

**SIRT, BOHÇA, ŞEKERPARE ve KUŞGÖMÜ
PASTIRMA ÇEŞİTLERİNİN
KALİTE ÖZELLİKLERİ**

Neslihan ÇAKICI

**Yüksek Lisans Tezi
Gıda Mühendisliğı Anabilim Dalı
Doç. Dr. Muhammet İrfan AKSU
2012**

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SIRT, BOHÇA, ŞEKERPARE ve KUŞGÖMÜ PASTIRMA
ÇEŞİTLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİ**

Neslihan ÇAKICI

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ERZURUM
2012**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**SIRT, BOHÇA, ŞEKERPARE ve KUŞGÖMÜ PASTIRMA ÇEŞİTLERİNİN
KALİTE ÖZELLİKLERİ**

Doç. Dr. Muhammet İrfan AKSU danışmanlığında, Neslihan ÇAKICI tarafından hazırlanan bu çalışma 03/08/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak ~~oybirliği/oy çokluğu~~ (3./2) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mükerrerem KAYA

İmza

Üye : Prof. Dr. Mevlüt KARAOĞLU

İmza

Üye : Doç. Dr. Muhammet İrfan AKSU

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum

Prof. Dr. İhsan EFEOĞLU
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: 2011/159

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SIRT, BOHÇA, ŞEKERPALE ve KUŞGÖMÜ PASTIRMA ÇEŞİTLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİ

Neslihan ÇAKICI

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Muhammet İrfan AKSU

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerinin kalite özelliklerini ve bu pastırma çeşitleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, Erzurum, İstanbul, Bursa ve Kayseri piyasasından temin edilen toplam 62 pastırma (16 sırt, 16 kuşgözü, 16 şekerpare ve 14 bohça) örneğinde nem, pH, kül, tuz, yağ, kalıntı nitrit, yağ asidi kompozisyonu ve L^* , a^* , b^* değerleri ile toplam aerobik mezofilik bakteri, laktik asit bakteri, *Micrococcus/Staphylococcus*, maya-küf, *Pseudomonas* ve *Enterobacteriaceae* sayısı tespit edilmiştir.

Pastırma çeşitleri arasında nem ($p<0,01$), kül ($p<0,01$), tuz ($p<0,01$), toplam yağ ($p<0,01$), kalıntı nitrit ($p<0,05$), L^* değeri ($p<0,01$), a^* değeri ($p<0,05$) ve stearik asit oranı ($p<0,05$) ile toplam mezofilik aerobik bakteri ($p<0,01$), laktik asit bakteri ($p<0,01$) ve *Micrococcus/Staphylococcus* bakteri sayısı ($p<0,01$) bakımından önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. pH, b^* değeri ve yağ asitleri bakımından (stearik asit dışındaki) pastırma çeşitleri arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Ortalama olarak en yüksek nem miktarı şekerpare ($48,23\pm4,09$) ve sırt pastırmada ($47,56\pm5,29$); kül miktarı bohça ($9,23\pm1,38$), kuşgözü ($8,58\pm1,56$) ve şekerpare pastırmada ($8,58\pm1,56$); tuz miktarı bohça ($8,49\pm1,57$), kuşgözü ($8,07\pm1,63$) ve şekerpare pastırmada ($7,92\pm1,80$); yağ miktarı sırt ($8,80\pm5,58$) ve kuşgözü ($8,69\pm5,56$) pastırmada; kalıntı nitrit miktarı ($16,15\pm15,73$ ppm) kuşgözü pastırmada; L^* değeri sırt ($40,47\pm4,58$) ve şekerpare pastırmada ($42,64\pm7,11$); a^* değeri kuşgözü ($30,91\pm7,43$) ve bohça pastırmada ($31,53\pm4,94$) ve stearik asit oranı ($19,25\pm5,76$) kuşgözü pastırmada tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik analizlerde ise ortalama olarak en yüksek toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ($7,59\pm0,71$ log kob/g), laktik asit bakteri sayısı ($6,81\pm1,32$ log kob/g) ve *Micrococcus/Staphylococcus* bakteri sayısı ($7,18\pm1,03$ log kob/g) sırt pastırmada tespit edilmiştir. *Pseudomonas* sayısı incelenen sırt, bohça ve şekerpare örneklerinin 8'er tanesinde, kuşgözü pastırma örneğinin ise 6 tanesinde saptanabilir sınırın üzerinde bulunmuştur. *Enterobacteriaceae* sayısı ise şekerpare örneklerinin tamamında, sırt, kuşgözü ve bohça pastırma örneklerinin ise 1'er örnek hariç diğerlerinde saptanabilir sınırın altında ($<2,00$ log kob/g) tespit edilmiştir.

2012, 87 sayfa

Anahtar Kelimeler: Pastırma Çeşitleri, Sırt Pastırma, Kuşgözü Pastırma, Şekerpare Pastırma, Bohça Pastırma, Kuru-kürlenmiş Et, Mikrobiyal Kalite, Yağ Asidi Kompozisyonu, Kalıntı Nitrit, Renk

ABSTRACT

MS Thesis

THE QUALITY PROPERTIES of SIRT, ŞEKERPALE, BOHÇA and KUŞGÖMÜ PASTIRMA TYPES

Neslihan ÇAKICI

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Muhammet İrfan AKSU

In this study, moisture, pH, ash, fat, residual nitrite, fatty acid composition, L^* , a^* , b^* values and total aerobic mesophilic bacteria, lactic acid bacteria, *Micrococcus/Staphylococcus*, yeast and mold, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* counts of sirt, şekerpare, kuşgözü and bohça pastırma types were determined to the 62 pastırma samples (16 sirt, 16 kuşgözü, 16 şekerpare and 14 bohça), collected from markets of Erzurum, İstanbul, Bursa and Kayseri.

The significant differences were determined among the pastırma types in moisture ($p<0.01$), ash ($p<0.01$), salt ($p<0.01$), total fat ($p<0.01$), residual nitrite ($p<0.05$), stearic acid ($p<0.05$) amounts, L^* ($p<0.01$) and a^* ($p<0.05$) values, and total aerobic mesophilic bacteria ($p<0.01$), lactic acid bacteria ($p<0.01$), *Micrococcus/Staphylococcus* ($p<0.01$) count. For average pH, b^* value and fatty acid composition (except for stearic acid) no differences were observed among pastırma types ($p>0.05$).

In average, the highest moisture amount was found in the şekerpare ($48.23\pm4.09\%$) and sirt ($47.56\pm5.29\%$) pastırma type; ash was in the bohça ($9.23\pm1.38\%$), kuşgözü ($8.58\pm1.56\%$) and şekerpare ($8.58\pm1.56\%$) pastırma type; salt was in the bohça ($8.49\pm1.57\%$), kuşgözü ($8.07\pm1.63\%$) and şekerpare ($7.92\pm1.80\%$) pastırma type; total fat was in the sirt ($8.80\pm5.58\%$) and kuşgözü ($8.69\pm5.56\%$) pastırma types; residual nitrite (16.15 ± 15.73 ppm) was in the kuşgözü pastırma type; L^* value was in the sirt (40.47 ± 4.58) and şekerpare (42.64 ± 7.11) pastırma types; a^* value was in the bohça (31.53 ± 4.94) and kuşgözü (30.91 ± 7.43) pastırma types and stearic acid amount ($19.25\pm5.76\%$) was in the kuşgözü pastırma types. The microbiological analysis results showed that the highest total aerobic mesophilic bacteria (7.59 ± 0.71 log cfu/g), lactic acid bacteria (6.81 ± 1.32 log cfu/g) and *Micrococcus/Staphylococcus* bacteria (7.18 ± 1.03 log cfu/g) counts were determined in the sirt pastırma type. Counts of *Pseudomonas* at the eight samples of the sirt, bohça, şekerpare pastırma types and at the six samples of the kuşgözü pastırma were determined above the detectable limit. Counts of *Enterobacteriaceae* in all pastırma samples except for one each sirt, kuşgözü, şekerpare and bohça were found to be under the detectable level (<2.00 cfu/g).

2012, 87 pages

Keywords: Pastırma Types, Sirt Pastırma, Kuşgözü Pastırma, Şekerpare Pastırma, Bohça Pastırma, Dried-cured Meat, Microbial Quality, Fatty Acid Composition, Residual Nitrite, Colour

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve sonuçların değerlendirilmesinde engin bilgi ve tecrübeleriyle her zaman bana yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Muhammet İrfan AKSU'ya içtenlikle teşekkür ederim.

Laboratuar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Sayın Arş. Gör. Ebru ERDEMİR'e, yağ asidi analizlerinin yapılmasındaki katkılarından dolayı hocam Sayın Prof. Dr. Mevlüt ARAS ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet Necdet SİRKECİOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Projeye maddi destek veren Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi yöneticilerine teşekkürlerimi sunarım.

Bütün çalışmalarım boyunca sabırla yanımda olan, maddi ve manevi desteğiyle her an varlığını hissettiğim babama teşekkür ederim.

Neslihan ÇAKICI

Temmuz 2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	10
3. MATERYAL ve METOT	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Pastırma örneklerinin temini	19
3.1.2. Pastırma örneklerinin analize hazırlanması.....	19
3.2. Metot	20
3.2.1. Nem	20
3.2.2. pH	20
3.2.3. Kül.....	20
3.2.4. Kalıntı nitrit ve tuz miktarının belirlenmesi	20
3.2.5. Toplam yağ.....	21
3.2.6. Renk değerlerinin ölçülmesi.....	21
3.2.7. Yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi	21
3.2.7.a. Örneklerden yağın ekstrakte edilmesi	21
3.2.7.b. Yağ asidi metil esterlerinin (FAME) hazırlanması	21
3.2.7.c. Örneklerin gaz kromatografisinde okunması	22
3.2.8. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı	23
3.2.9. Laktik asit bakteri sayımı	23
3.2.10. <i>Micrococcus/Staphylococcus</i> sayımı.....	23
3.2.11. <i>Pseudomonas</i> sayımı	23
3.2.12. Maya- küf sayımı.....	24

3.2.13. <i>Enterobacteriaceae</i> sayımı.....	24
3.2.14. İstatistik analiz.....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	25
4.1. Nem	25
4.2. pH	28
4.3. Kül	34
4.4. Tuz.....	37
4.5. Kalıntı Nitrit	41
4.6. Toplam Yağ.....	44
4.7. Renk Değerleri	48
4.7.1. <i>L*</i> Değeri.....	48
4.7.2. <i>a*</i> Değeri	51
4.7.3. <i>b*</i> Değeri	54
4.8. Yağ Asidi Kompozisyonu	56
4.9. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	64
4.10. Laktik Asit Bakteri Sayısı	67
4.11. <i>Micrococcus/Staphylococcus</i> Sayısı.....	71
4.12. <i>Pseudomonas</i> Sayısı	74
4.13. Maya-Küf Sayısı.....	77
4.14. <i>Enterobacteriaceae</i> Sayısı.....	79
5. SONUÇ	81
KAYNAKLAR	84
ÖZGEÇMİŞ	88

SİMGELER DİZİNİ

CFU	: Colony forming unit
g	: Gram
Kg	: Kilogram
kob	: Koloni oluşturan birim
log	: Logaritma
mg	: Miligram
MPN	: Kuvvetle muhtemel sayı
MUFA	: Tekli doymamış yağ asidi
ppm	: Milyonda kısım
PUFA	: Çoklu doymamış yağ asidi
s	: Saniye
SFA	: Doymuş yağ asidi
TBA	: Thiobarbiturik Asit
TBARS	: Thiobarbiturik Asit-Reaktif Maddeler
USFA	: Doymamış yağ asidi
a_w	: Su aktivitesi
$^{\circ}\text{C}$	: Santigrat derece
Σ	: Toplam

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Sığır Karkasından Pastırmalık Etlerin Alındığı Bölgeler	2
Şekil 4.1. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Nem Miktarları	28
Şekil 4.2. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Kül Miktarları	36
Şekil 4.3. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Tuz Miktarları	40
Şekil 4.4. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Kalıntı Nitrit Miktarları	44
Şekil 4.5. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Toplam Yağ Miktarları	47
Şekil 4.6. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama L^* Değerleri	50
Şekil 4.7. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama a^* Değerleri	53
Şekil 4.8. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Stearik Asit ($C_{18:0}$) Değerleri	64
Şekil 4.9. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları	67
Şekil 4.10. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Laktik Asit Bakteri Sayıları	70
Şekil 4.11. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama <i>Micrococcus/Staphylococcus</i> Sayıları	74

