetik ortalamalarının grafikte karşılaştırılması Şekil 4.3’te, tiramin, histamin, spermin ve kadaverinin aritmetik ortalamalarının karşılaştırılması ise Şekil 4.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Basma ve salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin, biyojen amin içeriklerine ait değerler ve istatistiksel karşılaştırma sonuçları (mg kg^{-1}).

Biyogen amin		N	Min	Maks	Ortalama	P
Olgunlaştırma						
Triptamin	Basma	50	0	68.87	3.782±9.849	0.171
	Salamura	50	0	41.13	3.026±11.550	
Feniletilamin	Basma	49	0	70.75	11.449±15.804	0.064
	Salamura	48	0	99.38	9.621±21.475	
Putresin	Basma	49	0	430	98.447±102.050	0.369
	Salamura	48	0	458.72	81.852±104.844	
Kadaverin	Basma	49	0	1976.13	325.127±505.013	0.994
	Salamura	48	0	2277.7	360.758±683.714	
Histamin	Basma	49	0	472.5	124.826±127.773	0.994
	Salamura	48	0	565	133.002±152.713	
Tiramin	Basma	49	0	1374.37	419.421±330.764	0.001
	Salamura	48	0	1393	228.792±340.360	
Spermidin	Basma	49	0	0.04	0.001±0.006	0.977
	Salamura	48	0	0.04	0.008±0.058	
Spermin	Basma	49	0	2305.63	279.937±458.073	0.517
	Salamura	48	0	350.6	79.769±121.216	



Şekil 4.3. Basma ve salamura peynirde triptamin, feniletilamin ve putresinin aritmetik ortalamalarının karşılaştırılması.



Şekil 4.4. Basma ve salamura peynirde tiramin, histamin, spermin ve kadaverinin aritmetik ortalamalarının karşılaştırılması (**p < 0.001).

Çizelge 4.3'te basma peynir grubunda ölçülen parametreler arasındaki korelasyon sonuçları görülmektedir. Bu grupta asitlik ile pH arasında negatif ($p < 0.01$); tuz ile triptamin ($p < 0.05$), feniletilamin, putresin, kadaverin ($p < 0.01$), spermin ($p < 0.05$) ve proteoliz ($p < 0.01$) arasında negatif yönde, yani tuz oranı arttıkça belirtilen parametrelere ait değerlerde düşüş yönünde bir ilişki belirlenmiştir. Beklendiği üzere yağ ile kuru madde arasında pozitif ($p < 0.01$) yönde bir etkileşim gözlenmiştir. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan peynirlerin protein içerikleri ile feniletilamin oluşumu arasında pozitif ($p < 0.05$); kuru madde oranları ile yağ içerikleri ($p < 0.01$) ve kadaverin oluşumu ($p < 0.05$) arasında pozitif; triptamin konsantrasyonu ile tuz içeriği ($p < 0.05$) ve histamin arasında ($p < 0.01$) negatif, spermin oluşumu ($p < 0.01$) ile pozitif yönde önemli ilişki belirlenmiştir.

Feniletilamin ile tuz arasında $p < 0.01$ seviyesinde negatif, protein ile $p < 0.05$ seviyesinde, putresin, kadaverin ve tiramin arasında $p < 0.01$ seviyesinde pozitif ilişki saptanmıştır. Putresin ile tuz arasında negatif ($p < 0.01$), feniletilamin, kadaverin ve tiramin arasında $p < 0.01$ düzeyinde pozitif yönlü bir etkileşim söz konusudur. Kadaverin ile tuz arasında negatif ($p < 0.01$), kuru madde ($p < 0.05$), feniletilamin ($p < 0.01$), putresin ($p < 0.01$) ve tiramin ($p < 0.05$) arasında ise pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Histamin ile triptamin ve spermin arasında negatif ($p < 0.01$), tiramin arasında ise $p < 0.05$

düzeyinde pozitif bir ilişki saptanmıştır. Özellikle belirtilmesi gereken bir husus da, proteoliz ile tuz arasında negatif ($p<0.01$), yine proteoliz ile triptamin, feniletilamin, putresin ve kadaverin arasında da yüksek düzeyde ($p<0.01$) pozitif bir korelasyon olduğudur.

Çizelge 4.4'te de salamura peynir grubunda ölçülen parametreler arasındaki korelasyon görülmektedir. Bu grupta basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerden farklı olarak, pH ile yağ ve kurumadde arasında $p<0.05$ seviyesinde, putresin, kadaverin, histamin, tiramin arasında ise $p<0.01$ seviyesinde olmak üzere negatif ilişki saptanmıştır. Asitlik ile pH arasında negatif ($p<0.01$), yağ, protein, kuru madde, feniletilamin, putresin, kadaverin, histamin ve tiramin arasında ise oldukça yüksek düzeyde ($p<0.01$) ve pozitif ilişki olduğu saptanmıştır. Yağ ile pH arasında negatif ($p<0.05$), asitlik, kuru madde ve histamin arasında ise $p<0.01$ düzeyinde pozitif yönlü bir etkileşim söz konusudur. Beklendiği gibi protein içeriği ile asitlik ve kuru madde değerleri arasında pozitif ($p<0.01$) bir korelasyon söz konusudur. Kuru madde ile pH arasında negatif ($p<0.05$), asitlik, yağ, protein ve histamin arasında ise pozitif ($p<0.01$) yönde bir etkileşim meydana gelmiştir.

Triptamin ile feniletilamin, putresin, kadaverin ve histamin arasında kuvvetli pozitif ($p<0.01$) korelasyon; feniletilamin ile asitlik ve histamin arasında $p<0.05$ seviyesinde, triptamin, putresin, kadaverin ve tiramin arasında ise $p<0.01$ seviyesinde pozitif korelasyon saptanmıştır. Putresin ile pH arasında oldukça yüksek ($p<0.01$) negatif ilişki, asitlik, triptamin, feniletilamin, kadaverin, histamin ve tiramin arasında ise yine oldukça yüksek düzeyde pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. Kadaverin de putresinin etkileşim sergilediği parametrelerle benzer düzeyde ve aynı yönde korelasyon katsayısı değerlerine sahip olmuştur. Tiramin ile pH arasında yine oldukça kuvvetli ($p<0.01$) negatif yönlü bir etkileşim, asitlik, feniletilamin, putresin, kadaverin ve histamin arasında ise yüksek düzeyli ($p<0.01$) pozitif korelasyon gözlenmiştir. Spermin ile histamin ($p<0.01$) arasında da pozitif ilişki saptanmıştır. Biyojen aminlerin oluşumunda ön maddelerin oluşma düzeyi ya da bolluğu hakkında bilgi veren proteoliz kriteri salamura Otlu peynirlerde, basma Otlu peynirlere göre daha fazla parametre arasında önemli düzeyde korelasyon olduğu belirlenmiştir. Salamura peynirlerde proteoliz ile pH arasında çok önemli ($p<0.01$) negatif korelasyon, yine proteoliz ile asitlik, protein, kuru madde, kadaverin, histamin, putresin ve tiramin arasında çok önemli ($p<0.01$) düzeyde,

triptamin ve feniletilamin arasında ise önemli düzeyde ($p<0.05$) pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4)



Çizelge 4.3. Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynir grubunda ölçülen parametreler arasındaki korelasyon düzeyleri

Analitler	pH	Asitlik	Tuz	Yağ	protein	Kuru madde	Triptamin	Feniletilamin	putresin	kadaverin	histamin	tiramin	spermidin	spermin	proteoliz
pH	1.000	-.540**	.051	.132	.134	.227	.124	-.172	.104	.106	.032	-.098	-.174	.200	-.137
Asitlik		1.000	-.056	-.104	-.007	-.057	-.044	.231	.161	.049	.106	.224	.051	-.215	.231
Tuz			1.000	-.126	-.207	.003	-.317*	-.563**	-.526**	-.431**	.097	-.226	-.133	-.285*	-.420**
Yağ				1.000	.217	.564**	-.165	.138	.167	.242	.259	.239	0.000	-.176	-.015
Protein					1.000	.252	-.212	.319*	.233	.188	.163	.074	.163	-.119	.221
kuru_madde						1.000	-.108	.011	.211	.294*	.280	.086	.051	-.188	-.008
triptamin							1.000	.272	.220	.268	-.516**	.046	-.068	.553**	.400**
feniletilamin								1.000	.463**	.465**	.081	.413**	-.073	.083	.610**
putresin									1.000	.798**	.264	.372**	.051	-.171	.408**
kadaverin										1.000	.189	.289*	.082	-.107	.368**
histamin											1.000	.503**	.005	-.638**	-.132
Tiramin												1.000	.112	-.198	.250
spermidin													1.000	-.132	.061
spermin														1.000	.256
proteoliz															1.000

* p < 0.05

** p < 0.01

Çizelge 4. 4. Salamura yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynir grubunda ölçülen parametreler arasındaki korelasyon düzeyleri

	pH	Asit	Tuz	Yağ	protein	kuru_madde	Triptamin	feniletilamin	putresin	kadaverin	histamin	Tiramin	spermidin	spermin	Proteoliz
pH	1.000	-.814**	-.035	-.332*	-.150	-.289*	.123	-.281	-.402**	-.453**	-.472**	-.562**	-.079	-.125	-.473**
asitlik		1.000	.103	.394**	.368**	.397**	.166	.346*	.499**	.578**	.686**	.564**	.237	.212	.718**
Tuz			1.000	.050	-.048	-.027	-.044	-.258	-.064	.033	.211	.072	.221	.099	-.121
Yağ				1.000	.033	.489**	-.002	.007	.174	.255	.455**	.204	.237	.174	.269
protein					1.000	.450**	.126	.188	.116	.079	.216	.187	.237	-.190	.493**
Kuru madde						1.000	.014	.022	.144	.193	.384**	.244	-.076	.007	.455**
triptamin							1.000	.490**	.457**	.474**	.448**	.252	-.044	.128	.292*
Feniletilamin								1.000	.729**	.631**	.357*	.432**	.141	-.081	.341*
putresin									1.000	.883**	.480**	.487**	.111	-.124	.415**
kadaverin										1.000	.603**	.583**	.153	.071	.506**
histamin											1.000	.568**	.134	.409**	.599**
tiramin												1.000	.174	.118	.440**
spermidin													1.000	.049	.079
spermin														1.000	.159
proteoliz															1.000

* p < 0.05

** p < 0.01



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Peynirlerde asitlik ve buna bağlı olarak şekillenen pH değeri, önemli ölçüde peynirin işlendiği sütte gelen süt şekerinin peynir pıhtısında kalma oranına, özellikle laktik asit bakterilerinin çoğalmalarına ve fizyolojik aktivitelerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Olgunlaşma esnasında cereyan eden biyokimyasal olaylar belli asitlik derecesine sahip ortamda oluştuğundan, peynirlerin iyi veya kötü kaliteli oluşunda asitlik önemli ölçüde etkilidir (Akyüz, 1981). Standartlarda verilen sınır laktik asit cinsinden asitlik değerinin % 3'ün üzerine çıkmamasıdır.

Van Otlu basma peynirlerinin ortalama pH değeri 4.62, salamura peynirlerin ortalama pH değeri ise 5.16 olarak saptanmıştır (Bknz. Çizelge 4.1). Basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin daha düşük ortalama pH değerine sahip olmaları, bu peynirlerde glikoliz sonucu oluşan asidik moleküllerin konsantre olarak peynir matriksinde kalmasından kaynaklanmaktadır. Halbuki salamura peynirlerde aynı miktarda glikoliz meydana gelse bile, ortamda oluşan asidik moleküllere bağlı olarak şekillenen H⁺ iyonları salamura suyu ile seyreldeğinden bu peynirlerde pH değeri daha yüksek çıkmıştır. Basma peynir örneklerinde belirlenen ortalama pH değeri, Coşkun ve Öztürk (2001), Tarakçı (1997)'in bulmuş olduğu sonuçla uyumlu bulunurken, İşleyici (1999), Çelik ve ark. (1998), Özdemir ve ark. (2004) elde ettiği değerlerden düşük çıkmıştır. Van Otlu salamura peynirinde belirlenen ortalama pH oranı, Coşkun ve Öztürk (2001), Tarakçı (1997), Çelik ve ark. (1998), Özdemir ve ark. (2004) elde ettiği değerlerden düşük İşleyici (1999), 'un elde ettiği değerlerden yüksek çıkmıştır. pH değerleri arasında bu farklılıklar hammadde süt ve diğerlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, uygulanan ısıl işlem, peynire ilave edilen tuz ve diğer katkı maddeleri ile olgunlaştırma şartlarındaki değişiklerden kaynaklanmaktadır (Demirci ve Dıraman, 1990).

İncelenen Van Otlu basma peynirinin ve salamura peynirinin ortalama % laktik asit değerleri sırasıyla % 1.500 ve % 1.080 olarak saptanmıştır (Bknz. Çizelge 4.1). Peynirlerin pH değerleri için yukarıda bahsedilen hususlar büyük oranda titrasyon asitliği değerleri için de geçerlidir. Basma peynir örneklerinde belirlenen ortalama % laktik asit değeri Kurt ve Akyüz (1984), Yetişmeyen ve ark. (1992), Coşkun (1998)'in

bulmuş olduğu değerlerden yüksek, Sancak (1990)'ın bulmuş olduğu değerden düşük bulunmuştur. Van Otlı salamura peynirinde belirlenen ortalama % laktik asit oranı Sancak (1996)'ın bulmuş olduğu değere kısmen yakın, Kurt ve Akyüz (1984), Yetişmeyen ve ark. (1992), Coşkun (1998)'ın bulmuş olduğu değerlerden yüksek, Sancak (1990)'ın bulmuş olduğu değerden düşük çıktığı görülmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, özellikle yöresel fermente süt ürün profili oldukça yüksek düzeyde olan ülkemizde, yöresel olan, teknolojik yenilenmeye ayak uyduramamış, geleneksel metot ve aletlerle üretimi gerçekleştirilen ürünlerimizin, yenilikçi donanım ve yöntemlerle buluşturularak, hem bu geleneksel lezzetlerimizi kaybetmemek, hem de endüstriyel boyut kazandırarak katma değer sağlamak açısından önem arz eden çalışmalar olduğunu ortaya koymaktadır.

Van Otlı basma peynirinin ve salamura peynirinin ortalama tuz değerleri sırasıyla % 7.845 ve 7.150 olarak bulunmuştur (Bknz. Çizelge 4.1; Şekil 4.1). Basma yöntemiyle olgunlaştırılan peynirlerin ortalama tuz içerikleri salamura peynirlerden yüksek olmasına rağmen, her iki gruptaki peynirlere ait tuz değerlerinin geniş aralıkta bir dağılıma sahip olmasından (Bknz. Ek 1; Ek 2) ve standart sapma değerlerinin yüksek olmasından dolayı farklılık istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır (Bknz. Çizelge 4.1). Basma peynir örneklerinde belirlenen ortalama tuz değeri, Sancak (1990)'ın bulmuş olduğu sonuçla uyumlu bulunurken, İzmen ve Kaplan (1966), Eralp (1953), Sönmezsoy (1994) ile Kurt (1968)'un elde ettiği değerlerden yüksek çıkmıştır. Van Otlı salamura peynirinde belirlenen ortalama tuz oranı, Sancak (1990)'ın bulmuş olduğu sonuçla uyumlu bulunurken, İzmen ve Kaplan (1966), Eralp (1953), Sönmezsoy (1994) ile Kurt (1968)'un elde ettiği değerlerden yüksek çıkmıştır. Van Otlı peynirlerine ait tuz oranlarının örneklerde farklılık göstermesinin, peynir üreten kişilerin belli bir standardizasyonda üretim yapmaması ve peynirlerin farklı olgunlaşma sürecine maruz kalmış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Endüstriyel peynir üretiminde tuzlama, başlıca tat ve aroma amaçlı yapılmaktadır. Ancak yöresel peynirlerimizin geneline bakıldığında, çoğunlukla çiğ sütlerden işlendikleri görülmektedir. Çiğ sütler ısı işlem görmediği için içerisindeki patojen mikroorganizmalar eleme edilememektedir. Çiğ sütlerden yapılan peynirlerin mikrobiyolojik yönden kaliteli olması için en az 1 ay salamura veya kuru tuzlama içerisinde olgunlaştırılması gerekmektedir. Ancak, teorik olarak uygun görülen bu süre

pratikte en az 3 aydır. Bu nedenle çiğ sütlerden yapılan Van Otlı peynirinin de içerisinde yer aldığı bu tür peynirlerde tuzlama; hem tat ve lezzet vermek, hem de mikroorganizma gelişimini kontrol altına almak amacıyla yapılmaktadır. Tuz; peynirin yapısı üzerinde de etkili olmaktadır (Doğan, 2001).

Kurumadde oranının peynirin besinsel değerini ve raf ömrünü etkilediği bilinmektedir. Bu sebeple kurumadde önemli kimyasal parametrelerden biridir. Bu çalışmada; Van Otlı basma peynirinin ve salamura peynirinin ortalama kurumadde değerleri sırasıyla % 59.06 ve % 49.22 olarak saptanmıştır. Görüldüğü gibi, basma yöntemiyle olgunlaştırılan Otlı peynirlerin ortalama kurumadde oranları, salamura yöntemiyle olgunlaştırılanlardan yaklaşık olarak % 10 oranında daha yüksektir. Bu durum, olgunlaşma esnasında basma peynirlerin konulduğu kapların olgunlaştırma ortamına ağızları aşağı gelecek şekilde yerleştirilmelerinden ve bunun sonucunda yüksek oranda su kaybetmelerinden kaynaklanmaktadır (Bknz. Çizelge 4.1; Şekil 4.2). Basma peynir örneklerinde belirlenen ortalama kurumadde değeri, İzmen'in (1966), Kurt'un (1968) ve Sancak'ın (1990) tespit ettiği değerlerden yüksek, Van Otlı salamura peynirinde belirlenen ortalama kurumadde oranı Sönmezsoy'un (1994), Akyüz ve Özçelik'in (1993), Yetişmeyen ve ark'nın (1992) buldukları değerden yüksek, İzmen'in (1966), Kurt'un (1968) ve Sancak'ın (1990) bulmuş olduğu değerlerden düşük bulunmuştur. Bu farklılığın, peynir yapımında kullanılan sütlerin farklı kimyasal bileşime sahip olması ve söz konusu çalışmaların çoğunun peynir örneklerinin rastgele alınmasından dolayı piyasada farklı olgunlaşma döneminde ve kurumadde oranı oldukça geniş aralıklarda değişen Otlı peynir örneklerinin varlığından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Analizi yapılan Van Otlı basma peynirinin ve salamura peynirinin ortalama yağ değerleri sırasıyla % 27.00 ve % 23.431 olarak saptanmıştır (Bknz. Çizelge 4.1). Yağ değerleri de kurumadde değerlerinde olduğu gibi, basma Otlı peynir örneklerinde salamura peynirlerden önemli derecede yüksektir. Basma peynir örneklerinde belirlenen ortalama yağ değeri Kurt ve Akyüz (1984), Akyüz ve Özçelik (1993), Yetişmeyen ve ark. (1992), İzmen (1966), Sancak (1990) vermiş olduğu değerlerden yüksek bulunmuştur. Van Otlı salamura peynirinde belirlenen ortalama yağ oranı Sancak (1990) verdiği değer ile uyumlu bulunurken, İzmen (1966), Kurt (1968), Sönmezsoy

(1994) vermiş olduğu değerden düşük, Kurt (1984), Akyüz ve Özçelik (1993), Yetişmeyen ve ark (1992) vermiş olduğu değerden yüksek bulunmuştur.

Analizi yapılan Otlu peynir örneklerinin yağ oranlarına bakıldığında, gerek basma, gerekse salamura yöntemiyle olgunlaştırılmış olsun, peynir örnekleri arasında büyük bir varyasyon olduğu görülmektedir (Bknz. Ek 1; Ek 2). Peynir örneklerinde yağ oranlarının farklı olmasının, peynir yapımında kullanılan sütlerin yağ içeriklerinin farklı olmasından ve sütlerin peynire işlenirken yağ içeriği bakımından standardize edilmemesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Van Otlu basma peynirlerinin ortalama protein değeri % 23.392, salamura peynirlerinin ortalama protein değeri ise % 17.169 olarak saptanmıştır. Peynirlerin kurumadde ve yağ oranlarına etki eden faktörlerin, protein oranlarının şekillenmesini de sağladığı söylenebilir. Her iki gruptaki peynirlerin protein içerikleri de yağ değerlerine benzer şekilde büyük bir varyasyon göstermiştir (Bknz. Ek 1; Ek 2). Basma peynir örneklerinde belirlenen ortalama protein değeri İzmen (1966)'nin Kurt'un (1968), Kurt ve Akyüz (1984), bulmuş olduğu değerler ile uyumlu, Sancak ve ark., (1996)'nın bulmuş olduğu değerden düşük, Yetişmeyen ve ark., (1992) ve Sönmezsoy (1994)'un bildirdiği değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Van Otlu salamura peynirinde belirlenen ortalama protein oranı İzmen (1966)'nin, Sancak ve ark. (1996), Yetişmen ve ark. (1992), ve Kurt (1968)'un bulmuş olduğu değerlerden daha düşüktür. İncelenen Otlu peynir örneklerinin protein miktarlarının farklı bulunması, peynir üretiminde farklı bileşime sahip sütlerin kullanılması, farklı hayvan türlerinden sütün elde edilmiş olması ve standart bir üretimin olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda serbest amino grupları üzerinden ölçülen proteoliz düzeyi basma Otlu peynir grubunda salamura grubundan istatistiksel olarak önemli derecede yüksek çıkmıştır. Ayrıca basma Otlu peynir grubumuzda proteoliz ile triptamin, feniletamin, putresin ve kadaverin arasında; salamura Otlu peynir grubumuzda ise proteoliz ile triptamin, feniletamin, putresin, kadaverin, histamin ve tiramin arasında anlamlı pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Olgunlaşma sırasında meydana gelen en önemli olaylardan biri proteolizdir. Proteoliz peynirin yumuşamasını sağlamanın yanısıra, serbest amino asit oluşumuna yol açarak biyojen amin oluşumu için önemli miktarda substrat sağlar. Dolayısıyla proteolizin artması serbest amino asit miktarının artmasına, bu da mikroorganizmaların etkisiyle biyojen amin oluşumunda artışa yol açmaktadır (Büyük

ve Marangoz, 2018).