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Sırt, Kuşgözü, Şekerpare ve Bohça Pastırma Çeşitlerini Oluşturan Kas ve Kas Grupları	5
Çizelge 1.2. Pastırma Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Göre Sınıflandırılması	6
Çizelge 1.3. Pastırma Sınıflarına Ait Kalite Özellikleri	6
Çizelge 1.4. Pastırma Çeşitlerinin Yağ Oranına Göre Sınıflandırılması	8
Çizelge 4.1. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Nem Değerleri (%).....	26
Çizelge 4.2. Nem Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	27
Çizelge 4.3. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Nem Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$).....	27
Çizelge 4.4. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen pH Değerleri.....	31
Çizelge 4.5. pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	32
Çizelge 4.6. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Ortalama pH Değerleri.....	32
Çizelge 4.7. Pastırma Örneklerinin Kalite Özellikleri Arasında Belirlenen Pearson's Korelasyon Katsayıları	33
Çizelge 4.8. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Kül Değerleri (%)	35
Çizelge 4.9. Kül Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	36
Çizelge 4.10. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Kül Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$).....	36
Çizelge 4.11. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Tuz Değerleri (%)	39
Çizelge 4.12. Tuz Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	40
Çizelge 4.13. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Tuz Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$).....	40
Çizelge 4.14. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Kalıntı Nitrit Değerleri (ppm).....	42
Çizelge 4.15. Kalıntı Nitrit Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	43
Çizelge 4.16. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Kalıntı Nitrit Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$)	43
Çizelge 4.17. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Toplam Yağ Miktarları (%)	46
Çizelge 4.18. Toplam Yağ Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	47

Çizelge 4.19. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Toplam Yağ Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$)	47
Çizelge 4.20. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen L^* Değerleri	49
Çizelge 4.21. L^* Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	50
Çizelge 4. 22. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen L^* Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$).....	50
Çizelge 4.23. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen a^* Değerleri	52
Çizelge 4.24. a^* Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	53
Çizelge 4. 25. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen a^* Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$).....	53
Çizelge 4.25. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen b^* Değerleri	55
Çizelge 4.26. b^* Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	56
Çizelge 4.27. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen b^* Değerlerine Ait Ortalamalar	56
Çizelge 4.29. Sırt Pastırma Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asidi Kompozisyonuna Ait Değerler (%)	58
Çizelge 4.30. Kuşgözü Pastırma Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asidi Kompozisyonuna Ait Değerler (%)	59
Çizelge 4.31. Şekerpare Pastırma Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asidi Kompozisyonuna Ait Değerler (%)	60
Çizelge 4.32. Bohça Pastırma Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asidi Kompozisyonuna Ait Değerler (%)	61
Çizelge 4. 33. Yağ Asidi Kompozisyonlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları	62
Çizelge 4.34. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Yağ Asitlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$).....	63
Çizelge 4.35. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları (log kob/g)	66
Çizelge 4.36. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları	67
Çizelge 4.37. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayılarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$).....	67

Çizelge 4.38. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Laktik Asit Bakteri Sayıları (log kob/g)	69
Çizelge 4. 39. Laktik Asit Bakteri Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	70
Çizelge 4.40. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Laktik Asit Bakteri Sayılarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (log kob/g) (p<0,05).....	70
Çizelge 4.41. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen <i>Micrococcus/Staphylococcus</i> Sayıları (log kob/g)	72
Çizelge 4.42. <i>Micrococcus/Staphylococcus</i> Bakteri Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları	73
Çizelge 4. 43. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen <i>Micrococcus/Staphylococcus</i> Sayılarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)	73
Çizelge 4.44. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen <i>Pseudomonas</i> Sayıları (log kob/g) ..	76
Çizelge 4.45. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Maya-Küf Sayıları (log kob/g)	78
Çizelge 4.46. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen <i>Enterobacteriaceae</i> Sayısı (log kob/g).....	80

1. GİRİŞ

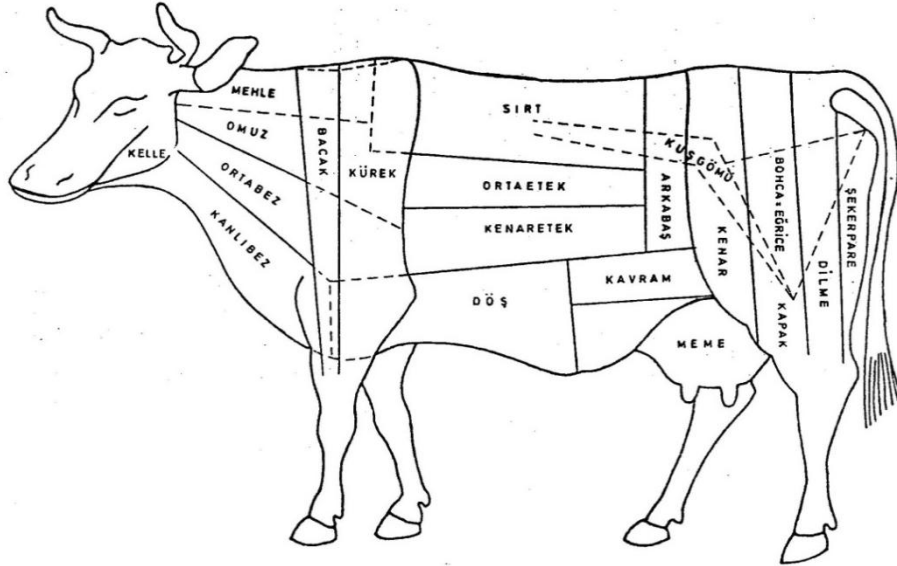
Pastırma, sağlık kontrolünden geçirilmiş sığır karkaslarının belirli bölgelerinden çıkarılan etlerin sökümü ve standardizasyonundan sonra özel yöntemlerle tuzlanıp/kürülenip, kurutulması, preslenmesi ve çemenlenip tekrar kurutulması ile elde edilen geleneksel bir et ürünüdür (Kolsarıcı ve Atıcı 1995; Tekinşen ve Doğruer 2000; Anonim 2002; Gökalp vd 2010a).

Pastırmalar üretildikleri kas veya kas gruplarının karkastan alındığı bölgeye göre çeşitlere, özelliklerine göre de değişik kalite sınıflarına ayrılmaktadır. Geleneksel olarak geçmişte bir karkastan 26 çeşit pastırma üretilirken günümüzde bu sayı azalmış, azalmanın en önemli nedeni ise tüketicinin üstün kaliteli pastırma çeşitlerini tercih etmesi olmuştur (Tekinşen ve Doğruer 2000). Türk Standartları Enstitüsü “Pastırma Yapım Kuralları” (TS 9268) standardında karkastan çıkarılan 16-20 değişik kastan pastırma üretilebileceği belirtilmiştir (Anonim 1991). Öztan (2003), iri gövdeli yaşlı sığır karkasından 25 çift farklı kas ve dil olmak üzere toplam 26 çeşit pastırma elde edilmesine rağmen, genç hayvanlardan (<3 yaş) vücudun çok iri olmaması ve bazı pastırma çeşitlerinin ekonomik değeri bulunmaması nedeniyle 12 çift pastırma yapıldığını belirtmiş ve karkasın %40-45’inin pastırmalık olarak işlenmekte, geri kalan etin ise sucuk ve diğer et ürünlerine ayrılmakta olduğunu bildirmiştir. Özhan (1975), en iyi pastırmanın sığır etinden yapıldığını, bir sığır karkasından ortalama olarak 50-60 kg birinci, 20-30 kg ikinci kalite pastırma çıktığını ifade etmiştir. Şekil 1.1’de sığır karkasından üretilen (Gökalp vd 2010a) pastırma çeşitlerine ait kasların karkastan alındığı kısımlar gösterilmiştir.

Sığır karkasından elde edilen pastırma çeşitleri ve genel özellikleri:

Sırt Pastırma: Pastırma çeşitleri arasında en uzun olanlardan biridir. Uzunluğu 60-70 cm, genişliği 15-20 cm, ağırlığı ise 3-4 kg arasındadır. Pastırmanın bir ucunda yağ

tabakalaşmış halde iken diğer uçta mermerleşmiş bir haldedir. Kesit yüzeyi iyi bir mermer görünümüne sahiptir. Ayrıca lezzetli, gevrek ve kolay sindirilebilir özelliktedir.



Şekil 1.1. Sığır Karkasından Pastırmalık Etlerin Alındığı Bölgeler (Gökalp vd 2010a)

Kuşgözü Pastırma: Kuşgözü pastırma 60-70 cm uzunluğunda, 8-10 cm genişliğinde ve 1,0-1,2 kg ağırlığındadır. Üçgen biçimindedir. Bonfileyle buna bitişik budun iç yüzeyindeki kaslardan ibarettir. Gevrek bir yapıda, lezzetlidir ve kas içindeki yağ dağılımı mermerimsi bir görünüme sahiptir.

Bohça (Eğrice, Bohçagözü) Pastırma: Bohça pastırma ortalama 60-62 cm uzunluğunda, 15-16 cm genişliğinde ve 1,5-2,0 kg ağırlığındadır. Budun iç yüzündeki kaslardan elde edilmektedir. Üçgen biçimindedir.

Şekerpare Pastırma: Şekerpare pastırmalar budun en arka bölgesindeki kaslardan elde edilen dikdörtgen biçimindeki pastırmalardır. Uzunluğu ortalama 50-60 cm, genişliği 10-12 cm ve ağırlığı 1,2-2,0 kg'dır.

Mehle Pastırma: Boynun üst bölgesindeki kaslardan elde edilmektedir. Dikdörtgen biçiminde bir pastırmadır. Uzunluğu ortalama 55-60 cm, genişliği 10-12 cm ve ağırlığı 1,5-2,0 kg'dır.

Dilme Pastırma: Dilme (But dilmesi) dikdörtgen biçiminde, 50-55 cm boyunda, 10-15 cm genişliğinde ve 1,5-2,0 kg ağırlığında, dikdörtgene yakın şekli olan bir pastırma çeşididir. Budun dış yüzünden kapak ve şekerpare pastırmalarının elde edildiği et parçalarının arasında kalan bölgedeki kaslardan elde edilmektedir.

Kenar Pastırma: Budun açıklık çukuruna en yakın bölgesindeki kaslardan elde edilir. Dikdörtgen şeklinde, 60-70 cm uzunluğunda, 12-20 cm genişliğinde ve 1,5-2,0 kg ağırlığındadır. Şekil olarak mehle, dilme ve kenar pastırmalar birbirlerine çok benzemektedirler.

Kapak Pastırma: Kapak, dikdörtgen şeklinde, ortalama 60 cm uzunluğunda, 12-15 cm genişliğinde, 1,0-1,5 kg ağırlığındadır. Budun dış yüzünde kenar ve dilme parçaları arasında sağrıdan dize kadar dikine uzanan bölgenin bir kısım kaslarını içermektedir.

Omuz Pastırma: Bez ile mehle arasındaki kaslardan yapılan omuz pastırması kürek şeklinde, 60-65 cm uzunluğunda, 15-20 cm genişliğinde ve 2,0-2,5 kg ağırlığındadır.

Kürek Pastırma: Kürek, 55-60 cm boyunda, 15-20 cm genişliğinde, 2,0-2,5 kg ağırlığındadır. Bacak pastırmasının elde edildiği parçanın gerisinde cidagodan döş hizasına kadar uzanan kaslardan üretilmektedir.

Döş Pastırma: Dikdörtgen biçiminde 75-80 cm uzunluğunda, 12-15 cm genişliğinde, 3-4 kg ağırlığındadır. Bu pastırma çeşidi göğüs kemiğinin yanlarında bulunan kaslardan üretilmektedir ve şekil bakımından sırt pastırmaya benzemektedir.

Bacak Pastırma: Uzunluğu 60 cm, genişliği 6 cm ve ağırlığı 0,75-0,80 kg'dır. Şekil olarak bir cetveli andırmaktadır. Adı bacak olmasına rağmen bacak kaslarından elde edilmemekte, cidagonun ön tarafında kol üzerinden döş hizasına kadar uzanan kaslardan üretilmektedir.

Bez Pastırma: Boynun yanlarındaki kaslardan karkasın büyüklüğüne göre orta bez ve kanlı bez olarak üretilmektedir. Orta bez 45-50 cm uzunluğunda, 12-15 cm genişliğinde, 2 kg ağırlığındadır. Kanlı bez ise 55 cm uzunluğunda, 12-15 cm genişliğinde, 1,5-2,0 kg ağırlığındadır. Pastırmanın kesit yüzeyine bakıldığında yağ parçaları, pastırmanın yarısını bir tabaka şeklinde kaplamaktadır. Şekil olarak kanlı bez ve orta bez birbirine benzemektedir. Ancak, kanlı bezin alt ucu yuvarlak ve dardır. Orta bezde ise bunun tersine bir genişleme vardır.

Etek Pastırma: Uzunluğu 60 cm, genişliği 10-15 cm, ağırlığı 1,0-1,5 kg olan, dörtgen şeklindedir ve döş ile sırt arasındaki kaslardan yapılır. İri yapılı kaslardan etek pastırmasının yapıldığı et parçası, şekil bakımından birbirine benzeyen arka etek, orta etek ve kenar etek adıyla anılan üç parçaya ayrılabilir.

Kelle Pastırma: 54 cm uzunluğunda, 9-12 cm genişliğinde, 1,0 kg ağırlığında yanaklardaki kaslardan elde edilen bir pastırma çeşididir. Düzgün bir şekli yoktur ve üretimi yapılmamaktadır.

Kavram Pastırma: Dikdörtgen biçiminde, 40-45 cm uzunluğunda, 10-12 cm genişliğinde ve 1,0-1,5 kg ağırlığında kavram bölgesi kaslarından üretilmektedir.

Meme Pastırma: 40 cm uzunluğunda, 10 cm genişliğinde, 0,75-1,0 kg ağırlığında dikdörtgen biçiminde bir pastırmadır. Bir ucunda meme veya testis altı dokular bulunduğu için kalın bir yapıdadır ve büyük oranda yağ ihtiva etmektedir.