Van Otlu basma peynirlerinin ortalama proteoliz değerleri 100.92 mM olarak ölçülürken, salamura peynirlerine ait ortalama değer 79.57 mM olarak saptanmıştır (Bknz. Çizelge 4.1). Basma yöntemiyle olgunlaştırılan peynirlerde proteoliz değerlerinin salamurada olgunlaştırılan peynirlerden daha yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Basma Otlu peynirlerde proteoliz ürünleri ilk günlerde ambalajdan sızma yoluyla meydana gelen kayıplar hariç, peynir matriksinde tutulmaktadır. Oysa salamura peynirlerde oluşan proteoliz ürünlerinin büyük kısmı suda çözünebilme özelliğine sahiptir ve peynir matriksi ile salamura suyu arasında konsantrasyon dengesi oluşuncaya kadar salamuraya geçmeye devam ederler. Bunun sonucunda da basma peynirlerle salamura peynirlerde aynı miktarda proteoliz gerçekleşse bile, seyrelmeden dolayı salamura peynirlerde daha düşük bir proteoliz ürünü konsantrasyonu ölçülür. Basma ve salamura peynir örneklerinde belirlenen ortalama proteoliz değeri, Tunçtürk (1996) ün saptadığı değerlerden yüksek bulunmuştur. Farklı peynirlerde lipoliz değerlerinin farklılık göstermesinin, hammaddeyi oluşturan sütün, üretim tekniğinin, depolama şartlarının, kullanılan kültürlerin ve peynir bileşiminin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Bu çalışmada; Van Otlu basma peynirinin ve salamura peynirinin triptamin değerleri sırasıyla 3.782 g/kg ve 3.026 mg/kg olarak belirlenmiştir. Her iki tekniğe göre hazırlanmış otlu peynir grubunda da proteoliz ile triptamin değerleri arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Basma ve salamura peynir örneklerinde belirlenen ortalama triptamin değeri, Vale ve Gloria (1998), Koehler ve Eintenmiller (1978)'in bulmuş olduğu ortalama değerden düşük bulunmuştur. Peynirler arasında görünen bu farklılık kullanılan sütün türü (koyun veya inek), sütün ısıl işlem durumu (pastörizasyon gibi) olgunlaşma süresi, mikroflora ve peynir kütlesi gibi üretim aşamalarındaki değişikliklerle ilişkilendirilebilir (Andiç ve ark., 2010).

Van Otlu basma peynirlerinin ortalama fenilettilamin içeriği 11.449 mg/kg, salamura peynirlerin ortalama fenilettilamin içeriği ise 9.621 mg/kg olarak saptanmıştır. İki peynir grubu arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli çıkmaması, her iki peynir grubunda da örneklere ait değerlerin büyük bir varyasyona sahip olması ve standart sapma değerlerinin büyük olmasıdır (Bknz. Çizelge 4.2, Ek 3, Ek 4). Ancak her iki tekniğe göre hazırlanmış otlu peynir grubumunda da proteoliz ile fenilettilamin değerleri

arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Çalışmamızda basma ve salamura peynir örneklerinde bulduğumuz ortalama feniletülin miktarları, Koehler ve Eitenmiller (1978), Durlu-Özkaya ve Tunail (2000), Durlu-Özkaya ve ark (2000a), ve Durlu-Özkaya ve Tunail (2000b)'nin yaptıkları çalışmalarda bulmuş oldukları ortalama değerlerden daha düşük bulunmuştur. Ancak Vale ve Gloria (1998), Bütikofer ve ark (1990) ve Yetişmeyen (2005)'nin bulmuş olduğu ortalama değerlerden ise daha yüksek bulunmuştur. Yapılan bu çalışmalarda feniletülin miktarlarının farklı bulunmasının sebebi olarak yapılan çalışmalarda kullanılan peynirlerin farklı yerlerde ve değişik şekillerde üretilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Van Otlu basma peynirinin ve salamura peynirinin ortalama putresin değerleri çalışmamızda sırasıyla 98.447mg/kg ve 81.852 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Özoğul ve ark. (2002) Durlu-Özkaya ve ark (2000) ve Durlu-Özkaya ve Tunail (2000)'in bulmuş olduğu ortalama değerden düşük iken Vale ve Gloria (1998), Durlu-Özkaya ve Tunail (2000), Yetişmeyen (2005), Bütikofer ve ark (1990), Yetişmeyen (2005) bulmuş olduğu ortalama değerden ise yüksektir. Peynirlerin biyojen amin içeriği mikroorganizmaların varlığı, üretim prosesleri ve olgunlaşma zamanı ile oldukça ilişkilidir. Peynirde biyojenik aminlerin üretimi genellikle starter olmayan laktik asit bakterileri ve Enterobacteriaceae ile ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle, özellikle hassas bireyler için çiğ süt peynirinin tüketilmesiyle ilişkili toksikolojik risk olabilir (El-Zahar, K.M., 2014).

Van Otlu basma peynirinin ve salamura peynirinin ortalama kadaverin değerleri sırasıyla 325.127 mg/kg 360.758 mg/kg olarak saptanmıştır. Her iki tekniğe göre hazırlanmış Otlu peynir grubunda da proteoliz ile kadaverin değerleri arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Basma ve salamura peynir örneklerimizde bulduğumuz kadaverin ortalama değeri; Vale ve Gloria (1998), Yetişmeyen (2005), Bütikofer ve ark (1990), Valsamaki ve ark (2000), Yetişmeyen (2005), Durlu-Özkaya ve ark (2000a)'nın, bulmuş olduğu ortalama değerlerden yüksektir. Kadaverin oranlarının bu farklılığının üretim prosesleri, hijyen standartları ve kontaminasyondan kaynaklandığı düşünülebilir. Enterobacteriaceae familyası ve pseudomonas cinslerinin temsilcilerinin kadaverin kaynağı olduğu kabul edilmektedir (Bunka, ve ark., 2012).

Çalışmamızda Van Otlu basma peynirinin ve salamura peynirinin histamin değerleri sırasıyla 124.826 mg/kg ve 133.002 mg/kg olarak saptanmıştır. Basma otlu

peynir grubumuzda proteoliz ile histamin değerleri arasında anlamlı korelasyon bulunmaz iken salamura Otlu peynir grubunda anlamlı pozitif korelasyon bulunmuştur. Basma ve salamura peynir örneklerinde belirlenen ortalama histamin değeri, Bütikofer ve ark (1990)'nın tespit ettiği ortalama değerden düşük bulunmuştur. Ancak Vale ve Gloria (1998), Yetişmeyen (2005), Bütikofer ve ark (1990), Valsamaki ve ark (2000), Noyan ve ark. (2004), Yetişmeyen (2005), Durlu-Özkaya ve ark (2000a)'nın, yaptıkları çalışmalarda bulmuş olduğu ortalama değerden ise yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda Van Otlu basma peynirinin ve salamura peynirinin tiramin değerleri sırasıyla 419.421 mg/kg ve 228.792 mg/kg olarak saptanmıştır (Bknz. Çizelge 4.2). Basma Otlu peynir grubumuzda proteoliz ile tiramin değerleri arasında anlamlı korelasyon bulunmaz iken salamura Otlu peynir grubunda anlamlı pozitif korelasyon bulunmuştur. Basma ve salamura peynir örneklerinde belirlenen ortalama tiramin değeri, Bütikofer ve ark. (1990), Valsamaki ve ark. (2000) tarafından bulunmuş ortalama değerlerden düşük; Vale ve Gloria (1997), Yetişmeyen (2005), Yetişmeyen (2005), Koehler ve Eintenmiller (1978), Durlu-Özkaya ve ark. (2000a), Durlu-Özkaya ve Tunail (2000b) tarafından verilen değerlerden ise yüksek bulunmuştur. Tiramin miktarının yüksek olmasının ürünün üretim öncesinde, üretim sırasında ve üretim sonrasında yüksek olasılıkla enterokoklarla kontamine olduğuna işaret ettiği bildirilmektedir (Joosten ve Northolt, 1987).

Van Otlu basma peynirinin ve salamura peynirinin spermidin değerleri çalışmamızda sırasıyla 0.0001 g/kg ve 0.0008 mg/kg olarak belirlenmiştir. Basma ve salamura peynir örneklerinde belirlediğimiz ortalama spermidin değeri, Ekici ve ark., (2019)'nın bulduğu ortalama değerden (0.17 ± 0.03 mg/kg), Komprda ve ark., (2007)'nin belirlediği ortalama değerden (0.3 ± 0.1 mg/kg) ve Bonczar ve ark., (2018)'nin tespit ettiği ortalama değerden (7.74 ± 1.09 mg/kg) düşüktü. Bu biyojen aminin varlığının peynir üretiminde kullanılan sütün hijyenik durumunun iyi olmadığından kaynaklandığı belirtilmektedir (Andiç ve ark., 2010)

Yine alışmamızda Van Otlu basma peynirinin ve salamura peynirinin spermin değerleri sırasıyla 279.937 mg/kg ve 79.769 mg/kg olarak belirlenmiştir. Basma ve salamura peynir örneklerinde belirlediğimiz ortalama spermin değeri, Ekici ve ark., (2019) nin bulduğu ortalama değerden (0.25 ± 0.03 mg/kg); Komprda ve ark., (2007) saptadığı ortalama değerden (0.2 ± 0.1 mg/kg) ve Bonczar ve ark., (2018) nin tespit ettiği

ortalama değerden (5.70 ± 1.48 mg/kg) daha yüksekti.