Arkabaş Pastırma: Böğür kısmından elde edilen, dikdörtgen biçiminde 40 cm uzunluğunda, 8 cm genişliğinde ve 0,5 kg ağırlığında olan en küçük pastırma çeşididir.

Tütünlük Pastırma: Sırt pastırmasının mehleye doğru olan uç kısmından elde edilir. Yaklaşık olarak sırtın 1/4'ü kadardır.

Antrekot Pastırma: Sırt ve mehleyi oluşturan parçaların birleşiminden oluşan bir pastırma çeşididir.

Dil pastırma: Dil kasından üretilmektedir. Günümüzde ekonomik olmaması ve fazla tercih edilmemesi sebebiyle üretimi yapılmamaktadır.

Potuk Pastırma: Karkasın incik bölümünden yapılmaktadır. Bu pastırma çeşidi de günümüzde üretilmemektedir (Özhan 1975; Gökalp 1995; Ceylan 2009; Tekinşen ve Doğruer 2000; Anar 2010; Gökalp vd 2010a; Ceylan and Aksu 2011).

Araştırma kapsamında kalite özellikleri incelenen sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerinin üretildiği kas ve kas grupları Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Sırt, Kuşgözü, Şekerpare ve Bohça Pastırma Çeşitlerini Oluşturan Kas ve Kas Grupları (Tekinşen ve Doğruer 2000)

Pastırma çeşidi	Kas grubu
Sırt	<i>M. cutaneus trunci</i> , <i>M. trapezius pars thoracica</i> , <i>M. latissimus dorsi</i> (caudo-dorsal kısmı), <i>M. serratus dorsalis caudalis</i> , <i>M. serratus dorsalis cranialis</i> , <i>M. longissimus dorsi</i> , <i>M. semispinalis</i> , <i>M. spinalis</i> , <i>M. iliocostalis lumborum</i> , <i>M. retractor costae</i> , <i>M. multifidus dorsi</i> (cranial kısmı), <i>M. rotatores longi</i> (caudal kısmı), <i>M. levatores costarum</i> , <i>M. intercostalis interni</i> , <i>M. intercostalis externi</i> , <i>M. transversus abdominus</i> (dorsal kısmı), <i>M. subcostalis</i> , <i>M. obliquus abdominus</i> (dorsal kısmı)
Kuşgözü	<i>M. psoas major</i> , <i>M. psoas minor</i> , <i>M. iliacus</i> , <i>M. sartorius</i> , <i>M. pectineus</i>
Şekerpare	<i>M. semimembranosus</i> , <i>M. semitendinosus</i> , <i>M. gastrocnemius</i>
Bohça	<i>M. pectineus</i> , <i>M. gracilis</i> , <i>M. adductor</i> , <i>M. vastus medialis</i> , <i>M. quadratus lumborum</i>

Pastırmanın kalite sınıflaması “Pastırma” (TS 1071) standardında belirtilmiş olup, kalite açısından 1., 2. ve 3. sınıf olmak üzere üç grup altında toplanmıştır (Anonim 2002) ve Çizelge 1.2’de pastırma çeşitlerinin kalite özelliklerine göre sınıflandırılması verilmiştir. 1., 2. ve 3. sınıf pastırmalara ait kalite özellikleri ise Çizelge 1.3’de verilmiştir. Pastırmanın sınıflandırılmasında başlıca yağlılık, kas içi yağ dağılımı, renk, yapı, gevreklik ve çemen kalınlığı dikkate alınmaktadır (Tekinşen ve Doğruer 2000).

Çizelge 1.2. Pastırma Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Göre Sınıflandırılması (Anonim 2002)

Sınıf	Pastırma Çeşitleri
I.	Sırt, kuşgözü, bohça, kenar, kapak, dilme, şekerpare, tütünlük parçaları
II.	Omuz parçaları, mehle, kürek, bacak, arkabaş, döş
III.	Kavram, orta etek, kenar etek, kelle, bez (orta ve kanlı), meme parçaları

Çizelge 1.3. Pastırma Sınıflarına Ait Kalite Özellikleri (Anonim 2002)

Özellikler	I. sınıf	II. Sınıf	III. Sınıf
Yağlılık	Az yağlı	Orta yağlı	Yağlı
Kas içi yağ dağılımı	Belirgin	Az belirgin	Belirgin değil
Renk	Pembeden kırmızıya kadar	Kırmızıdan koyu kırmızıya kadar	Koyu kırmızı
Gevreklik	Gevrek	Yarı Gevrek	Sert
Yapı	Orta yumuşak	Yumuşak	Çok sert veya çok yumuşak
Çemen oranı, %(m/m), en çok	6	8	10

Pastırma Standardında (TS 1071; Anonim 2002) sırt, şekerpare, kuşgözü ve bohça pastırma çeşitleri I. sınıf olarak tanımlanmasına rağmen Gökalp vd (2010a) ve Tekinşen ve Doğruer (2000) sırt ve kuşgözü pastırmaların I. sınıf, bohça ve şekerpare

pastırmaların ise II. sınıf kalite özelliklerine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Kalite özelliklerinin yüksek olmasından dolayı genellikle sırt, bohça, şekerpare ve kuşgözü pastırma çeşitlerinin üretimi diğer pastırma çeşitlerinden daha yaygındır (Ceylan and Aksu 2011). Bu pastırma çeşitlerinde kas içerisindeki yağ dağılımı belirgin, yapı gevrek ve renk pembeden kırmızıya kadar değişmektedir. Pastırma ve benzeri kür edilmiş ve kurutulmuş et ürünlerinin rengi, kürlenme maddesi olan nitritin indirgenmesiyle oluşan nitrik oksit (NO) etin renk pigmenti olan miyoglobinle reaksiyona girmesi sonucu meydana gelen nitrozomyoglobinden kaynaklanmaktadır. Pastırmada renk dışta tipik çemen rengi, kesit yüzeyi parlak kırmızı ve her tarafta homojen olmalıdır. Kaliteli bir pastırmada kesit yüzeyinde renk farklılığı da olmamalıdır (Gökalp vd 2010a).

Pastırmalık olarak kullanılacak ette en uygun pH aralığı 5,4-5,8'dir (Öztan 2003; Gökalp vd 2010a). Pastırma için pH değerinin Standartta (Anonim 2002) 4,5-5,8 arasında, Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'nde (Anonim 2000) en çok 5,8 olması gerektiği belirtilmiştir.

Pastırmanın kütlece büyük bir oranını nem oluşturmaktadır. Nem, pastırmaya sululuk, gevreklik verdiği gibi yağ ile birlikte tat ve rayiha artırıcı özelliği de vardır. Fakat yüksek nem pastırmada mikrobiyolojik gelişmeyi artırdığı için bozulmayı da hızlandırmaktadır. Bu nedenle de pastırmada nem miktarının Standartta (Anonim 2002) en çok %50, Kodekste (Anonim 2000) ise en çok %40 olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim 2002).

Pastırmada bulunabilecek maksimum tuz miktarı Pastırma Standardı'nda (Anonim 2002) ve Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'nde (Anonim 2000) kuru maddede en fazla %8,5 olarak belirtilmiştir. Pastırma üretiminde tuzun kullanılması ile istenmeyen mikroorganizmaların gelişimi engellenmekte, su aktivitesi düşmekte, ürüne karakteristik aroma da kazandırılmaktadır. Tuz miktarı pastırma üretim süresince proteoliz ve lipoliz üzerinde de etkili olmaktadır (Uğuz 2007). Pastırmanın kül içeriği ise tuz ve mineral madde kompozisyonuna bağlı olarak değişmektedir (Tekinşen ve Doğruer 2000; Gökalp vd 2010a).

Nitrat ve nitritler, et ürünlerinde kırmızı rengin stabilizasyonunu sağlaması, lipitlerin oksidasyonunu önleyerek oksidatif stabiliteye katkıda bulunması ve dolayısıyla tat ve lezzet bozulmasının önüne geçilmesi, *Clostridium botulinum* gibi patojenlerin üzerine inhibitör etki göstererek halk sağlığını koruması gibi değişik nedenlerle kullanılmaktadır. Fakat son üründeki kalıntı nitrit ve nitrat insan vücudunda karsinogenik etkiye sahip N-nitrozo bileşiklerinin oluşumuna, miktar ve yapısına bağlı olarak da akut ve kronik zehirlenmelere sebep olmaktadır. Oluşturduğu bu tehlike nedeniyle son üründe kalıntı nitrit ve nitrat miktarı önem arz etmektedir. Bu nedenle Pastırma Standardı'nda pastırmada bulunabilecek kalıntı nitrit miktarı en yüksek 50 mg/kg olarak verilmiştir (Anonim 2002). Ancak Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde son ürün için üst limit belirtilmemiştir (Anonim 2011).

Pastırma kalitesi açısından yağ oranı da önemlidir. Pastırma Standardı'na (Anonim 2000) göre yağ oranı arttıkça ürün kalitesi düşmektedir. Bu standartta pastırmada yağ oranının en fazla %40 olabileceği belirtilmiştir. Pastırma çeşitlerinin yağlılık bakımından sınıflandırılması Çizelge 1.4'te verilmiştir (Birer 1987; Tekinşen ve Doğruer 2000).

Çizelge 1.4. Pastırma Çeşitlerinin Yağ Oranına Göre Sınıflandırılması (Tekinşen ve Doğruer 2000)

Sınıf	Çeşit
Yağsız	Kuşgözü, bohça, kenar, but dilmesi, şekerpare, kapak, bacak
Orta yağlı	Sırt, mehle, omuz, kürek, kapak
Çok yağlı	Döş, bez (orta ve kanlı), etek, kavram, meme

Pastırmalarda mikrobiyal floranın belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, baskın mikroflorayı genelde yüksek tuz konsantrasyonuna dirençli mikrokok ve stafilokoklar ile laktik asit bakterilerinin oluşturduğu bildirilmektedir. Diğer taraftan yüksek nem oranına sahip ürünlerde gelişebilen *Pseudomonas*'lar proteolitik etkiye sahiptirler ve bozulmada başlıca rol oynamaktadırlar. Maya ve küfler ise lipolitik ve proteolitik özelliklere sahiptirler. Bunlar belirli bir düzeye kadar aromaya olumlu etki yaparken

ileri aşamalarda kötü tat ve aromaya sebep oldukları için istenmemektedirler (El-Khateib *et al.* 1987; Özdemir vd 1999; Aksu ve Kaya 2002a,b; Yalanca 2009).

Son yıllarda yapılan çeşitli araştırmalarda pastırmanın bileşimi, kalite özellikleri, kalite özelliklerinin iyileştirilmesi, üretim şartlarının optimizasyonu, üretim süresince oluşan değişimler, dilimlenmiş pastırmaların muhafazası, çemen özellikleri ve kaliteye etkisi çalışılmıştır. Pastırma kalitesini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalarda genel olarak pastırmanın kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik özelliklerinde önemli farklılıkların olduğu ortaya konmuş, fakat bu çalışmalar ya spesifik bir kasta ya da sınıflandırma yapılmaksızın genel olarak pastırmada yapılmıştır. Pastırma çeşitlerinin bileşim ve kalite özellikleri ise bazı araştırmacılar tarafından kısmen incelenmiştir. Tekinşen ve Doğruer (2000)'in belirttiğine göre Karasoy (1952) pastırma çeşitleri arasında rutubet, protein, yağ ve kül miktarlarını belirlemiştir. Ceylan and Aksu (2011) sırt, bohça ve şekerpare pastırma çeşitlerinde serbest amino asit kompozisyonunu, Aksu (2011) ise sırt, kuşgözü, bohça ve şekerpare pastırma çeşitlerinin mineral madde kompozisyonunu incelemişlerdir. Bu nedenle pastırma çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Yapılan bu araştırmada tüketime sunulmuş olan “sırt”, “bohça”, “kuşgözü” ve “şekerpare” pastırma çeşitlerinin bileşim ve çeşitli kalite özellikleri belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Pastırmanın kalitesini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalar sonucunda, pastırmanın kimyasal bileşiminde oldukça önemli farklılıkların olduğu ortaya konmuş ve bu farklılıkların öncelikle pastırma üretiminde kullanılan etlerin karkasın değişik bölgelerinden elde edilmesinden, kimyasal bileşimlerinin farklı olması ve pastırma üretimi için kullanılan etlerde kesim sonrası meydana gelen postmortem değişikliklerden kaynaklandığı belirtilmiştir (Doğruer 1992).

Ülkemizde pastırma çeşitleri ile ilgili araştırma sayısı oldukça azdır (Karasoy 1952; Ceylan and Aksu 2011; Aksu 2011).

Tekinşen ve Doğruer (2000)'in belirttiğine göre, Karasoy (1952) kuşgözü, bohça, sırt ve şekerpare pastırma çeşitlerinin nem, yağ ve kül değerlerini sırasıyla %34,17, %26,42 ve %5,28; %41,17, %15,93 ve %5,16; %33,52, %27,76 ve %4,30; %36,92, %16,69 ve %6,5 olarak tespit etmiştir.