Görüldüğü gibi çeşitli peynir türleriyle birlikte Otlu peynirde de biyojen amin düzeylerinin belirlenmesini konu alan daha önce yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ancak yaptığımız literatür araştırmalarında basma ve salamura teknikleriyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin biyojen amin düzeylerini karşılaştıran başka bir çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu tez çalışması basma ve salamura teknikleriyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerin biyojen amin düzeylerini karşılaştıran ilk çalışma olma özelliğine sahiptir. Çalışmamızda her iki tekniğe göre üretilmiş peynirde sekiz biyojen amin düzeyi (triptamin, feniletilamin, putresin, kadaverin, histamin, tiramin, spermidin ve spermin) ölçülerek karşılaştırılmıştır. Basma ve salamura teknikleriyle olgunlaştırılan Otlu peynirlerde ölçülen biyojen aminlerden sadece tiramin düzeyinin basma Otlu peynirlerde salamura tekniğiyle hazırlanan Otlu peynirlerden istatistiksel açıdan anlamlı olarak yüksek (yaklaşık iki kat) olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca pH, asitlik, kuru madde, yağ, protein ve proteoliz bakımından da basma ve salamura peynir grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Dolayısıyla basma Otlu peynirin tiramin düzeyinin yüksekliği bu kimyasal farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Özellikle basma Otlu peynir grubumuzda protein içeriğinin (miktarının) salamura grubundan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olması, bu grubun tirozin aminoasit içeriğinin de yüksek olabileceği ve böylece daha fazla tirozinin dekarboksilasyonu sonucu basma Otlu peynir grubunda tiraminin daha yüksek bulunduğu düşünülebilir. Ancak her iki grubumuzdaki proteoliz değerleri ile tiramin değerleri arasındaki korelasyon bulgularımız bu fikrimizi tam olarak desteklememektedir. Zira basma otlu peynir grubumuzda proteoliz ile tiramin değerleri arasında anlamlı korelasyon bulunmaz iken salamura otlu peynir grubunda anlamlı pozitif korelasyon bulunmuştur. Basma Otlu peynir grubunda olmasa da salamura Otlu peynir grubunda tiramin ile pH arasında negatif, asitlik arasında ise pozitif korelasyon bulunmuştur. Asitlik ve pH ölçümlerinin ortalama değerlerinin karşılaştırılması bakımından basma ve salamura Otlu peynir grupları arasında istatistiksel anlamda fark bulunduğu da göz önüne alınırsa; basma Otlu peynir grubunun tiramin düzeyindeki yüksekliğin bir diğer sebebi olarak gruplar arasındaki bu pH ve asitlik oranındaki farkın olabileceği de düşünülebilir. Ancak mevcut bu çalışmamız ile bunu kesin olarak ifade edebilmemiz mümkün değildir. Her iki grup arasındaki tiramin düzeyleri bakımından

ilk kez elde edilen bu anlamlı farkın tam olarak yorumlanabilmesi için bu konuda yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Buna göre çalışmamızda her iki tekniğe göre hazırlanmış Otlu peynirlerde ölçülen biyojen aminlerin bazısı risk düzeyinde olsa bile hiç birisi sağlık için tehlikeli olarak kabul edilen 1000 mg/kg düzeyinde ya da üzerinde değildi. Sonuç olarak, tiramin düzeyinin basma Otlu peynirde salamura Otlu peynire göre yaklaşık iki kat daha yüksek düzeyde bulunması ve bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olması bu çalışma açısından yeni bir bulgudur. Bu bulgunun öneminin belirlenmesi için daha detaylı; örneğin immünologlarla birlikte tespit edilecek hassas kişilerde “peynir reaksiyonu” açısından yapılacak detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır. Yapılacak detaylı çalışmaların sonuçları belki de alerjik reaksiyonlara yatkın kişilere basma Otlu peynirlerin tüketimi ile ilgili kısıtlayıcı öneriler verilmesini sağlayabilecektir. Ancak bu çalışmamızın sonuçlarının (tiramin dışındaki biyojen aminlerin basma ve salamura Otlu peynirlerdeki anlamlı farklılığının olmaması); Otlu peynir tüketenleri basma ve salamura Otlu peynir arasında biyojen amin düzeyi yönüyle tercihe zorlayıcı bir bulgu içeriyor gibi göstermek için yetersiz olduğu düşüncesindeyiz. Bunu söyleyebilmek için daha detaylı ve destekleyici çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz. Tiramin düzeyindeki bu farklılıktan yola çıkarak belki şu an için sadece alerjik reaksiyona yatkınlığı olan şahısların basma Otlu peynir tüketirlerken bu noktayı hatırlarında tutarak dikkatli olmalarını tavsiye edebiliriz.



KAYNAKLAR

- Adam, R.E., 1974. *Peynir*, Ege Üniv., Zir. Fak, Yay. No:176. Bornova. 25–31.
- Akın, M.S., Sahan, N., 1998. Şanlıurfa’ da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyuşsal özelliklerinin belirlenmesi için bir araştırma. *Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*. Milli Produktivite Merkezi Yay. No:621. Ankara. 282–296.
- Akın, N., 2010. *Temel Peynir Bilimi-I. Genel Konular*, Damla Ofset, Konya.
- Akyüz, N., 1981. Erzincan (Şavak) Tulum peynirinin yapılışı ve bileşimi. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Derg.*, **12** (1), 85-112.
- Akyüz, N., Gülümser S.,1984. Yozgat Çanak peynirinin yapılışı bileşimi ve olgunlaştırılması. *Gıda Dergisi*, **9** (4): 231–238.
- Akyüz, N ve Özçelik, H., 1993. Otlu Peynir, *Skylife Dergisi* **6**, 75-76.
- Akyüz, N. ve Coşkun, H. 1991. Van Otlu peynirlerin üretimi ve peynire katılan otların, peynirin çeşitli özellikleri üzerine etkileri, *"Her Yönüyle Peynir", II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu*, 205-211, Tekirdağ.
- Akyüz, N., Özçelik H. 1992. Eski bir Anadolu gıdası Otlu peynir. *Bilim ve Teknik* **1992**; **25**: 48-49.
- Akyüz, N., Coşkun H., 1996. *Van Otlu peynirlerinin Üretimi ve Peynire Katılan Otların Peynirin Çeşitli Özelliklerine Etkileri*, "Her Yönüyle Peynir". Editör, M Demirci, 3. Baskı, Hasad Yayıncılık Ltd şti, İstanbul, 208-216.
- Altun, İ., 1995. *Kahramanmaraş-Elbistan Bölgesinde Üretilen Kelle Peynirinin Bileşimi, Teknik ve Hijyenik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Van Yüzüncü Yıl Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Andiç S, Şahin K, Koç G. 2002. Van merkez ilçe kentsel alanda süt tüketimi. *J Agric Sci*, **12**, (2): 33-38.
- Andic S., Gencelep H., and Köse S 2010. Determination Of Biogenic Amines In Herby Cheese. *International Journal of Food Properties*, **13**: 1300–1314.
- Andiç S, Tunçtürk Y, Javidipourı, Gençcelep H. 2015. Effects of different herbs on biogenic amine contents and some characteristics of herby cheese. *Gıda*. **40** (1): 1-8.
- Anonim, 1978. *Peynirde Yağ Miktarı Tayini (Van Gulik Metodu)*, TS 3046, TSE, Ankara.
- Anonim, 1995. *Beyaz peynir pH ve Asitlik Tayini (Referans Metot)*, TS 591, TSE, Ankara.
- Anonim 2008. Türk Gıda Kodeksi, Ek-9, *Yabancı Madde ve Bileşikler*, T.C. Resmi Gazete, Sayı: 22172.
- Anonim, 2008. Su ürünleri yönetmeliği, No: 2008/27004, Ek-9, Türkiye Cumhuriyeti, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. *Askar, A., Treptow, H.*, 1986.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 2002. *Official Methods of Analysis of International*. **17th**. AOAC International, Gaithersburg, Maryland, USA.
- Aydınöğlü, G., 1996. *Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ayhan, K., Kolsarici, N., Ozkan, G. A., 1999. The effects of a starter culture on the formation of biogenic amines in Turkish Soudjoucks. *Meat Science*, (5): 183-188.
- Bakırcı, Ş., Tarakçı, Z., Coşkun, H. 1998. Van ve Yöresinde Üretilen Otlulu Lorlar Üzerine Bir Araştırma. V. Ulusal Süt Ürünleri Sempozyumu, (Geleneksel Süt Ürünleri), *Tekirdağ, MPM 621, Sempozyum Kitabı*, 195-204.
- Bakırcı, S., 2000. Peynirlerde biyojen amin oluşumu ve etkili faktörler. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri. *VI Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı*, Tekirdağ.
- Bonczar, G., Filipczak-Fiutak, M.; Pluta-Kubica, A.; Duda, I.; Walczycka, M.; Staruch, L. 2018. The range of protein hydrolysis and biogenic amines content in selected acid-and rennet curd cheeses. *Chem. Pap*, 72: 2599–2606.
- Bostan K., Uğur M (1992). Tulum peynirlerinde starter kültür kullanımını üzerine bir araştırma. *İÜ Vet Fak Derg*, 17: 97-110.
- Bunka, F., Budinský, P., Cechová, M., Drienovský, V., Pachlová, V., Matoulková, D., Kubán, V., Bunková, L. 2012. Content of biogenic amines and polyamines in beers from the Czech Republic. *J. Inst. Brew.*, 118: 213–216.
- Bütikofer, U., Fuchs, D., Hurni, D., and Bosset, J.O. 1990. Beitrag zur bestimmung biogener amine in kase. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hgy*, 81: 120-133.
- Büyük, S., Marangoz B., 2018 Peynirlerde Biyojen Aminler. *Aydın Gastronomy*, 2 (2): 35-44.
- Chander, H., Batish, V.K., Babu S., and Singh, R.S., 1989. Factors affecting amine production by a selective strain of *Lactobacillus bulgaricus*. *Journal of Food Science*, 54; (4): 940-942.
- Chang, S.F., Ayres, J.W., and Sandine, W.E., 1985. Analysis of cheese for histamine, tyramine, tryptamine, histidine, tyrosine and tryptophane. *Journal of Dairy Science*, 68: 2840-2846.
- Chiacchierini, E., Restuccia, D., Vinci, G., 2006. Evaluation of two different extraction methods for chromatographic determination of bioactive amines in tomato products. *Talanta*, 69: 548-555.
- Coşkun, H., 1990. *Van Otlulu Peynirinde Peynir Katılan Otların, Peynirin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Niteliklerine, Olgunlaşmasına Etkileri Üzerine Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi), Van yyü Fen Bil Enst, Van.
- Coşkun, H., Öztürk B., 1998. Van Otlulu Peynirinin Tüketim Alışkanlıkları Yönünden İncelenmesi, *Van Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 5 1: 34-46.
- Coşkun, H., Öztürk B., 2000. Otlulu Peynir Adı Altında Üretilen Peynirlerin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri, *Ege Üniv., Müh. Fak. Gıda Mühendisliği Dergisi*, 2000/1.
- Coşkun, H., Öztürk, B., 2001. Otlulu Peynir Adı Altında Üretilen Peynirler Üzerinde Bir Araştırma, *Gıda Mühendisliği dergisi*, 10: 19-23.
- Coşkun, H., 1998. Microbiological and biochemical changes in herby cheese during ripening, *Nahrung* 42 (5), 309-313.
- Coşkun, H., 1998. *Otlulu Peynir Yapımında Kullanılan Bazı Otların Mezofilik Starter Kültürlerin Aktivitesi Üzerine Etkisi*, *Gıda Mühendisliği Kongre ve Sergisi*, 16 18 Eylül 1998, Gaziantep. Kongre Kitabı, 3946.
- Coşkun H, Tunçtürk Y. 1998. Van Otlulu Peyniri. Geleneksel Süt Ürünleri V. Süt ve Süt ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs, Tekirdağ, *Türkiye, Milli Produktivite Merkezi No: 621*: 20-32.

- Coşkun, H., Bakırcı, İ., Işık, Ş., 1996. A study on the determination of herb-addition rate in Van herb cheese. *Van Yüzüncü Yıl Üniv., Zir Fak Derg*, **6**: 97-103.
- Coşkun, H., Öztürk, B., 2001. Otlu Peynir Adı Altında Üretilen Peynirler Üzerinde Bir Araştırma, *Gıda Mühendisliği Dergisi* **10**: 19-23
- Coşkun, H., Öztürk, B., 2002. Otlu peynir adı altında üretilen peynirlerin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *Gıda Teknolojisi*, **(8)**: 44-48.
- Coşkun, H., 2005. *Otlu Peynir*. *Gıda Tek Derneği Yay*, No:31.
- Çakmakçı, S., 2011. *Türkiye Peynirleri*. “*Peynir Biliminin Temelleri*”, Editör: Hayaloğlu AA, Özer B. Sidas Yay. 1. Baskı, 585-614.
- Çelik, S., Özdemir, C., Özdemir, S., 1998. *Diyarbakır yöresinde tüketime sunulan salamura Beyaz peynir örneklerinin mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri*. *Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*. Ankara. 351-360.
- Çoksöyler, N., Özgökçe, F., Özrenk, E., Özkarslı, Ş., Öndül, E., Akbay, M., Gülbay, S., Özok, G., Çıplak, E., 2007. *Van ili Geleneksel Gıdaların Envanterinin Çıkarılması ve Bunların Gıda Sanayimize Yeni Ürünler Olarak Kazandırılması*. İyi işler Matbaağcılık, İstanbul, Türkiye, 92.
- Demirci, M., Simsek, O., Tasan, M., 1994. *Ülkemize Yapılan Muhtelif Tip Yerli Peynirler. Her Yönüyle Peynir*, Trakya Üniv., Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yay. No: 125, Tekirdağ. 273-281.
- Demirci, M., ve Dıraman, H., 1990. Trakya Bölgesinde Üretilen Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerinin Yapım Tekniği, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri ve Enerji Değerleri Üzerine Bir Çalışma. *Gıda*, **15** (2): 83-88.
- Demirci, M., 1996. *Peynirin Beslenmedeki Önemi*. “*Her Yönüyle Peynir*”, Editör, M Demirci, 3. Baskı, Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul, 9-17.
- Demirci, M., Şimşek, O. 1997. *Sütleme Teknolojisi*. ed: *Hasad Yayıncılık Ltd. Şti*. İstanbul.
- Doğan, C., 2001. *Siirt Otlu Peynirinin Geleneksel Üretim Yöntemi ve Bileşimi* (yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Durlu-Özkaya, F., Alichanidis, E., Litopoulou-Tzanetaki, E., Tunail, N., 1999. Determination of biogenic amine content of Beyaz cheese and biogenic amine production ability of some lactic acid bacteria. *Milchwissenschaft*, **54**, (12): 680-682.
- Durlu-Özkaya, F., Ayhan, K., Özkan, G. 2000a. Biogenic amine determination in Tulum cheese by high performance liquid chromatography (HPLC). *Milchwissenschaft*, **55** (1): 27-28.
- Durlu-Özkaya, F., ve Tunail, N., 2000b. Salamura beyaz peynirlerde biyogen amin riski. Süt mikrobiyolojisi ve katkı maddeleri, *VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı*, Ed. Mehmet Demirci, Tekirdağ, 146-153.
- Durlu-Özkaya, F., 2002. Biogenic amine content of some traditional Turkish cheeses. Biogenic Amines, *Journal of Food Processing and Preservation* **26**, 4.
- Durlu-Özkaya, F., Alichanidis, E., Litopoulou-Tzanetaki, E., Tunail, N., 1999. Determination of biogenic amine content of Beyaz cheese and biogenic amine production ability of some lactic acid bacteria. *Milchwissenschaft*, **54** (12): 680-682.
- Durlu-Özkaya, F., 2001. *Salamura Beyaz Peynirden İzole Edilen Bazı Laktokok, Enterokok ve Laktobasil Suşlarının Proteolitik Aktivite, Bakteriyosin*

- Etkenliği ve Biyojen Amin Oluşumu Açısından Karşılaştırılması.*** Doktora Tezi. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, 134.
- Durlu-Özkaya, F., N., Tunail, 2000. Salamura Beyaz Peynirlerde Biyojen Amin Riski. ***Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri. VI. Süt***
- Durlu-Özkaya, F., Gün, İ., 2017. Anadolu'da peynir kültürü, [www.ayk.gov.tr/wp-content/uploads/2015/01/DURLU-ÖZKAYA-Fügen-GÜN-İlhan ANADOLU "DA PEYNGR-KÜGTÜRÜ.pdf](http://www.ayk.gov.tr/wp-content/uploads/2015/01/DURLU-ÖZKAYA-Fügen-GÜN-İlhan ANADOLU). Erişim Tarihi: 03.01.2017.
- Durmaz, H., 2003. ***Otlu Peynirlerin Üretim ve Olgunlaşma Sürelerinin L.monocytogenes'in Üremesi Üzerine Etkileri.*** Doktora Tezi, , Van YYÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ekinci, K., Okut, H., İşleyici, Ö., Sancak, Y.C., Tuncay, R.M., 2019. ***The Determination of Some Microbiological and Chemical Features in Herby Cheese*** (77): 349-351.
- El-Zahar, K.M. 2014 Biogenic amines and microbiological profile of Egyptian cheeses. ***Univers. J.Food Nutr. Sci.*** (2): 18–26.
- Emborg, J., Dalgaard, P., 2006. Formation of histamine and biogenic amines in cold smoked tuna: an investigation of psychrotolerant bacteria from samples implicated in cases of histamine fish poisoning. ***Journal of Food Protection***, (69): 897–906.
- Eralp, M., 1953. Türkiye'nin bazı mahalli peynirleri üzerinde araştırmalar. ***Ankara Üniv., Zir.Fak. Yıllığı***, 3 (3-4): 227-230.
- Erbay, B., ve Küçüköner, E., 2008. ***Gıda Endüstrisinde Kullanılan Farklı Kurutma Sistemleri. Gıda Kongresi***, 21-23 Mayıs, Erzurum, 1045-1048.
- Erim, F.B., 2013. Recent analytic alapproachesto the analysis of biogenic amines in food samples. ***Trends in Analytical Chemistry*** (52): 239-247.
- Erkan EM, Çiftçioğlu G, Vural A, Aksu H. 2007. Some Microbiological characteristics of Herbed Cheeses. ***J Food Quality***, (30): 228-236.
- Food and Agriculture Organization (FAO) (2018). Codex General Standard For Cheese, Codex Stan283-1978.www.fao.org/input/download/standards/175/CXS283e.pdf. Erişim Tarihi: 21.04.2018.
- Gıda Maddeleri Tüzüğü (GMT) (2015). Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği, Tebliğ No: 2015/6. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>. Erişim Tarihi: 21.04.2018.
- Gonzaga, V.E., Lescano, A.G., Huaman, A.A., Salmn-Mulanovich, G., Blazes, D. L., 2009. Histamine levels in fish from markets in Lima, Peru. ***Journal of Food Protection***, **72**: 1112 1117.
- Hayaloğlu, AA., Güven, M ve Fox PF. 2002. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White Cheese 'Beyaz Peynir'. ***Int. Dairy J.***, (12): 635-648.
- Hernandez-Jover, T., Izquierdo-Pulido, M., Veciana-Nogues, M.T., Marine-Font, A., Vidal-Carou, M. C., 1997. Biogenic amines and polyamine contents in meat and meat products. ***Journal of Agricultural and Food Chemistry***, (45): 2098 2102.
- IDF, 2004. Cheese and Processed Cheese, Determination of the Total Solids Content (Reference Method). ***IDF 4:2004(E) International Satandard*** (secondedition), Brussels, Belgium.
- İnal, T., Ergün, Ö., 1990. ***Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi.*** Acar Matbaacılık.
- İşleyici, Ö., 1999. ***Otlu peynir mikroflorasındaki Laktik asit bakterilerininin***