Farklı pastırma çeşitleri üzerinde yapılan bir araştırmada sırt, bohça ve şekerpare pastırma çeşitlerinin serbest amino asit kompozisyonları ile pH ve nem değerleri tespit edilmiştir. Bu amaçla Erzurum, Ankara, İstanbul ve Kocaeli piyasasında satışa sunulan 14'ü sırt, 16'sı bohça ve 9'u şekerpare olmak üzere toplam 39 pastırma örneği materyal olarak kullanılmıştır. Pastırma çeşitleri arasında serbest amino asit bakımından önemli farklılıkların olduğu, üç pastırma çeşidinde de en fazla miktarda oluşan serbest amino asidin alanin, en az miktarda oluşanın ise asparagin olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada pastırma çeşitleri arasında ortalama pH değeri bakımından da önemli farklılıklar tespit edilmiş olup en yüksek ortalama değerin sırt pastırma çeşidinde (5,60-6,06, ortalama $5,86 \pm 0,12$), en düşük ortalama değerin ise bohça pastırma çeşidinde (5,58-6,12, ortalama $5,79 \pm 0,12$) olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar şekerpare pastırmaların pH değerlerini ise 5,67-5,98 arasında ortalama $5,82 \pm 0,10$ olarak belirlemişlerdir. Pastırma çeşitlerinin ortalama nem miktarları (Sırt pastırma: %35,83-

55,70, ortalama: %47,17±5,00; şekerpare pastırma: %41,40-53,53, ortalama: %47,96±3,21; bohça pastırma: %36,31-57,34 ortalama: %46,61±5,42) arasında ise önemli bir fark olmadığı belirtilmiştir ($p>0,05$) (Ceylan 2009; Ceylan and Aksu 2011).

Aksu (2011) tarafından yapılan bir araştırmada bazı pastırma çeşitlerinin (sırt, bohça, şekerpare ve kuşgözü) mineral madde kompozisyonu ICP-OES sistemi ile belirlenmiştir. Bu araştırmada pastırma çeşitleri arasında Ca ($p<0,05$), K ($p<0,05$), Mg ($p<0,05$), Na ($p<0,01$), Pb ($p<0,01$), S ($p<0,05$) ve Zn ($p<0,01$) bakımından önemli farklılıkların olduğu, en fazla Na ve K miktarlarının şekerpare, sırt ve bohça, Ca, Mg, Pb ve S'in ise kuşgözü pastırma çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Pastırma çeşitleri arasında Fe, Mn, Ni ve P miktarları bakımından önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Servi (1991) tarafından yapılan bir çalışmada Elazığ piyasasındaki et ürünlerinde kalıntı nitrit ve nitrat miktarları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada pastırma örneklerinde kalıntı nitrit miktarının 16-38 ppm, kalıntı nitrat miktarının ise 21,38-54,33 ppm arasında olduğu belirlenmiştir. Örneklerin %11,1'inin 16-20 ppm, %44,4'ünün 20-30 ppm ve %44,4'ünün 30-38 ppm düzeyinde kalıntı nitrit; %44,4'ünün 21-30 ppm, %33,3'ünün 30-40 ppm ve %22,2'sinin 40-54 ppm düzeyinde kalıntı nitrat içerdiği belirlenmiştir.

Soyutemiz ve Özenir (1996) Bursa piyasasında tüketime sunulan sucuk, salam, sosis ve pastırmaların kalıntı nitrat ve nitrit miktarlarını belirlemişler, pastırmalarda kalıntı nitrit miktarının 0-41,06 ppm (ortalama 15,95 ppm), kalıntı nitrat miktarının ise 0-365,27 ppm (ortalama 80,02 ppm) arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Sancak vd (2008) tarafından yapılan çalışmada Van piyasasından toplanan pastırma örneklerinin kalıntı nitrat içerikleri 1,95-176,19 ppm arasında ortalama 58,54±47,09 ppm, kalıntı nitrit içerikleri ise 1,60-49,87 ppm arasında ortalama 12,53±12,82 ppm olarak belirlenmiştir. İncelenen pastırma örneklerinin tamamının kalıntı nitrit ve nitrat miktarları bakımından Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olduğu tespit edilmiştir.

Zahran and Kassem (2011) yaptıkları bir araştırmada ışınlama uygulamasının bazı et ürünlerinin kalıntı nitrit miktarı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar 40 pastırma örneğinde kalıntı nitrit miktarını kontrol grubunda 51,99-251,60 ppm ortalama $151,88 \pm 8,28$ ppm olarak saptamışlardır.

Doğruer vd (1995) Konya piyasasında yaptıkları araştırmada 25 adet pastırma numunesinin çeşitli kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Yapılan araştırmada pastırma numunelerinin genel canlı mikroorganizma, koliform grubu, *Staphylococcus/Micrococcus* ve maya-küf sayıları sırasıyla ortalama $1,2 \times 10^7$, $2,8 \times 10^3$, $7,8 \times 10^5$ ve $1,2 \times 10^5$ /g olarak tespit edilmiştir. Pastırma numunelerinin nem, yağ, protein, kül ve tuz miktarları, pH ve a_w değerleri ise ortalama olarak sırasıyla %46,67, %3,95, %40,47, %6,89, %6,15, 5,88 ve 0,87 olarak bulunmuştur. Bu araştırmada analiz edilen pastırma numunelerinin %36'sının mikrobiyolojik, %92'sinin ise kimyasal yönden Tüzük ve Standarda uymadığı belirtilmiştir.

Özdemir vd (1999) Ankara'da tüketime sunulan pastırmaların çeşitli özelliklerini incelemişlerdir. Bu araştırmada toplam mezofilik aerob bakteri sayısı ile laktobasil sayısının 10^4 - 10^8 kob/g, mikrokok ve stafilokok sayısının 10^4 - 10^7 kob/g, koliform sayısının $<2,0 \times 10^2$ - 10^3 kob/g, enterokok sayısının $<2,0 \times 10^2$ - 10^4 kob/g, *Pseudomonas* ve küf sayısının $<2,0 \times 10^2$ kob/g, maya sayısının $<2,0 \times 10^2$ - 10^5 kob/g arasında olduğu tespit edilmiştir. Koagulaz (+) stafilokoklar ile sülfid indirgeyen anaerob bakteri sayılarının ise belirlenebilir sayının ($2,0 \times 10^2$, $1,0 \times 10^1$ kob/g) altında olduğu belirlenmiş ve hiçbir örnekte *Salmonella*'ya (25 g'da) rastlanmamıştır. Ayrıca bu araştırmada pastırma örneklerinde pH değerinin ortalama 5,54, a_w değerinin ortalama 0,89 olduğu ve pastırmaların dominant florasını laktobasiller ile mikrokok ve stafilokokların oluşturduğu belirlenmiştir.

Aksu ve Kaya (2001) tarafından Erzurum piyasasında 6 farklı işletmeden alınan 48 pastırma örneği analiz edilmiştir. Örneklerde nem miktarının %38,98-51,51, pH değerinin 5,68-6,08 arasında olduğu belirlenmiştir. 1-2 mm kalınlığında dilimlenmiş pastırmaların L^* değeri 32,05-50,00, a^* değeri 13,66-36,63 ve b^* değeri 6,67-20,54

arasında bulunmuştur. Örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarının 5,00-8,39 log kob/g arasında değiştiği tespit edilmiştir. *Micrococcus/Staphylococcus* sayıları ise 4,00-7,45 log kob/g arasında değişmiştir ve incelenen örneklerin sadece bir tanesinde *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı saptanabilir sınırın altında (<100 kob/g) bulunmuştur. Diğer örneklerde ise sayı 2,78-7,89 log kob/g arasında bulunmuştur. Bazı örneklerde $1,0 \times 10^7$ kob/g'dan daha fazla sayıda laktik asit bakterisi belirlenmiştir. Araştırmada pastırmalarda *Enterobacteriaceae* ve koliform grubu bakteri sayılarının genellikle saptanabilir sınırın altında olduğu belirlenmiştir. *E.coli* sayısı incelenen 48 örneğin 47'sinde saptanabilir sınırın altında (<100 kob/g), bir örnekte ise sayı 1,30 kob/g olarak belirlenmiştir. Pastırma örnekleri *C. perfringens*, *C. botulinum*, *L. monocytogenes*, *Salmonella* ve *S. aureus* yönünden de analiz edilmiştir. *C. perfringens* sayısı 44 örnekte <10 kob/g, 1 örnekte 1,30 kob/g, 3 örnekte ise 1,48 kob/g düzeyinde tespit edilmiştir. *S. aureus* sayısı 17 örnekte <3 MPN/g, 2 örnekte 210 MPN/g, 29 örnekte ise 3,6-93 MPN/g arasında saptanmıştır. Pastırma örneklerinde maya-küf sayısı <2,00-5,76 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Pastırmalarda yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda floraya laktik asit bakterileri ile *Micrococcus/Staphylococcus* cinsi bakterilerin hakim olduğu anlaşılmıştır.

El-Khateib *et al.* (1987) tarafından yapılan çalışmada piyasadan temin edilen 16 adet pastırma örneğinde *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae* ve küf sayılarının saptanabilir sınırın altında (<10² CFU/g) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca örneklerin toplam bakteri sayısının 2×10^5 - 8×10^7 CFU/g, laktik asit bakteri sayısının 6×10^4 - 1×10^8 CFU/g arasında değiştiği de belirlenmiştir. Örneklerin tuz miktarı %4,9-8,5 arasında ortalama %6,5, kalıntı nitrit 2-58 mg/kg arasında ortalama 12 mg/kg, kalıntı nitrat ise 50-980 mg/kg ortalama 400 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Elmalı *et al.* (2007) yaptıkları bir araştırmada Erzurum, Ankara, Aksaray ve Kars'ta tüketime sunulan pastırmaların mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. İnceledikleri 60 örnekte toplam aerobik bakteri ve *Lactobacillus* spp. sayısını 10⁵-10⁸ CFU/g, *Micrococcus* ve *Staphylococcus* spp. sayısını 10³-10⁷ CFU/g, *Enterobacteriaceae* ve koliform bakteri sayısını <10²-10³ CFU/g, maya ve

Enterococcus spp. sayısını $<10^2$ - 10^4 CFU/g arasında tespit etmişlerdir. İncelenen örneklerin tamamında *S. aureus*, *E. coli*, sülfid indirgeyen anaerop bakteri, *Pseudomonas* spp. ve küf sayısını $<10^2$ CFU/g olarak tespit etmişler, *E. coli* O157:H7 ve *Salmonella* (25 g'da)'ya rastlamamışlardır. İncelenen örneklerde pH değeri 5,39-5,80 arasında belirlenirken, nem miktarı 41 örnekte %50'nin altında diğer örneklerde %51,2-54,8 arasında tespit edilmiştir.

Yılmaz and Geçgel (2009) Tekirdağ piyasasında yaptıkları araştırmada farklı et ürünlerinin (3 pastırma örneği) yağ asidi kompozisyonu ve toplam trans yağ asidi miktarını belirlemişlerdir. Pastırmaların toplam yağ asitlerinin % 10'unu trans yağların oluşturduğunun tespit edildiği araştırmada pastırma örneklerinde toplam doymuş yağ asidi oranının %56,44, %61,27 ve %53,85 olduğu bulunmuştur. Tekli doymamış yağ asidi oranı %39,55, %33,64 ve %40,73; çoklu doymamış yağ asidi oranı %4,01, %5,09 ve %5,42, toplam doymamış yağ asidi oranı ise %43,56, %38,73 ve %46,15 olarak belirlenmiştir.

Aksu and Kaya (2002c) farklı ticari starter kültürlerin pastırmada yağ asidi kompozisyonuna etkisini araştırmışlardır. Pastırma üretiminde ticari starter kültür kullanımının (*Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus carnosus* + *Lactobacillus pentosus*, *Staphylococcus xylosus* + *Lactobacillus sakei*) yağ asidi kompozisyonuna çok önemli derecede ($p<0,01$) etki ettiği belirlenmiştir. Bununla birlikte her starter kültür yağ asidi kompozisyonu üzerine farklı etki yapmıştır. Analiz edilen pastırma örneklerinin kontrol gruplarında $C_{14:0}$ yağ asidi $\%2,54\pm0,05$ ve $\%2,02\pm0,19$, $C_{16:0}$ yağ asidi $\%24,81\pm1,49$ ve $\%27,68\pm0,99$, $C_{18:0}$ yağ asidi $\%9,44\pm3,89$ ve $\%17,93\pm1,12$, $C_{20:0}$ yağ asidi $\%0,80\pm0,09$ ve $\%1,32\pm0,70$, $C_{16:1}$ yağ asidi $\%4,20\pm0,29$ ve $\%2,51\pm0,16$, $C_{18:1}$ yağ asidi $\%46,27\pm3,57$ ve $\%36,15\pm1,15$, $C_{18:2}$ yağ asidi $\%11,96\pm2,05$ ve $\%12,41\pm2,21$ olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki örneklerin toplam doymuş yağ asidi oranları $\%37,58\pm5,34$ ve $\%48,94\pm1,22$, toplam doymamış yağ asidi oranları $\%62,43\pm5,34$ ve $\%51,07\pm1,22$ 'dir.