- izolasyonu, identifikasyonu ve bu peynir yapımında kullanılacak starter kültürlerin tespiti.* Van YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van.
- İzmen, E.R., ve Kaptan, N., 1966, **Doğu İllerinde Yapılan Mahalli Peynirlerden Otlu Peynirler Üzerine Araştırmalar**, Ankara Üniv., Zir. Fak. Yay. No: 276, Ankara. 173.
- İzmen, E.R., 1959. **Süt ve Mamülleri Teknolojisi**. Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi Yay. No:155. Ankara Üniv., Basımevi. Ankara. 598.
- Joosten, H.M.L.J., Northolt, M.D., 1987. Conditions allowing the formation of biogenic amines in cheese. 2. Decarboxylative properties of some non-starter bacteria. Neth. **Milk Dairy J.**, (41): 259-280.
- Joosten, H.M.L.J. Stadhouders, D., 1987. Conditions allowing the formation of biogenic amines in cheese. 1. Decarboxylative properties of starter bacteria. Neth. **Milk Dairy J.**, (41): 247-258.
- Joosten, H.M.L.J. 1988a. Conditions allowing the formation of biogenic amines in cheese. 3. Factors influencing the amounts formed. Neth. **Milk Dairy Journal**, (41): 329-345.
- Joosten H.M.L.J. 1988b. Biogenic amine contents of Dutch cheese and their toxicological significance. Neth. **Milk Dairy Journal**, 42, 25-42.
- Joosten, H.M.L.J. and Weerkamp, A. H. 1994. Vorming van biogene aminen in kaas. **Voedingsmiddelen technologie**, 27, (3): 9-11.
- Joosten H.M.L.J. and van-Boekel, M.A.J.S. 1988. Conditions allowing the formation of biogenic amines in cheese. 4. A study of the kinetics of histamine formation in an infected Gouda cheese. Neth. **Milk Dairy J.** 42, 3-24.
- Karaca, O. B., 2007. **Mikrobiyel Kaynaklı Proteolitik ve Lipolitik Enzim Kullanımının Beyaz Peynirlerin Özellikleri ve Olgunlaşmanın Üzerine Etkileri**. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Karahan, A.G., Öner, Z., Filiz, H.N. 2001. Farklı depolama sürelerinde Beyaz peynirlerde meydana gelen değişimler. Kromatografik Yöntemler, **II. Ulusal Kromatografi Kongresi**. 316-326.
- Karahan, A.G., 2003. Gıdalarda biyojen aminler. **Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi**, 1, (5): 21-32.
- Katsiari, M.C., Alichanidis, E., Voutsinas, L.P. and Roussis, I.G., 2000. Proteolysis in reduced sodium Feta cheese made by partial substitution of NaCl by KCl, **International Dairy Journal**, 10 (9): 635-646.
- Kaynar, Z., Kaynar, P., Koçak, C., 2005. Ankara piyasasında tüketime sunulan beyaz peynirlerin hijyenik kalitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Türk Hijyen Biyol Derg**, 62, 1, 2, 3, 1-10.
- Kılıçel, F., Tarakçı, Z., Sancak, H., Durmaz, H., 2004. Otlulorların mineral madde ve ağır metal içerikleri. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, **Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci)**, 14(1), 41-45.
- Kınık, Ö., Ergüllü, E., Akbulut, N., 1999. Sepet peyniri üretimi ve kimi özellikleri üzerine araştırma. **Gıda Dergisi**, 24 (3): 151-161.
- Koehler, P.E, Eitenmiller, R.R. 1978. High pressure liquid chromatographic analysis of tyramine, phenylamine and tryptamine in sausage, cheese and chocolate. **Journal of Food Science**, (43): 1245-1247.

- Komprda, T., Smělá, D., Novická, K., Kalhotka, L., Šustová, K., Pechová, P. 2007. Content and distribution of biogenic amines in Dutch-type hard cheese. *Food Chem.* **102**, 129–137.
- Konar, A., Güler, M.B., 1998. *Hatay Carra (Testi) peyniri yapımı, kimyasal bileşimleri ve proteoliz Düzeyleri. Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu.* Ankara. 145–153.
- Kurt, A., 1968. Van Otlı peynirleri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi *Zirai Araştırma Enstitüsü Bülteni* **33**, 1-29.
- Kurt, A., Akyüz, N., 1984. Van Otlı Peynirinin Yapılışı ve Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri. *Gıda Dergisi* **9** (3): 141-146.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., ve Akyüz, A., 1991. Erzincan Tulum (Şavak) peynirinin yapılışı, duyuşsal, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. *Gıda Dergisi*, **16** (5): 295-300.
- Kurt, A., Akyüz N., 2015. Van Otlı peynirinin yapılışı ve mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri. *Gıda Teknolojisi Derneği*, **9**, 3.
- Lightfield, K.D., Baer, R.L., Schingoeth, D.J., Kasperson, S.M., Brouk, M.J., 1993. Composition and flavor of milk and Cheddar cheese higher in unsaturated fattyacids, *J. Dairy Sci.*, **(76)**: 1221-1232.
- Martinez-Villaluenga, C., Friasa, J., Gulewicz, P., Gulewicz, K., Vidal-Valverde, C., 2008. Food safety evaluation of broccoli and radish sprouts. *Food and Chemical Toxicology*, **(46)**: 1635-1644.
- Madadlou, A., Khosrowshahi, A., Mousavi, M.E., Farmani, J., 2006. The influence of brine concentration on chemical composition and texture of Iranian White cheese. *Journal of Food Engineering*, **81** 330–335.
- Metin, M., Öztürk, G.F., Koca, N., 1998. *Keçi sütünün peynire işlenerek değerlendirilmesi üzerine araştırmalar. Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu.* Milli Produktivite Merkezi Yay. No:621. Ankara. 33–42.
- Metin, M., 2012. *Süt ve Mamulleri Analiz Yöntemleri*, Ege Üniv., Basımevi, 366 s, Bornova, İzmir.
- Naila, A., Flint, S., Fletcher, G., Bremer, P., Meerdink, G., 2010. Control of biogenic amines in food-existing, and emerging approaches. *Journal of Food Science*, **75** (7): 139-150.
- Noyan, T., K., Ekici, H., Coşkun, H. H., Dulger, 2004. Histamine Contents of White Cheeses Obtained From Van Retail Markets. *Indian Vet. J., October, 2004;* **(81)**: 1126-1127.
- Onal, A., 2007. Current analytical methods for the determination of biogenic amines in foods. *Food Chemistry*, **(103)**: 1475-1486.
- Öner, Z., Simsek, B., Sen, S., 2002. *Piyasadan sağlanan İzmir ve Erzincan Tulum peynirlerinde belirlenen bazı kalite kriterleri. Türkiye 7. Gıda Kongresi.* Ankara Üniv., si Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü s.334. Ankara.
- Özçelik, H., 1989 Van ve yöresinde süt mamüllerinin hazırlanmasında yararlanılan bitkilerin kullanışları üzerinde bir araştırma. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi;* **(13)**: 356-360.
- Özdemir, M., 2001. *Doğu Karadeniz Bölgesinde Üretilen ve Tüketime Sunulan Golot Peynirinin Üretim Tekniği ile Bazı Kimyasal, Biyokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Van Yüzüncü Yıl Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Özdemir, S., Çelik, S., Özdemir, C., Sert, S., 1998. **Diyarbakır'ın Karacadağ yöresinde mahalli olarak yapılan örgü peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu.** Milli Produktivite Merkezi Yay. No:621. Ankara. 154-166.
- Özdemir, M., Floros, J.D., 2004. Active food packaging technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, **44** (3): 185-193.
- Özer, H.B., Atasoy, A.F., Akın, M.S., 2002. İnek ve koyun sütlerinden geleneksel yöntemle üretilen Urfa peynirlerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Gıda Dergisi**, **27** (5): 325-331.
- Özoğul, F., K. D. A., Taylor, P., Quantick, Y., Ozoğul, 2002. Changes in biogenic amines in herring stored under modified atmosphere and vacuum pack. **Journal of Food Science**, (6): 2497-2501.
- Öztek, L., 1991. Peynirlerde olgunlaşma ve buna etki eden faktörler. **Her yönüyle peynir**. T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları 125, Tekirdağ, 121-137.
- Paulsen, P., Bauer, F., Vali, S., 1997. Biogenic amines in fermented sausage. 1. Methods for the determination of biogenic amines. **Fleischwirtschaft**, (77): 450-452.
- Polychroniadou, A. 1988. A simple procedure using trinitrobenzene sulphonic acid for monitoring proteolysis in cheese, **J. Dairy Res.** (55): 585-596.
- Ramantanis, S., Fassbender, C. P., Wenzel, S., 1985. Investigations concerning the production of histamine, tyramine and tryptamine in dry sausages. **Archiv fur Lebensmittelhygiene**, (36): 9-11.
- Renner, E., 1989. **Micronutrients in milk and milk-based food products.**
- Russell, F. E., Maretic, Z., 1986. Scombroid poisoning: mini-review with case histories. **Toxicon**, **24**, (10): 967-73.
- Sağun E, Tarakçı Z, Sancak H, Durmaz H. 2005a. Salamura Otlu peynirde olgunlaşma süresince mineral madde değişimi. **YYÜ Vet Fak Derg**, **16**, (1): 21-25.
- Sağun E, Durmaz H, Sancak H. 2005b. Otlu peynir Üretiminde Kullanılan Otların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri. **Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimler dergisi**, **8**, (1-2): 33-38.
- Sağun E, Sancak H, Durmaz H. 2001. Van'da kahvaltı salonlarında tüketime sunulan süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri üzerine bir araştırma. **YYÜ Vet Fak Derg**, **12**, (1-2): 108-112.
- Sancak, Y.C., 1989. **Van ve yöresinde olgunlaştırılmış olarak tüketime sunulan Otlu peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel kaliteleri üzerine araştırmalar.** Doktora Tezi, AÜ Sağlık Bil Enst, Ankara.
- Sancak, Y.C., 1990. **Van Yöresinde Olgunlaştırılmış Olarak Tüketime Sunulan Otlu Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Fiziksel Kaliteleri Üzerine Araştırmalar**, Doktora Tezi, Ankara Üniv., Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Sancak, Y.C., Kayaardı, S., Sağun, E. ve Ekici, K., 1996. Otlu peynirlerin kimyasal kompozisyonu, su aktivitesi değeri ve mikroorganizmalar arasındaki ilişki, **Yüzüncü Yıl Üniv., Sağlık Bilimleri Derg.**, **2** (1-2): 15-79
- Santos, M.H.S. Biogenic Amines: Their Importance in Foods. **International Journal of Food Microbiology** **1996**, (29): 213-231.
- Shalaby, A. R., 1996. Significance of biogenic amines to food safety and human health. **Food Research International**, (7): 675-690.

- Sönmezsoy, A., 1994. *Kozluk-Batman Bölgesinde Üretilen ve Satışa Sunulan Otlu Peynirlerin Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Sumner, S.S., Roche, F. and Taylor, S.L. 1990. Factors controlling histamine production in Swiss cheese inoculated with *Lactobacillus buchneri*, *J. Dair Science*, (73): 3050-3058.
- Stratton, J.E., Hutkins, R.W., Taylor, S.L., 1991. Biogenic amines in cheese and other fermented foods: A review. *Journal of Food Protection*, 54, (6): 460-470.
- Şahin, K., Andiç, S., Koç, G., 2001. Van ili kentsel alanda ailelerin Otlu peynir ve süt ürünleri alım ve tüketim davranışları. YYÜ Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 1,2, 67-73.
- Şen, M.K.C., 1991. *Mihaliç Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi Üzerine Araştırmalar*. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). 102.
- Taylor, S., Keefe, T.J., Windham, E.S. 1982. Outbreak of histamine poisoning associated with consumption of Swiss cheese. *Journal of Food Protection*, 45, (5); 455-457.
- Tarakçı, Z., 1997. *Otlu peynirlerin çeşitli özelliklerine lor kullanımı, ambalaj materyali ve olgunlaşma süresinin etkisi*. YYÜ Fen Bil Enst, Doktora Tezi, Van.
- Tarakçı, Z., Coşkun, H., Tunçtürk, Y., 2004. Some properties of fresh and ripened herby cheese, a traditional variety produced in Turkey. *Food Technol Biotechnol*, 42, (1): 47-50.
- Tekinşen, O.C., 2000. *Peynir Teknolojisi. "Süt Ürünleri Teknolojisi"*, 3. Baskı, Selçuk Üniv Basımevi, Konya.
- Tekinşen, KK., 2004. Hakkari ve çevresinde üretilen Otlu peynirlerin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Vet. Bil Derg*, 20, (2): 79-85.
- Testereci, H., Ekin, S., Dede, S., Sayılğan, S., 1995. Van yöresinde tüketilen Otlu peynirlerde karoten ve vitamin C tayini. *Van Yüzüncü Yıl Üniv Zir Fak Derg*, (5): 101-108.
- Thomas, T.D., Mills, O.E., 1981. Proteolytic enzymes of starter bacteria. *Neth. Milk Dairy J.*, (35): 255-273.
- Tunçtürk, Y., 1996. *Kaşar Peynirinin Starter Kültür, Proteinaz ve Lipaz Enzimleri İlavesiyle Hızlı Olgunlaştırılması Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi. (Yayınlanmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst. 140 Van.
- Tunçtürk, Y., Ocak E., Köse Ş., 2014. *Farklı süt ürünlerinden üretilen van Otlu peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile proteoliz profillerinde olgunlaşma sürecinde meydana gelen değişimler*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Van
- Uraz, T., Simsek, B., 1998. Ankara piyasasında satılan beyaz peynirlerin proteoliz düzeylerinin belirlenmesi. *Gıda Dergisi*, 23 (5): 371-375.
- Üçüncü, M., (2004). *A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi, Cilt I ve II, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri*. İzmir.
- Üçüncü, M., (2005). *Süt ve Mamülleri Teknolojisi Kitabı*. Ege Üniversitesi, 571, İzmir.
- Ünsal, A., 1997. Süt Uyuyunca, Türkiye peynirleri. *Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık Ticaret ve Sanayi A.S., Yapı Kredi Kültür Merkezi, 1. Baskı*, 211.

- Vale, S. R., Gloria, M. B. A., 1997. Determination of biogenic amines in cheese. *Journal of AOAC International*, 80(5): 1006-1012.
- Valsamaki, K., Michaelidou, A., Polychroniadou, A., 2000. Biogenic amine production in Feta cheese. *Food Chemistry*, 71, (2): 299-266.
- Vatansever, L., 2004. Et ve et ürünlerinde biyojenik amin ürünler. *Kafkas Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 10, (2): 203-208.
- Vema, A., Anand, S.R., 1986. Biochemical changes associated with ripening of Cheddar cheese from buffalo milk: the lipid composition of buffalo milk and zero-day curd. *National Dairy Research Institute. Karnal-132001*, India.
- Visser, S. 1993. Symposium: Proteolytic enzymes and cheese ripening. Proteolytic enzymes and their relation to cheese ripening and flavor. An overview. *Journal of Dairy Science*, (76): 329-350.
- Yaygın, H., 1971. Salamuralı tulum peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerine araştırmalar. *Ege Ü. Zir. Fak. Derg.*, 8, (1): 91-124.
- Yetişmeyen, A., 1995. *Süt Teknolojisi*. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No:1420. Ankara. 229.
- Yetişmeyen, A., 1997. Otlı peynir üretim tekniğinin ve kalite özelliklerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Tr J, of Agriculture and Forestry*, 21, 237-245.
- Yetişmeyen, A., Yıldırım, M., Yıldırım, Z., 1992. Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Otlı Peynirlerin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Niteliklerinin Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 1273. 1-17.
- Yetişmeyen, A., 1997. *Süt Teknolojisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1420, Ankara.
- Yetişmeyen, A., 2005. Bazı geleneksel peynirlerimizin biyojen amin içergesinin saptanması ve peynirlerimizin biyojen amin içergesinin saptanması ve peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal özellikleriyle olan ilişkisinin araştırılması. *T.C. Ankara üniversitesi bilimsel araştırma projesi kesin raporu*
- Yongmei, L., Xiaohong, C., Mei, J., Xin, L., Rahman, N., Mingsheng, D., Yan, G., 2009. Biogenic amines in Chinese soy sauce. *Food Control*, 20(6): 593-599.
- Yöney, Z., 1974. Süt Kimyası. Ankara Üniv., Ziraat Fak., Yayınları. 530. A.Ü. Basımevi. Ankara. 263.



EKLER

Ek 1. Basma peynir numunelerimizin kimyasal içerikleri

	pH	% asitlik	% tuz	% kuru madde	% yağ	%protein	Proteoliz (mM)
1	4.71	1.92	5.70	54.35	24	22.47	109.25
2	5.34	0.70	9.95	53.15	22	22.79	71.21
3	4.65	1.72	7.9	58.55	23	23.97	187.67
4	5.04	1.34	5.85	61.75	31	23.6	161.60
5	4.51	1.29	8.37	68.95	30	20.33	107.92
6	4.61	1.19	6.7275	57.4	27	21.8	82.18
7	4.6	1.60	7.31	52.15	25	19.92	112.8
8	4.3	2.64	5.85	56.05	22	24.96	141.30
9	4.3	1.56	7.75	53.23	26	.....	119.68
10	4.48	1.52	6.29	51.1	17	18.82	114.46
11	4.33	2.07	7.02	56.65	22	22.56	109.03
12	4.58	1.41	5.56	61.75	25	21.53	129.10
13	5.03	1.17	5.56	56.55	33	22.60	133.43
14	5.01	0.84	6.87	67.3	23	24.77	122.67
15	5.04	1.2	5.56	64.05	34	24.83	77.64
16	4.01	2.49	8.78	56.35	30	28.44	122.89
17	4.7	1.52	6.73	64.95	35	27.64	169.7
18	4.94	1.18	9.36	64.75	37	23.15	138.2
19	4.12	2.08	9.65	53.55	20	21.36	113.47
20	4.03	1.91	5.85	63.45	19	23.25	103.70
21	4.72	1.63	7.17	70.75	32	27.22	80.63
22	4.61	1.83	6.00	63.75	30	22.69	100.49
23	4.21	1.67	10.97	57.00	28	19.56	78.75
24	4.47	1.74	5.70	63.00	30	25.35	91.28
25	4.48	1.41	7.61	56.65	29	19.77	57.23
26	4.66	1.35	12.43	69.05	28	19.33	80.41
27	5.08	0.99	5.12	77.35	36	25.06	118.12
28	3.98	1.67	5.70	57.25	29	24.68	94.39
29	4.72	1.99	8.78	57.45	28	19.17	66.88
30	4.41	1.63	5.85	54.35	25	23.34	86.18
31	4.72	2.35	7.75	58.45	27	27.44	108.47
32	5.04	0.69	5.12	47.9	25	28.48	127.11
33	4.27	1.62	5.85	59.05	27	26.53	111.36
34	5.02	1.41	10.68	54.65	25	19.86	43.59
35	4.47	1.12	9.8	62.85	32	26.38	73.31
36	4.62	1.81	6.58	62.7	31	32.73	95.50

Ek 1. Basma peynir numunelerimizin kimyasal içerikleri (devamı)

37	5.11	1.15	9.21	57.55	22	23.30	71.65
38	5.02	1.81	6.29	61.55	27	25.43	113.35
39	4.74	1.34	7.61	52.3	25	17.80	81.30
40	4.09	1.38	7.61	49.75	19	24.61	85.85
41	4.42	1.74	11.26	66.4	33	18.12	66.33
42	4.85	1.67	9.21	58.3	26	23.06	78.31
43	4.1	1.50	7.46	54.15	22	16.75	164.15
44	4.68	1.16	7.46	58.8	28	27.43	77.64
45	4.72	1.5	11.85	58.45	27	27.09	82.97
46	4.46	1.16	5.70	54.3	30	23.62	73.54
47	4.76	1.08	10.53	56.8	22	25.80	62.56
48	5.13	0.63	9.51	59.75	22	20.10	50.69
49	4.75	1.3	17.55	59.8	28	28.09	112.36
50	4.54	1.27	7.31	57.1	32	18.66	83.74

Ek 2. Salamura peynir numunelerinin kimyasal içerikleri

	pH	% asitlik	% tuz	% kuru madde	% yağ	% protein	Proteoliz (mM)
1	6.38	0.23	8.04	59.3	16	17.50	109.25
2	5.48	0.5	5.12	46.55	12	17.22	38.15
3	5.53	0.48	5.41	35.4	7	15.32	59.34
4	4.94	1.01	8.78	36.95	5	17.19	54.38
5	5.63	0.48	6.58	40.35	17	16.77	50.69
6	5.09	1.13	4.24	59.55	33	22.55	42.26
7	5.82	0.34	6.87	48.35	19	17.35	77.2
8	6.19	0.24	6.87	39.85	15	16.29	50.24
9	4.86	1.15	5.70	39.00	32	13.81	50.13
10	5.94	0.43	6.00	.....	35	19.55	50.35
11	5.98	0.37	7.02	47.6	12	20.68	49.25
12	5.6	0.47	8.63	42.8	15	16.69	43.15
13	5.97	0.30	6.58	47.05	16	19.30	52.8
14	4.97	1.13	5.85	31.05	18	12.06	119.01
15	4.68	2.27	11.26	58.65	25	18.89	61.56
16	4.96	1.3	5.85	52.30	34	15.09	121.12
17	5.68	0.49	7.46	54.20	20	12.35	94.72
18	5.08	1.3	6.14	55.30	16	21.14	53.24
19	4.47	1.46	7.46	41.2	19	12.25	112.69
20	4.52	1.34	6.00	62.05	34	18.27	72.87

Ek 2. Salamura peynir numunelerinin kimyasal içerikleri (devamı)