Hastaoğlu (2011) yaptığı araştırmada farklı tuz konsantrasyonları ve farklı üretim yöntemlerinin şekerpare pastırma kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda doğal koşullarda üretilen pastırmaların kontrol gruplarında pH 5,72, nem %50,18, toplam yağ %4,65, a_w 0,9217, tuz %7,66 bulunmuştur. Pastırmaların renk yoğunlukları da ölçülmüş ve L^* değeri 44,75, a^* değeri 11,47, b^* değeri 14,79 olarak tespit edilmiştir.

Özeren (1980) tarafından yapılan araştırmada doğal ve yapay şartlarda pastırma üretilmiş, üretilen pastırmaların ortalama nem, tuz, kalıntı nitrit miktarları doğal ve yapay şartlarda üretilen pastırmalar için sırasıyla %39,7, %6,0, 125 ppm ve %44,9, %6,2, 200 ppm olarak tespit edilmiştir.

Anıl (1988) tarafından yapılan bir araştırmada üretilen pastırmaların ortalama su, protein, yağ, kül ve tuz miktarları sırasıyla %41,62, %29,14, %20,10, %3,79 ve %5,97, pH ve su aktivitesi değerleri 5,45 ve 0,91 olarak tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik sayımlar neticesinde örneklerde *Staphylococcus* sayısının ortalama $4,5 \times 10^3$ CFU/g, toplam bakteri sayısının yine ortalama $5,7 \times 10^6$ CFU/g, koliform grubu bakteri sayısının ise saptanabilir sınırın altında olduğu belirlenmiştir.

Doğruer (1992) tarafından yapılan çalışmada üretilen pastırmalara tuzlama süreleri ve baskılama ağırlıklarının protein miktarı ve mikrobiyolojik özelliklerinde farklılığa neden olmadığı fakat diğer kimyasal özellikleri, duyuşal özellikleri ve tekstürel kuvveti üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Çemenleme sonrasında protein hariç bileşenlerde, pH ve su aktivitesinde gruplar arası fark olduğu gözlenmiştir. Üretilen pastırmalarda nem değerleri %47,67-54,80, kül miktarları %6,37-9,20, tuz miktarları %5,77-7,42, pH değerleri ise 5,86-6,29 arasında tespit edilmiştir.

Gürbüz (1994) tarafından yapılan araştırmada, pastırma üretiminde farklı kürlenme yöntemleri uygulanmıştır. Üretim aşamaları boyunca pastırmaların nem, ham protein, toplam yağ, kül, tuz miktarları, pH ve a_w değerleri, genel canlı, anaerob canlı, koliform, *Micrococcus/Staphylococcus*, *Lactobacillus*, halofilik bakteriler, maya-küf sayıları

tespit edilmiştir. Örneklerin nem değeri ortalama $42,65 \pm 1,69$, ham protein miktarı ortalama $36,28 \pm 1,80$, toplam yağ miktarı ortalama $13,50 \pm 1,42$, kül miktarı ortalama $7,53 \pm 0,35$, tuz miktarı ortalama $7,47 \pm 0,25$, pH değeri ortalama $5,70 \pm 0,04$, a_w değeri ise ortalama $0,85 \pm 0,03$ olarak belirlenmiştir. Örneklerdeki mikrobiyolojik analizler sonucunda ise genel canlı sayısı $6,6 \times 10^6$ /g, anaerop canlı sayısı $3,9 \times 10^5$ /g, *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı $9,2 \times 10^5$ /g, *Lactobacillus* sayısı $8,5 \times 10^4$ /g, halofilik bakteri sayısı $7,8 \times 10^5$ /g, maya-küf sayısı $5,4 \times 10^3$ /g olarak tespit edilmiştir.

Çankaya (1997) tarafından yapılan araştırmada *M. semitendinosus* kasından kuru kürlleme ve salamura yöntemleri ile elde edilen pastırmada bazı kalite ve teknolojik özellikler incelenmiştir. Son üründe kontrol gruplarında a_w değerleri 0,875-0,913, nem değerleri $42,76$ - $45,04$, pH değerleri $5,38$ - $5,39$, toplam ham yağ miktarları $2,10$ - $3,02$, ham protein miktarları $44,1$ - $44,48$, tuz miktarları $5,12$ - $6,25$, kalıntı nitrit miktarları $0,26$ - $6,37$ ppm, kül miktarları ise $6,45$ - $7,57$ olarak tespit edilmiştir.

Yağlı ve Ertaş (1998) sodyum askorbatın pastırma kalitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında ürettikleri kontrol grubu pastırmalarda nem, protein, yağ, kül, tuz, kalıntı nitrit miktarları ve pH değerini sırasıyla $55,79$, $30,70$, $5,53$, $5,66$, $4,27$, $25,79$ mg/kg ve $5,99$ olarak tespit etmişlerdir.

Aksu ve Kaya (2002a) potasyum nitrat ve ticari starter kültür (*Staphylococcus carnosus* + *Lactobacillus pentosus*) kullanıp kuru kürlleme yaparak deneysel olarak ürettikleri pastırmada KNO_3 ile birlikte NaCl, glukoz ve sakkaroz kullanmışlardır. Üretilen deneysel pastırmaların kontrol gruplarında toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $7,16$ - $7,22$ log kob/g, *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı $7,68$ - $7,74$ log kob/g, laktik asit bakteri sayısı $3,85$ - $3,95$ log kob/g, maya-küf sayısı $2,30$ - $2,70$ log kob/g, kalıntı nitrit miktarı $64,27$ - $66,78$ mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Aksu ve Kaya (2002b) starter kültür (*Staphylococcus carnosus*+*Lactobacillus pentosus*) ilave ederek salamura ve kuru kürlleme ile üretilen pastırmaların bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Kürlleme yönteminin tuz, nitrit ve

nitrit/nitrat miktarları üzerinde çok önemli ($<0,01$), nem miktarı ve pH üzerinde ise önemli seviyede ($<0,05$) etki ettiği belirlenmiştir. Örneklerin kontrol gruplarında nem değerleri %36,28-38,03, pH değerleri 5,64-5,75, tuz miktarları %5,68-6,04, kalıntı nitrit miktarları 12,29-75,72 ppm, L^* değerleri 28,48-28,69, a^* değerleri 9,27-9,45, b^* değerleri 2,18-2,36 arasında tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre kontrol gruplarında toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı 7,35-7,51 log kob/g, laktik asit bakteri sayısı 4,59-5,00 log kob/g, *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı 6,65-7,20 log kob/g, maya-küf sayısı ise 4,84-5,26 log kob/g arasında belirlenmiştir. *Enterobacteriaceae* sayısı incelenen örneklerin tümünde saptanabilir sınırın altında (<100 kob/g) bulunmuştur.

Doğruer vd (2003) tarafından yapılan araştırmada pastırma üretiminde kütleme işlemi esnasında farklı oranlarda potasyum ve sodyum nitrat kullanılmıştır. Kimyasal analiz sonuçlarına göre rutubet, tuz miktarlarıyla pH ve a_w değerlerinde gruplar arasında önemli bir fark meydana gelmemiştir. Tespit edilen nem değerleri %50,89-57,38, tuz miktarları %4,79-5,21, pH değerleri 5,56-5,87, a_w değerleri 0,909-0,914, kalıntı nitrit miktarları 22,13-23,67 mg/kg, kalıntı nitrat miktarları 23,21-51,66 mg/kg arasındadır. Örneklerin toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı 7,96-8,05 log₁₀ kob/g, *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı 6,61-6,74 log₁₀ kob/g, *Lactobacillus* sayısı 5,06-5,54 log₁₀ kob/g, maya-küf sayısı ise 5,92-6,10 log₁₀ kob/g arasında tespit edilmiştir.

Aksu and Kaya (2005) *M. longissimus dorsi* kaslarından ürettikleri pastırmalardan elde ettikleri dilimlenmiş pastırma örneklerini modifiye atmosferde (%50 N₂ + %50 CO₂) ambalajlayarak 4 ve 10°C'de 150 gün depolamışlardır. Depolama başlangıcında pastırma örneklerinin ortalama nem değerleri %43,65±0,18, ortalama pH değeri 5,71±0,02, ortalama L^* değeri 41,14±0,23, ortalama a^* değeri 40,96±0,14, ortalama b^* değeri ise 19,23±0,75 olarak tespit edilmiştir. Örneklerin mikrobiyolojik analizleri sonucunda ise ortalama değerler toplam mezofilik aerobik bakteri sayısında 7,00±0,02 log CFU/g, laktik asit bakteri sayısında 4,38±0,16 log CFU/g, maya-küf sayısında 5,57±0,92 log CFU/g, *Enterobacteriaceae* sayısında ise $<2,00$ log CFU/g olarak belirlenmiştir.

Aksu *et al.* (2005) tarafından yapılan çalışmada taze ve dondurulmuş/çözündürülmüş *M. longissimus dorsi* kasından üretilmiş/dilimlenmiş pastırmalarda kalıntı nitrit üzerine modifiye atmosferde ambalajlama (50% N₂ + 50% CO₂), depolama süresi (150 gün) ve depolama sıcaklığının etkisi (4 ve 10°C) araştırılmıştır. Kalıntı nitrit miktarı depolamanın 0., 30., 60., 90. ve 150. günlerinde ölçülmüştür. Depolama süresince kalıntı nitrit miktarı azalmış, depolamanın ilk günü ortalama 22,4±0,57 ppm, son günü ise ortalama 5,27±1,62 ppm olarak tespit edilmiştir.

Uğuz (2007) yaptığı çalışmada, sığır *M. longissimus dorsi* kaslarından farklı tuz konsantrasyonu ile ürettiği pastırmalarda proteolitik değişimleri incelemiştir. Üretimin 21. gününde pastırma elde edilmiş ve elde edilen pastırmalarda nem değeri %42,73-51,13, yağ miktarı %16,17-19,08, ham protein miktarı %25,11-28,2, kül miktarı %4,49-9,86, tuz miktarı %3,60-5,96, a_w değeri 0,876-0,921, pH değeri 5,67-5,85, L* değeri 28,42-31,14, a* değeri 12,16-14,03, b* değeri 3,42-5,02 arasında tespit edilmiştir.

Gök *et al.* (2008) yaptıkları çalışmada farklı ambalajlama yöntemlerinin pastırmanın kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada modifiye atmosfer paketlemenin bu özellikler üzerine aerobik ve vakum paketlemeden daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Depolama başlangıcında pastırmalarda pH değerleri 5,95-5,97, TBARS değerleri 1,54-2,80 mg malonaldehit/kg arasında L*, a* ve b* değerleri ise 43,92, 27,0 ve 14,42 olarak belirlenmiştir. Aynı örneklerde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı 7,77-7,83 log CFU/g, maya-küf sayısı 5,74-5,79 log CFU/g arasında, *Pseudomonas* sayısı 4,38 log CFU/g, laktik asit bakterileri sayısı 5,69 log CFU/g, *Enterobacteriaceae* sayısı 4,28 log CFU/g olarak tespit edilmiştir.

Kaban (2009) pastırma üretim aşamalarında mikrobiyolojik ve fizikokimyasal değişimlerle uçucu bileşiklerin kompozisyonunda meydana gelen değişimleri incelemiştir. Son üründe pH 5,86±0,06 olarak belirlenmiştir. *Enterobacteriaceae* sayısının hammadde dışında proses boyunca saptanabilir sınırın altında, laktik asit bakteri sayısının ise son üründe 5 log CFU/g'dan daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

3. MATERİYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Pastırma örneklerinin temini

Araştırmada materyal olarak Erzurum, Bursa, İstanbul ve Kayseri piyasasında satışa sunulan 16 sırt, 16 şekerpare, 16 kuşgözü ve 14 bohça olmak üzere toplam 62 pastırma kullanılmıştır. Piyasadan aseptik şartlarda alınan pastırmalar uygun şartlarda laboratuara ulaştırılmış ve analize alınıncaya kadar 4⁰C’de muhafaza edilmiştir.

3.1.2. Pastırma örneklerinin analize hazırlanması

Pastırma örneklerinin mikrobiyolojik analizlere hazırlanması: Steril kavanozlarla laboratuara getirilen örneklerden yine steril koşullarda 25 g numune alınarak Stomacher poşetine konmuştur. Üzerine 225 ml steril fizyolojik tuzlu su (%0,85) ilave edilmiş ve stomacherde (Lab. Blender 400) 2 dakika homojenize edilmiştir. Böylece 10⁻¹ seviyesinde dilüsyon hazırlanmıştır. Bu dilüsyondan 1 ml alınarak içerisinde 9 ml steril fizyolojik tuzlu su bulunan tüplere aktarılmış ve bu şekilde diğer dilüsyonlar da hazırlanmıştır. Bu dilüsyon sıvılarından 0,1 ml alınarak yüzeye yayma yöntemi ile ekimler yapılmıştır. Sayım sonuçları log kob/g pastırma olarak verilmiştir.

Pastırma örneklerinin kimyasal analizlere hazırlanması: Mikrobiyolojik analizler için örnek alındıktan sonra geri kalan kısımda renk ölçümü yapılmış, bunu takiben dilimler daha küçük boyutlarda parçalanmış (1-2 mm) ve kimyasal analizlere hazır hale getirilmiştir. Analize hazır hale getirilen pastırma örnekleri kavanozlara konulmuş ve bütün analizler sonuçlanıncaya kadar 4⁰C’de muhafaza edilmiştir.

3.2. Metot

Pastırma çeşitlerine ait örneklerin nem, pH, kül, tuz, toplam yağ, kalıntı nitrit, L^*, a^*, b^* değerleri, yağ asidi kompozisyonu belirlenmiş, toplam aerobik mezofilik bakteri, *Micrococcus/Staphylococcus*, laktik asit bakteri, maya-küf, *Pseudomonas* ve *Enterobacteriaceae* sayımı yapılmıştır.

3.2.1. Nem

Pastırma örneklerinin nem miktarları Gökalp vd (2010b)'de verilen yönteme göre yapılmıştır.

3.2.2. pH

pH analizi için pastırma örneklerinden paralelli olarak 10'ar gram alınmış ve üzerlerine 100 ml saf su ilave edilmiştir. Saf su ilave edilen örnekler Ultra Turrax ile 1 dakika homojenize edilmiştir. Bu homojenizatların pH değerleri, tampon 4,00 ve 7,00 ile kalibre edilen pH metre ile ölçülmüştür (Gökalp vd 2010b).

3.2.3. Kül

Pastırma örneklerinden paralelli olarak alınan örneklerin kül miktarları Gökalp vd (2010b)'de verilen yönteme göre belirlenmiştir.

3.2.4. Kalıntı nitrit ve tuz miktarının belirlenmesi

Örneklerde kalıntı nitrit ve tuz miktarlarının belirlenmesi Tauchman (1987) ve Kaya (1993) tarafından verilen yönteme göre yapılmıştır. Örneklerin nitrit miktarı (ppm NaNO_2 olarak), örnek ağırlığı, seyreltme faktörü, standart eğriden elde edilen sabit

katsayı ve okunan absorbans değeri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Pastırma örneklerindeki tuz miktarı ise % olarak hesaplanmıştır.

3.2.5. Toplam yağ

Örneklerin yağ miktarı Soxhlet yöntemi ile tespit edilmiş ve sonuçlar % olarak hesaplanmıştır.

3.2.6. Renk değerlerinin ölçülmesi

Pastırma örneklerinin renk değerleri reflektans kolorimetre (Minolta CR-400, Osaka, Japonya) cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Renk değerleri üç boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIELAB (Commision Internationale de l'e Clairage) tarafından verilen kriterlere göre yapılmıştır. Bu ölçümler ile L^* (parlaklık: 100=beyaz, 0=siyah), a^* (+)=kırmızılık, (-) = yeşil ve b^* (+)=sarılık, (-)=mavilik) renk parametreleri elde edilmiştir. Optik okuyucu dilimlenmiş pastırmaların örnek yüzeylerine direkt temas ettirilerek renk ölçümleri yapılmıştır.

3.2.7. Yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi

3.2.7.a. Örneklerden yağın ekstrakte edilmesi

Araştırmada yağ asidi kompozisyonu için örneklerden yağ ekstraksiyonu Folch *et al.* (1952)'da verilen yöntemle göre yapılmıştır.

3.2.7.b. Yağ asidi metil esterlerinin (FAME) hazırlanması

Pastırma örneklerinden Folch yöntemine göre elde edilen yağlardan 50 mg alınarak tüplere aktarılmış ve üzerine 1,5 ml 2 M NaOH ilave edilmiştir. Sonra tüplere azot gazı doldurularak 1 saat süreyle 80⁰C sıcaklıkta bekletilmiş, böylece sabunlaştırma işlemi

gerçekleştirilmiştir. Bu işlemi takiben soğumaya bırakılan örnekler üzerine 2 ml BF_3 -methanol (Brontrifluoride methanol %25'lik) ilave edilerek tüplere tekrar azot gazı verilmiş ve 80°C 'de yarım saat daha bekletilmiştir. Sabunlaşma süresinin bitmesinden sonra örnekler tekrar soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan örneklerin üzerine 1 ml hekzan ilave edilip vortekslendikten sonra 1 ml ultra saf su ilave edilerek tekrar vortekslenmiştir. Daha sonra tüp içerisindeki hekzan tabakası alınarak sodyum sülfat içeren yeni tüplere aktarılmış ve 1 ml hekzan daha ilave edilerek tekrar vortekslenmiştir. Tüm örnekler 6000 rpm'de 10 dakika santrifüjlendikten sonra üstte kalan hekzan tabakası 2 ml'lik GC viallerine aktarılmış ve viallere azot gazı doldurulmuştur (Metcalf and Schmitz 1961). Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra vialler gaz kromatografisi (GC)'ne yerleştirilmiştir.

3.2.7.c. Örneklerin gaz kromatografisinde okunması

Enjeksiyon için hazırlanan örnekler gaz kromatografisine (GC/MS) yerleştirildikten sonra okuma işlemi başlatılmıştır. Supelco Component FAME Mix standardının yürütüldüğü sistem piklerin çıkış zamanlarına göre yağ asitlerine kalibre edilmiş ve kromatogramlarda % alan olarak ifade edilen değerler sonuç olarak verilmiştir.

Gaz kromatografisi koşulları:

Cihaz: Agilent 6980 Mass Gaz Kromatografisi (GC/MS)

Dedektör: FID

Kolon: DB-23 (60mx0,25mmx0,25 μm)

Dedektör Sıcaklığı: 200°C

Kolon Sıcaklığı: 165°C 'de 15 dakika bekletilir. Dakikada 5°C artışla 200°C 47 dakika bekletilir.

Taşıyıcı Gaz: Hidrojen (5psi)

Zaman Sabiti: 200

Akış Hızı: 1/50 (azot/kuru hava)

Hava Basıncı: 350 ml/dak

Taşıyıcı Gaz Basıncı: 35 ml/dak

3.2.8. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının belirlenmesi için Plate Count Agar (PCA, Oxoid) besiyeri kullanılmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan ekimi yapılan petri kutuları 30⁰C’de 48 saat aerobik olarak inkübe edilerek plaklarda gelişen koloniler sayılmış ve toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı tespit edilmiştir.

3.2.9. Laktik asit bakteri sayımı

Laktik asit bakteri sayısının belirlenmesi için MRS Agar (de Man Rogosa Sharpe Agar) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan ekim yapılan plaklar anaerobik koşullarda (Anaerocult A) 30⁰C’de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda gelişen kolonilere katalaz testi yapılmış ve katalaz (–) koloniler dikkate alınarak laktik asit bakteri sayısı belirlenmiştir.

3.2.10. *Micrococcus/Staphylococcus* sayımı

Micrococcus/Staphylococcus sayısının belirlenmesi için uygun dilüsyondan Mannitol Salt Phenol-Red besiyerine ekim yapılmıştır. Ekimi takiben petri kutuları 30⁰C’de 48 saat inkübasyona konulmuştur. İnkübasyon sonucunda koloni sayımı yapılmış, doğrulama için katalaz testi uygulanmıştır. Katalaz (+) koklar dikkate alınarak *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı belirlenmiştir.

3.2.11. *Pseudomonas* sayımı

Pseudomonas sayısının belirlenmesi için CFC Selective Agar Supplement (Oxoid SR 0103) ilave edilerek hazırlanan CFC Agar (*Pseudomonas* Agar Base- Oxoid CM 0559) besiyeri kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan ekim yapılmış petri kutuları 25⁰C’de 48

saat aerobik şartlarda inkübe edilmiş ve inkübasyon sonunda gelişen kolonilerde oksidaz (+) koloniler sayılarak *Pseudomonas* sayısı tespit edilmiştir. Oksidaz testi ise Bactident Oxidase (Merck 1.13300) kitler vasıtasıyla yapılmıştır.

3.2.12. Maya- küf sayımı

Maya-küf sayımı için Potato Dekstrose Agar (pH:3.5) kullanılmıştır. Ekim yapılan plaklar 25⁰C'de 5 gün inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucu oluşan koloniler sayılmış ve maya-küf sayısı belirlenmiştir.

3.2.13. *Enterobacteriaceae* sayımı

Enterobacteriaceae sayısının belirlenmesi için VRBD agar (Violet Red Bile Dextrose, Oxoid) kullanılmıştır. Plaklar 30⁰C'de ve anaerobik şartlarda 48 saat inkübe edildikten sonra çapı 1 mm'nin üzerindeki koloniler sayılmış ve *Enterobacteriaceae* sayısı saptanmıştır.

3.2.14. İstatistik analiz

Araştırma tam şansa bağlı deneme planına göre yürütülmüştür. Verilere SPSS paket programı (SPSS 17.0) kullanılarak varyans analizi yapılmış, önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca pastırma örneklerinin kalite özellikleri arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Nem

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerinde belirlenen nem değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Sırt pastırmada nem değerleri %40,81-58,43; kuşgözü pastırmada %35,13-49,73; şekerpare pastırmada %38,29-55,05 ve bohça pastırmada %37,74-56,00 arasında tespit edilmiştir.

Pastırma çeşitlerinde belirlenen nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Nem değerleri bakımından pastırma çeşitleri arasında çok önemli farklılıklar olduğu ($p<0,01$) tespit edilmiştir. Pastırma çeşitlerinin nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.3’te verilmiştir. Bu sonuçlar aynı zamanda Şekil 4.1’de şematize edilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre en yüksek ortalama nem miktarı sırt (%47,56±5,29) ve şekerpare (%48,23±4,09) pastırma çeşitlerinde belirlenmiştir. En düşük ortalama nem miktarı ise kuşgözü (%41,91±3,94) pastırma çeşidinde tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Türk Standartları Enstitüsü “Pastırma” standardına (TS 1071) göre pastırmada nem en çok %50 olmalıdır. Buna göre sırt pastırmaya ait 5 örnekte (%31,25), şekerpare pastırmaya ait 5 örnekte (%31,25) ve bohça pastırmaya ait 2 örnekte (%14,29) tespit edilen nem değerleri bu standarda uygun değildir. Kuşgözü pastırma örneklerinin ise tamamının standarda uygun olduğu belirlenmiştir. Pastırma Standardı’nın (TS 1071) aksine Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği’ne (Anonim 2000) göre pastırmalarda nem değeri en fazla %40 olmalıdır. Bu durumda sırt pastırma örneklerinin tamamında (%100), kuşgözü pastırmaya ait 10 örnekte (%62,5), şekerpare pastırmaya ait 15 örnekte (%93,75), bohça pastırmaya ait 11 örnekte (%78,57) tespit edilen nem değerleri tebliğe uymamaktadır. Bu sonuçlar, pastırmaların yeterince kurutulmadan piyasaya sürüldüğünü göstermektedir.

Çizelge 4.1. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Nem Değerleri (%)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	49,69	37,05	39,23	41,36
	51,99	37,98	38,29	41,37
2	42,11	47,64	47,96	39,55
	42,82	44,18	46,13	39,18
3	45,88	44,55	42,00	54,50
	47,94	42,57	42,56	56,00
4	47,70	40,30	50,58	48,04
	47,52	41,45	49,82	47,53
5	40,81	42,32	49,82	41,33
	40,82	43,09	49,94	41,89
6	48,69	47,73	47,06	43,54
	45,67	47,72	47,22	43,87
7	43,44	44,48	43,93	49,13
	44,16	44,45	42,30	48,61
8	42,49	41,88	55,05	43,81
	42,79	41,74	51,50	43,43
9	49,85	47,63	45,70	43,70
	49,14	49,73	48,68	44,98
10	44,39	38,60	53,21	38,63
	41,85	38,62	53,64	37,74
11	55,90	35,13	53,95	50,93
	57,03	35,31	52,48	50,52
12	58,43	41,03	50,11	39,22
	57,73	41,10	49,73	39,74
13	48,40	38,14	47,63	51,12
	57,46	40,04	47,79	48,85
14	45,55	38,23	49,49	46,95
	45,53	37,32	49,29	47,51
15	42,97	39,35	51,63	
	41,84	39,30	50,12	
16	51,96	45,98	47,68	
	49,40	46,57	48,82	
Minimum	40,81	35,13	38,29	37,74
Maksimum	58,43	49,73	55,05	56,00
Ortalama	47,56±5,29	41,91±3,94	48,23±4,09	45,11±4,95

Çizelge 4.2. Nem Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Pastırma Çeşidi	3	261,337	12,410**
Hata	120	21,059	

**p<0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Nem Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)

Pastırma Çeşidi	N	Nem (%)
Sırt	32	47,56±5,29 a
Kuşgözü	32	41,91±3,94 c
Şekerpare	32	48,23±4,09 a
Bohça	28	45,11±4,95 b