21	5.93	0.20	8.20	41.5	15	17.50	80.07
22	5.93	0.45	5.12	45.6	18	13.53	30.95
23	5.43	0.71	5.12	45.35	12	17.12	51.8
24	5.07	1.74	5.70	64.1	25	21.14	69.65
25	4.86	1.44	5.86	43.8	17	15.27	155.95
26	4.19	1.9	7.46	51.9	36	20.75	100.71
27	4.86	1.52	8.04	70.8	31	17.4	99.27
28	5.63	0.59	8.04	43.5	36	10.81	199.31
29	4.8	1.75	7.31	50.25	18	20.02	48.36
30	5.75	0.37	6.14	43.9	18	17.35	109.36
31	5	1.25	9.21	56.3	27	20.58	53.79
32	4.39	1.91	6	53.95	34	17.38	79.97
33	4.67	1.42	7.17	53.3	27	16.67	87.62
34	4.24	1.62	7.31	53.75	17	19.1	76.97
35	4.54	1.26	7.9	50.15	22	13.55	46.47
36	5.93	0.53	9.8	46.35	19	14.27	36.38
37	4.95	0.62	10.09	38.9	4	18.12	50.58
38	4.15	1.61	8.04	51.95	39	14.87	60.78
39	5	1.9	7.17	40.35	14	19.71	67.88
40	4.93	2.17	10.09	45.45	40	21.88	163.49
41	4.33	1.44	4.68	56.9	28	17.50	84.41
42	6.12	0.21	6.58	41.35	33	13.26	73.43
43	5.01	1.61	6.14	52.9	35	21.19	52.80
44	4.8	1.73	10.24	54.2	35	19.29	160.49
45	5.36	0.89	7.46	56	42	11.35	116.46
46	6.16	0.27	9.07	48.1	32	14.99	75.98
47	4.69	1.45	6	52.5	28	20.61	30.06
48	5.17	1.64	7.75	55.55	26	19.20	129.10
49	5.14	1.47	6.87	48.5	21	15.58	154.39
50	4.36	1.46	5.56	60.35	28	20.22	78.64
51	4.03	1.51	8.63	46.1	20	15.32	94.28

Ek 3. Basma peynir numunelerimizin biyojen amin içerikleri (mg kg⁻¹)

	Tryptamine	Phenylethylamine	Putrescine	Cadaverine	Histamine	Tyramine	Spermidine	Spermine
1	36.63	22.95	262.93	1374.37	0	1061.87	0	456.87
2	0	0	20.81	15.5	0	36.18	0	0
3	8.94	3.5	44.19	88.25	76.93	0	0	491.88
4	27.5	39.43	199.68	752.5	0	283.06	0	599.5
5	0	0	5.79	20.88	0	257.9	0	747.5
6	22.59	5.78	3.4	17.93	0	388.81	0	506.55
7	41.13	21.93	120.98	408.08	0	452.24	0	508.63
8	0	20.88	21.6	41.95	0	143	0	744.31
9	0	38.5	10.81	68.06	0	351.43	0	723.13
10	10.31	0	93.63	47.25	0	322.63	0	972.5
11	0	2.38	50.44	18.56	0	0	0	10.68
12	30	70.75	85.87	75.68	0	598.25	0	1192.5
13	3.69	2.88	207.63	135.25	0	408.12	0	1407.5
14	8.31	7.25	156.56	724.37	0	157.87	0	70.68
15	0	0	85.36	265.5	0	225.06	0	2305.63
16	0	11.31	9.38	0	0	411.31	0	0
17	0	27.19	313.13	1976.13	327.36	1207.5	0	0
18	0	2.44	13.66	61.25	121.87	637.5	0	0
19	0	7.13	131.25	600.62	107.5	424.37	0	0
20	0	9.93	173.75	84.37	104.37	318.75	0	0
21	0	18.13	168.75	911.25	270.62	646.87	0	0
22	0	5.67	430	1855	472.5	1374.37	0	0
23	0	0	50.25	0	195.5	381.81	0	0
24	0	18.13	161.5	382.38	206.38	543.75	0	0
25	0	3.38	2	18.5	20.75	163.5	0	0
26	0	0	173.75	1193.75	280	310	0	0
27	0	19.56	240.6	1441.88	288.12	61.25	0	0
28	0	43.12	168.75	34.93	258.13	441.8	0	0
29	0	0	41.87	25.87	162.5	220.62	0	0
30	0	0	141.87	317.5	117.5	325.62	0	0
31	0	26.43	279.37	660.62	325.62	728.75	0	0
32	0	53.78	271.87	868.12	411.87	1262.5	0	0.28
33	0	1.12	120	267.5	99.37	520	0.04	0
34	0	0	2.06	38.06	120.62	86.25	0	0
35	0	8.93	71.87	599.37	217.5	366.87	0	0
36	0	20.37	14.12	36.87	80	196.25	0	501.87
37	0	0	22.06	8	304.37	884.38	0	136.87
38	0	12.5	163.7	0	201.87	756.25	0	0
39	0	1.88	55.31	0	90	156.25	0	525
40	0	0	37.06	5.92	30.93	145.6	0	0

Ek 3. Basma peynir numunelerimizin biyojen amin içerikleri (mg kg⁻¹) (devamı)

42	0	0	0	0	269.37	788.12	0	123.93
43	0	23.38	0	0	281.25	790.62	0	0.18
44	...	....	....	....	.....	.....	...	.....
45	0	0	8.97	1.72	149.93	276.25	0	0
46	0	5.08	0	0	98.75	266.87	0	455
47	0	0	0	0	74.37	38.06	0	455
48	0	0	0.79	0	0	0.13	0	400.92
49	0	0	32.25	0	16.87	190.6	0	380
50	0	5.32	154.3	487.5	99.37	479.3	0	0

Ek.4. Salamura peynir numunelerimizin biyojen amin içerikleri (mg kg⁻¹)

	Tryptamine	Phenylethylamin e	Putrescin e	Cadaverin e	Histamin e	Tyramine	Spermidin e	Spermine
1	0	0	6.5	4.25	0	5.75	0	0
2	0	5.95	132.5	106.25	0	108.13	0	0
3	0	2.63	36.6	11.9	0	17.62	0	0
4	0	9.75	126.88	81.87	0	48.12	0	0
5	0	0	83.1	21.81	0	1.11	0	0
6	0	30.12	458.72	300.62	0	0	0	0
7	0	1.13	20.56	7.37	0	26.5	0	0
8	0	0	1.01	0	0	0	0	0
9	0	18	48.5	12.68	0	82.5	0	0
10	0	0	5.44	2.43	0	0	0	0
11	0	0	5.46	7.46	0	20.1	0	0
12	0	0	3.75	4.94	0	0	0	0
13	0	0	9.56	20.81	0	1.94	0	0
14	0	18.565	130	62	86.87	0	0	0
15	0	0	160.63	708.12	238.13	725	0	0
16	0	0.27	37.1	204.37	38.6	120	0	0
17	0	0	0	0	0	6.56	0	350.6
18	0	0.825	0	0	70	430.6	0	0
19	0	0	32.25	85	31.93	166.87	0	343.12
20	0	0	97.5	39.63	85.63	165.62	0	0
21	0	0	2.19	2.75	0	1.18	0	337.5
22	0	0	3.45	41	0	8.25	0	338.1
23	0	0.69	8.5	1.01	23.43	48.13	0	332.5
24	18.25	19.18	245	1562.5	358.75	993.75	0	0
25	0	3.47	142.5	813.75	163.25	496.93	0	324.43

Ek.4. Salamura peynir numunelerimizin biyojen amin içerikleri (mg kg⁻¹) (devamı)

27	0	25.6	201.9	1468.76	298.1	693.2	0	14.38
28	0	0	11.86	22.23	28.65	33.71	0	15.18
29	0	22.21	152.4	1140.6	274.81	699.4	0	12.6
30	0	0	3.91	9.35	19.88	11	0	12.91
31	...	...	...	...	...	...	...	.....
32	...	....	....	....	.....	.....	.....	.....
33	0	0.8	50.11	410.4	108.5	21.53	0	12.16
34	0	4.21	57.6	57	154	333	0	11.75
35	0	0.73	56.6	269.87	106.56	238.1	0	12.1
36	0	0	90	36.25	118	27.68	0	15.31
37	0	0	4.53	4.67	82.5	20.68	0	14.5
38	0	1.23	58.3	39.4	111.87	184.37	0	14.68
39	66.87	79.37	299	2481	323.12	1393	0	152.3
40	0	8.77	109.1	588.5	255.18	658.75	0.4	14.9
41	0	0	35	16.5	86.25	66.37	0	23.3
42	32.75	99.38	256.87	1993.13	468.12	1130.6	0	120.93
43	0	0	1.99	0	118.25	0.13	0	266.18
44	0	0	42.4	128.4	440.9	323.1	0	10.63
45	0	0	38.18	80	176.25	134.4	0	125.6
46	0	0	1.48	0.88	188.8	1.05	0	28.68
47	0	29.06	226.87	1590	382.6	848.13	0	155
48	33.43	75.75	372	2777	565	0	0	162
49	0	0	31.1	37.2	355.06	0	0	284.2
50	0	4.1	23.3	22.1	369	285.8	0	163.75

ÖZ GEÇMİŞ

Rumeysa BOZKURT, 1991 Konya doğumludur. İlk ve orta öğretimini Van'da tamamlamıştır. 2009 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nü kazandı ve lisans öğrenimine başladı. 2011 yılında Erciyes Üniversitesine yatay geçiş yapıp iki yıl okuduktan sonra tekrar yatay geçiş yaparak döndüğü Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinde öğretimini fakülte ve bölüm birincisi olarak tamamlayarak Gıda Mühendisi ünvanını aldı. 2014 yılında formasyon eğitimini tamamladı. 2015 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2016 yılında Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim İlahiyat Fakültesinden mezun oldu. 2018'de Atatürk üniversitesi uzaktan eğitim ilahiyat fakültesinde okumaya başladı halan öğrenimine devam etmektedir. Evli ve 1 çocuk annesidir.

T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 27/06/2019

Tez Başlığı / Konusu:

Basma ve Salamura Teknikleriyle Olgunlaştırılan Otlu Peynirlerde Biyojen Amin Değerlerinin Karşılaştırılması


Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 61 sayfalık kısmına ilişkin, 27/06/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 6 (altı) dır.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.


Rumeysa BOZKURT
27.06.2019

Adı Soyadı: Rumeysa BOZKURT

Öğrenci No: 1591011022

Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

Programı: Gıda Bilimi ve Teknolojisi

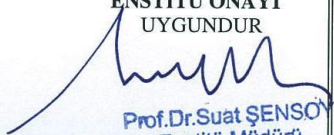
Statüsü: Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR


Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ALTUN

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR


Prof. Dr. Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü
(Unvan, Ad Soyad, İmza)