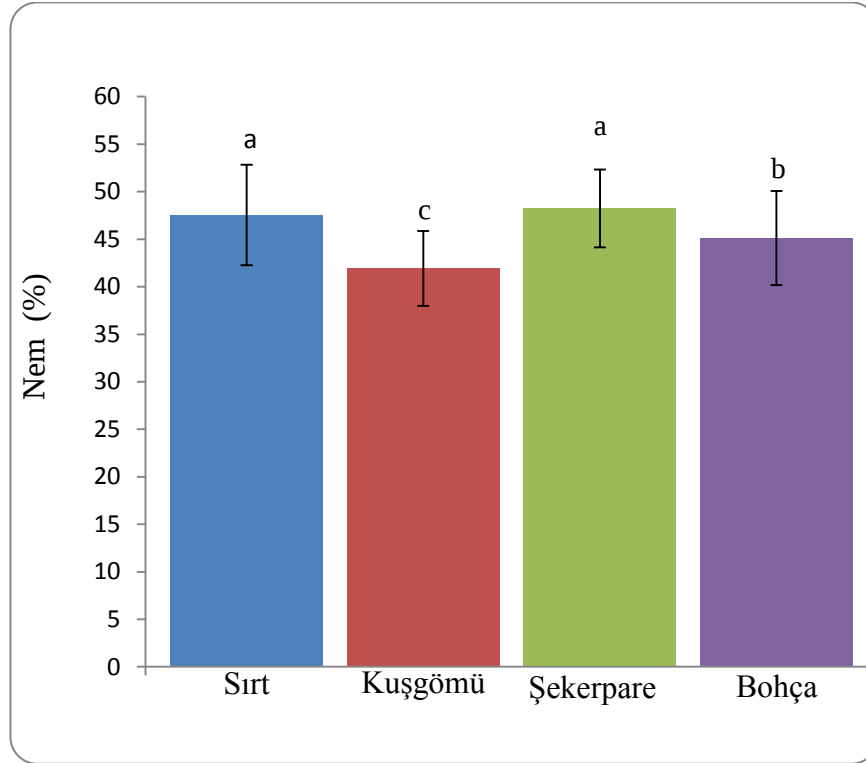
a-c: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

± Standart sapma

Pastırmada son üründe nem miktarını kullanılan etin, tuzlama yönteminin ve tuz miktarının, kurutma, çemene yatırma, çemenli kurutma süresinin ve muhafaza şartlarının farklı olmasının etkilediği unutulmamalıdır (Doğruer vd 1995). Ayrıca bunlara bağlı olarak pastırmaların farklı kalınlıklara sahip olmasının ve farklı firmaların üretim aşamalarında farklı yöntemler ve farklı kurutma süreleri uygulamasının nem değerlerinde farklılıklara neden olduğu da düşünülmektedir. Pastırma üretiminin kütleme aşamasında kullanılan tuz oranı da son ürün nem miktarı üzerinde etkili olmaktadır. Yapılan bir araştırmada pastırma üretiminde %3, %6 ve %9 oranlarında tuz kullanılmış ve son üründe nem miktarı sırasıyla %51,13, %45,84 ve %42,73 bulunmuştur (Uğuz 2007).

Ceylan and Aksu (2011), yaptığı çalışmada sırt pastırmaların nem miktarını %35,83-55,70 (ortalama %47,17±5,00); bohça pastırmaların nem miktarını %36,1-57,34 (ortalama %46,61±5,42) ve şekerpare pastırmaların nem miktarını ise %41,40-53,53 (ortalama %47,96±3,21) olarak tespit etmiştir. Tekinşen ve Doğruer (2000)'in bildirdiğine göre Karasoy (1952) nem miktarını sırt pastırmada %33,52, kuşgözü pastırmada %34,17, şekerpare pastırmada %36,92 ve bohça pastırmada %41,17 olarak belirlemiştir. Aksu ve Kaya (2001) Erzurum piyasasında yaptıkları araştırmada pastırma

örneklerinde nem miktarını %38,92-51,81 (ortalama %45,37) arasında bulmuş ve örneklerin %88'inin standarda uymadığını belirlemişlerdir. Doğruer vd (1995) yaptıkları araştırmada Konya'da satışa sunulan pastırmaların kalite özelliklerini incelemişler ve ortalama nem değerini %46,67 (%34,4-56,0) olarak belirlemişlerdir.



Şekil 4.1. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Nem Miktarları

4.2. pH

Sirt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait pH değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Sirt pastırmada pH değerleri 5,46-6,21; kuşgözü pastırmada 5,68-6,39; şekerpare pastırmada 5,71-6,47 ve bohça pastırmada 5,68-6,34 arasında tespit edilmiştir. Pastırma çeşitlerinde belirlenen pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir. pH değerleri bakımından pastırma çeşitleri arasında önemli bir farklılık ($p>0,05$) tespit edilmemiştir. Pastırma çeşitlerine ait ortalama pH değerleri ise Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık olmamakla birlikte en yüksek pH değeri ortalaması kuşgözü pastırmada ($5,95\pm0,20$), en düşük pH

değeri ortalaması ise sırt ($5,86\pm 0,18$) ve şekerpare pastırma ($5,86\pm 0,16$) çeşitlerinde belirlenmiştir.

Araştırma bulgularımızın aksine Ceylan and Aksu (2011) sırt ve bohça pastırma çeşitlerinin pH değerleri arasında önemli ($p<0,05$) bir farklılığın olduğunu tespit etmişlerdir. Bu farklılık araştırmamızda incelediğimiz bohça pastırma çeşidinin ortalama pH değerlerinin ($5,94\pm 0,19$) diğer araştırmada bulunan ortalama değerden ($5,79\pm 0,12$) daha yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Ceylan and Aksu (2011) pastırma çeşitlerinde pH değerlerini sırt pastırmalarda $5,60-6,06$ (ortalama $5,86\pm 0,12$), bohça pastırmalarda $5,58-6,12$ (ortalama $5,79\pm 0,12$), şekerpare pastırmalarda $5,67-5,98$ (ortalama $5,82\pm 0,10$) arasında belirlemişlerdir. Çankaya (1997)'da şekerpare pastırma çeşidinin üretildiği kaslardan biri olan *M. semitendinosus* kasından ürettiği pastırmalarda pH değerini $5,38-6,00$ arasında bulmuştur.

Türk Standartları Enstitüsü "Pastırma" standardında (Anonim 2002) pastırmada pH değerinin $4,50-5,80$ arasında olması gerektiği, Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'nde (Anonim 2000) ise en yüksek pH değerinin $5,80$ olabileceği belirtilmiştir. Buna göre sırt pastırmaya ait 9 örnekte (%56,25), kuşgözü pastırmaya ait 12 örnekte (%75), şekerpare pastırmaya ait 9 örnekte (%56,25) ve bohça pastırmaya ait 12 örnekte (%85,71) tespit edilen pH değerleri Standart ve Tebliğ'e uygun değildir. Pastırmada pH, proteolitik faaliyetler nedeniyle kullanılan etin pH değerinden $0,2$ birimden daha fazla yüksek olmaktadır (Katsaras *et al.* 1996). Pastırma üretiminde kullanılan etin kalitesi, üretim boyunca gerçekleşen fermentasyon, üretim koşulları ve kurutma gibi faktörler de pastırmanın pH'sını etkilemektedir (Katsaras *et al.* 1996; Aksu 1999; Aksu ve Kaya 2002a). Diğer taraftan pastırma üretiminde kullanılan tuz seviyesinin son ürün pH'sını etkilediği Uğuz vd (2011) tarafından yapılan araştırmada tespit edilmiştir. Uğuz vd (2011) %3, %6 ve %9 tuz oranları ile ürettikleri pastırma örneklerinde pH değerlerini $5,85$, $5,75$ ve $5,65$ bulmuşlardır. Son yıllarda yapılan çeşitli araştırmalarda (Aksu 1999; Aksu and Kaya 2002c; Aksu ve Kaya 2002d) pastırma üretiminde starter kültür kullanımının pH'yı etkilediği ve starter kültür ilavesi ile pastırmalarda daha düşük değerlerin elde edildiği belirtilmiştir. Çizelge 4.7'de verilen pastırma örneklerinin kalite

özellikleri arasındaki korelasyon tablosunda da pH ve laktik asit bakteri sayısı arasındaki istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) bulunan negatif korelasyon bu sonucu desteklemektedir. Pastırmada pH'nın incelendiği diğer çalışmalara bakıldığında Konya piyasasında tüketime sunulan pastırmalarda yakın sonuçlar belirtilmiş, pH değerinin 5,56-6,54 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Doğruer vd 1995). Aksu ve Kaya (2001) yaptıkları çalışmada Erzurum piyasasında tüketime sunulan pastırma örneklerinin pH değerlerinin 5,68-6,08 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Özdemir vd (1999) ise Ankara piyasasında yaptığı çalışmada pastırma örneklerinin pH değerlerini 5,35-5,85 arasında tespit etmişlerdir. El-Khateib (1997) de Mısır'da tüketime sunulan pastırma örneklerinde pH değerlerini 5,50-6,00 arasında tespit etmiştir.

Çizelge 4.4. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen pH Değerleri

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	5,80	6,11	5,80	5,79
	5,75	6,11	5,82	5,85
2	5,88	5,68	5,81	5,83
	5,86	5,71	5,82	5,91
3	5,55	5,75	5,81	6,32
	5,46	5,77	5,78	6,34
4	5,75	5,78	5,71	6,14
	5,71	5,74	5,77	6,20
5	5,92	5,91	5,79	5,95
	5,90	5,92	5,76	5,97
6	5,80	5,84	5,75	5,77
	5,75	5,80	5,77	5,78
7	5,91	5,95	5,77	5,72
	5,89	5,93	5,81	5,68
8	5,93	5,83	5,77	6,17
	5,94	5,82	5,80	6,18
9	5,72	6,04	5,80	5,84
	5,78	6,02	5,80	5,79
10	5,90	5,94	5,85	5,87
	5,81	5,94	5,87	5,94
11	5,79	5,73	6,39	5,83
	5,80	5,72	6,47	5,87
12	6,19	5,85	5,74	5,81
	6,21	5,88	5,71	5,81
13	5,65	6,05	5,91	5,86
	5,63	6,05	5,92	5,84
14	5,80	5,96	5,89	6,14
	5,81	5,93	5,92	6,19
15	6,05	6,37	5,90	
	6,09	6,34	5,92	
16	6,18	6,38	5,94	
	6,17	6,39	5,92	
Minimum	5,46	5,68	5,71	5,68
Maksimum	6,21	6,39	6,47	6,34
Ortalama	5,86±0,18	5,95±0,20	5,86±0,16	5,94±0,19

Çizelge 4.5. pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	0,077	2,303
Hata	120	21,059	

Çizelge 4.6. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Ortalama pH Değerleri

Pastırma Çeşidi	N	pH
Sırt	32	5,86±0,18
Kuşgözü	32	5,95±0,20
Şekerpare	32	5,86±0,16
Bohça	28	5,94±0,19

± Standart sapma

Çizelge 4.7. Pastırma Örneklerinin Kalite Özellikleri Arasında Belirlenen Pearson's Korelasyon Katsayıları

Kalite Özellikleri	pH	Kül	Tuz	Toplam Yağ	Kalıntı Nitrit	<i>L*</i> Değeri	<i>a*</i> Değeri	<i>b*</i> Değeri	TAMB	LAB	M/S
Nem	0,049	-0,499**	-0,475**	-0,276**	-0,020	0,154	0,093	0,052	-0,032	0,053	0,030
pH		-0,018	-0,103	-0,049	0,099	0,045	0,188*	0,189*	-0,272**	-0,436**	-0,152
Kül			0,927**	-0,147	0,186*	0,048	0,061	0,113	-0,396**	-0,428**	-0,345**
Tuz				-0,170	0,096	-0,013	-0,039	0,025	-0,425**	-0,419**	-0,320**
Toplam Yağ					0,405**	-0,053	0,025	-0,034	0,422**	0,466**	0,400**
Kalıntı Nitrit						0,109	-0,126	0,044	0,080	0,092	0,040
<i>L*</i> Değeri							0,203*	0,761**	-0,101	-0,053	-0,060
<i>a*</i> Değeri								0,595**	0,124	-0,004	0,156
<i>b*</i> Değeri									-0,064	-0,048	-0,019
TAMB										0,779**	0,850**
LAB											0,641**

*p<0,05 düzeyinde önemli, **p<0,01 düzeyinde önemli

TAMB: Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri

LAB: Laktik Asit Bakteri

M/S: *Micrococcus/Staphylococ*

4.3. Kül

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait kül miktarları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Kül değerleri sırt pastırmada %5,47-8,92; kuşgözü pastırmada %5,36-12,98; şekerpare pastırmada %5,42-11,40 ve bohça pastırmada %6,45-11,62 arasında tespit edilmiştir. Pastırma çeşitlerinde belirlenen kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir. Pastırma çeşitlerinde tespit edilen kül değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 4.10’da verilmiş, kül miktarları bakımından pastırma çeşitleri arasında çok önemli farklılıkların olduğu ($p<0,01$) tespit edilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları incelendiğinde pastırma çeşitleri arasında ortalama olarak en yüksek kül miktarının kuşgözü (%8,80±1,94), şekerpare (%8,58±1,56) ve bohça (%9,23±1,38) pastırma çeşitlerinde olduğu anlaşılmıştır. Bu çeşitler arasında ise önemli bir farklılık ($p>0,05$) görülmemiştir. En düşük ortalama kül miktarı ise sırt (%7,08±0,97) pastırma çeşidinde görülmüştür (Şekil 4.2). Kül miktarı örneklerdeki tuz miktarına bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle tuz miktarının yüksek olduğu örneklerde kül miktarı da yüksek çıkmıştır. Kül miktarı ile tuz ($p<0,01$) ve kalıntı nitrit ($p<0,05$) miktarı arasında korelasyonun istatistiki olarak önemli çıkması da bu sonucu desteklemektedir (Çizelge 4.7). Uğuz (2007) tarafından yapılan araştırma sonuçlarında da bu etki söz konusudur. Uğuz (2007) üç farklı düzeyde (%3, %6 ve %9) tuz içeren kürlenme maddesi ile kürlenmiş etlerden ürettiği pastırmalarda kül miktarını düşük konsantrasyondan yüksek konsantrasyonlu örneklerle doğru sırasıyla %4,49±1,00, %7,76±0,64 ve %9,86±0,33 olarak bulmuştur. Diğer taraftan nem miktarına bağlı olarak kül miktarı değişmekte, nem miktarı arttıkça kül oranı düşmektedir (Çizelge 4.7).

Tekinşen ve Doğruer (2000)’in bildirdiğine göre Karasoy (1952)’da araştırma bulgularımıza paralel olarak sırt pastırma çeşidinde kül miktarının kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerinden düşük olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı sırt pastırmada kül miktarını %4,30, şekerpare pastırmada %6,57, bohça pastırmada %5,16 ve kuşgözü pastırmada %5,28 olarak belirlemiştir. Doğruer vd (1995) Konya piyasasında yaptıkları araştırmada kül miktarını ortalama olarak %6,89 bulmuşlardır.

Çizelge 4.8. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Kül Değerleri (%)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	6,28	6,14	10,45	8,75
	6,59	6,58	10,21	8,81
2	6,87	8,85	9,02	10,59
	6,93	9,03	9,22	10,89
3	6,90	8,53	9,67	7,97
	6,99	8,98	9,72	8,01
4	6,49	6,51	8,58	8,41
	6,64	6,60	9,91	8,61
5	7,75	10,73	8,38	6,76
	6,70	10,44	8,47	6,45
6	7,14	7,60	8,40	9,21
	7,08	7,32	8,43	9,34
7	7,29	9,61	11,40	9,60
	6,44	9,52	11,00	9,62
8	8,92	11,19	5,52	8,47
	8,72	10,56	5,42	8,27
9	6,81	5,36	9,47	11,11
	7,26	5,49	8,62	11,29
10	7,97	11,24	6,82	11,62
	7,78	11,23	6,80	11,35
11	6,67	9,34	5,70	9,37
	6,06	8,25	6,16	8,70
12	6,20	8,57	8,96	10,53
	6,00	8,61	8,55	10,26
13	5,47	8,44	9,05	7,58
	5,63	8,71	8,85	7,70
14	8,52	8,83	10,65	9,58
	8,50	8,45	10,01	9,56
15	8,75	12,98	7,84	
	8,75	12,98	7,04	
16	6,24	7,13	7,97	
	6,27	7,88	8,12	
Minimum	5,47	5,36	5,42	6,45
Maksimum	8,92	12,98	11,40	11,62
Ortalama	7,08±0,97	8,80±1,94	8,58±1,56	9,23±1,38

Çizelge 4.9. Kül Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	27,044	11,920**
Hata	120	2,269	

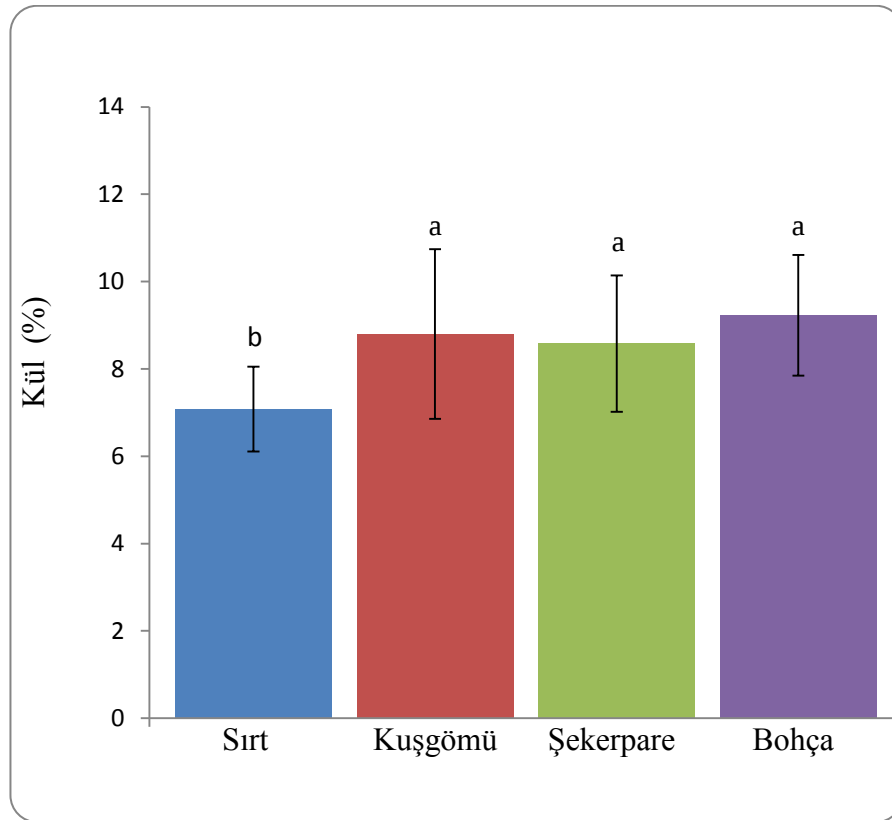
**p<0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.10. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Kül Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)

Pastırma Çeşidi	N	Kül (%)
Sırt	32	7,08±0,97 b
Kuşgözü	32	8,80±1,94 a
Şekerpare	32	8,58±1,56 a
Bohça	28	9,23±1,38 a

a-b: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05) .

± Standart sapma

**Şekil 4.2.** Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Kül Miktarları

4.4. Tuz

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma örneklerinin tuz miktarları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Sırt pastırmada tuz değerleri %4,92-8,67; kuşgözü pastırmada %5,20-11,05; şekerpare pastırmada %4,74-12,02 ve bohça pastırmada %5,18-10,78 arasında tespit edilmiştir.

Pastırma çeşitlerinde belirlenen tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Tuz miktarları bakımından pastırma çeşitleri arasında çok önemli farklılıklar olduğu ($p<0,01$) tespit edilmiştir. Diğer parametrelerde olduğu gibi tuz miktarı bakımından da aynı pastırma çeşidine ait örnekler arasında farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıklar büyük ölçüde tuzlama yönteminden, kullanılan tuz miktarından, tuzun cinsinden, etin tuz içinde bekletilme süresinden, yıkama süresinden, çemende yatırma süresinden ve son ürünlerdeki nem miktarından kaynaklanmaktadır (Doğruer vd 2003). Pastırma üretiminde, tuzlama işleminde etler tuzun içine gömülme ve bu sayede kasa yeterince tuz geçişi sağlanmaktadır. Bu aşamada kas bünyesine alabildiği ölçüde tuz alabilmektedir. Çemenleme işleminden sonra ise çemenden kürlenmiş, kurutulmuş ve baskılanmış etlere su geçişi olmakta ve bu sayede et ve çemen arasında tuz-su dengesi sağlanmaktadır (Aksu 1999; Tekinşen ve Doğruer 2000; Gökalep vd 2010a). Pastırma çeşitlerinde belirlenen tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.13’te verilmiş Şekil 4.3’te ise şematize edilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre ortalama tuz miktarı pastırma çeşitleri arasından en yüksek kuşgözü (%8,07±1,63), şekerpare (%7,92±1,80) ve bohça (%8,49±1,57) pastırmada, en düşük ise sırt (%6,32±1,00) pastırmada tespit edilmiştir. Kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitleri arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Araştırmamızda incelenen örneklerin biri hariç diğerlerinde tuz seviyesi Pastırma Standardı (TS 1071) (Anonim 2002) ve Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği’nde (Anonim 2000) üst limit olarak verilen kuru maddede maksimum %8,5’in üzerinde bulunmuştur. Çizelge 4.1’de verilen nem değerleri de dikkate alındığında tebliğe uygun

(%40 nem) pastırma üretilmesi halinde tuz seviyesinin daha da artması söz konusudur. Bu yüksekliğin üreticiler tarafından pastırma üretim süresince uygulanması gereken işlemlerin yeterince yapılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu kapsamda son yıllarda pastırmanın daha kısa sürede üretilmesi amacıyla çemenleme süresinin (çemende bekletme) kısaltılmasına yönelik eğilim de söz konusudur. Bu da son ürün pastırmada tuz seviyesinin yüksek olmasını sağlamaktadır. Diğer taraftan son ürün tuz miktarının azaltılması için kürelemede kullanılan tuz miktarının azaltılması gerektiği de ortaya çıkmıştır (Aksu 1999; Aksu and Kaya 2002c, Aksu ve Kaya 2002a,b; Aksu *et al.* 2005; Uğuz 2007; Uğuz *et al.* 2011). Pastırma üretimi için Yağlı ve Ertaş (1998) %6 tuz, Uğuz (2007) %5-6 tuz, Aksu (1999) ise 1 kg pastırmalık et için 50 g küreleme maddesinin yeterli olduğunu vurgulamıştır. Bununla birlikte pastırmanın kürlenmesinde uygulanan yöntem tuz miktarını etkilemektedir. Yapılan çeşitli araştırmalarda son ürün tuz miktarının düşük olması açısından salamura küreleme yönteminin kuru küreleme yönteminden daha avantajlı olduğu vurgulanmıştır (Çankaya 1997; Yetim ve Çankaya 2001; Aksu ve Kaya 2002b; Guner *et al.* 2008) Aksu ve Kaya (2001) Erzurum piyasasından temin ettikleri pastırma örneklerinde tuz miktarını %2,74-9,36 arasında belirlemişlerdir. Doğruer vd (1995) yaptıkları piyasa araştırmasında pastırma örneklerinin ortalama tuz miktarlarını %6,15 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4.11. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Tuz Değerleri (%)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	5,96 (11,85)*	5,20 (8,26)	9,13 (15,02)	8,73 (14,89)
	5,99 (12,48)	5,20 (8,38)	9,13 (14,80)	8,67 (14,79)
2	6,54 (11,30)	8,69 (16,60)	8,49 (16,31)	10,78 (17,83)
	6,42 (11,23)	8,69 (15,57)	8,55 (15,87)	10,75 (17,68)
3	6,06 (11,20)	9,13 (16,47)	9,32 (16,07)	6,84 (15,03)
	5,98 (11,49)	9,01 (15,69)	9,35 (16,28)	7,12 (16,18)
4	6,33 (12,10)	6,13 (10,27)	9,11 (18,43)	8,45 (16,26)
	6,24 (11,89)	6,16 (10,52)	9,11 (18,15)	8,42 (16,05)
5	6,53 (11,03)	10,02 (17,37)	7,41 (14,77)	5,47 (9,32)
	6,47 (10,93)	10,11 (17,76)	7,35 (14,68)	5,18 (8,91)
6	6,50 (12,67)	6,67 (12,76)	6,83 (12,90)	8,54 (15,13)
	6,55 (12,06)	6,73 (12,87)	6,83 (12,94)	8,54 (15,21)
7	6,38 (11,28)	9,01 (16,23)	12,02 (21,44)	9,33 (18,34)
	6,24 (11,17)	9,02 (16,24)	11,99 (20,78)	9,27 (18,04)
8	7,43 (12,92)	9,55 (16,43)	4,80 (10,68)	7,22 (12,85)
	7,31 (12,78)	9,44 (16,20)	4,74 (9,77)	7,16 (12,66)
9	5,19 (10,35)	5,55 (10,60)	9,02 (16,61)	10,69 (18,99)
	5,19 (10,20)	5,58 (11,10)	9,04 (17,61)	10,72 (19,48)
10	7,22 (12,98)	10,96 (17,85)	5,96 (12,74)	10,31 (16,80)
	7,20 (12,38)	11,05 (18,00)	5,96 (12,86)	10,31 (16,56)
11	5,41(12,27)	7,48 (11,53)	5,02 (10,90)	6,73 (13,72)
	5,40(12,57)	7,43 (11,49)	5,32 (11,20)	6,73 (13,60)
12	5,04 (12,12)	7,70 (13,06)	8,48 (17,00)	9,45 (15,55)
	5,07 (11,99)	7,93 (13,46)	8,48 (16,87)	9,45 (15,68)
13	4,92 (9,53)	8,18 (13,22)	8,14 (15,54)	7,57 (15,49)
	4,94 (11,61)	8,18 (13,64)	8,03 (15,38)	7,51 (14,68)
14	8,64 (15,87)	7,85 (12,71)	9,19 (18,19)	8,91 (16,80)
	8,67 (15,92)	7,86 (12,54)	9,13 (18,00)	8,88 (16,92)
15	7,56 (13,26)	9,72 (16,03)	6,47 (13,38)	
	7,58 (13,03)	9,71 (16,00)	6,66 (13,35)	
16	5,59 (11,64)	7,11 (13,16)	7,23 (13,82)	
	5,62 (11,11)	7,17 (13,42)	7,23 (14,13)	
Minimum	4,92 (9,53)	5,20 (8,26)	4,74 (9,77)	5,18 (8,91)
Maksimum	8,67 (15,92)	11,05 (18,00)	12,02 (21,44)	10,78 (17,83)
Ortalama	6,32±1,00	8,07±1,63	7,92±1,80	8,49±1,57

*Kuru maddede % değerler

Çizelge 4.12. Tuz Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	28,178	12,083**
Hata	120	2,332	

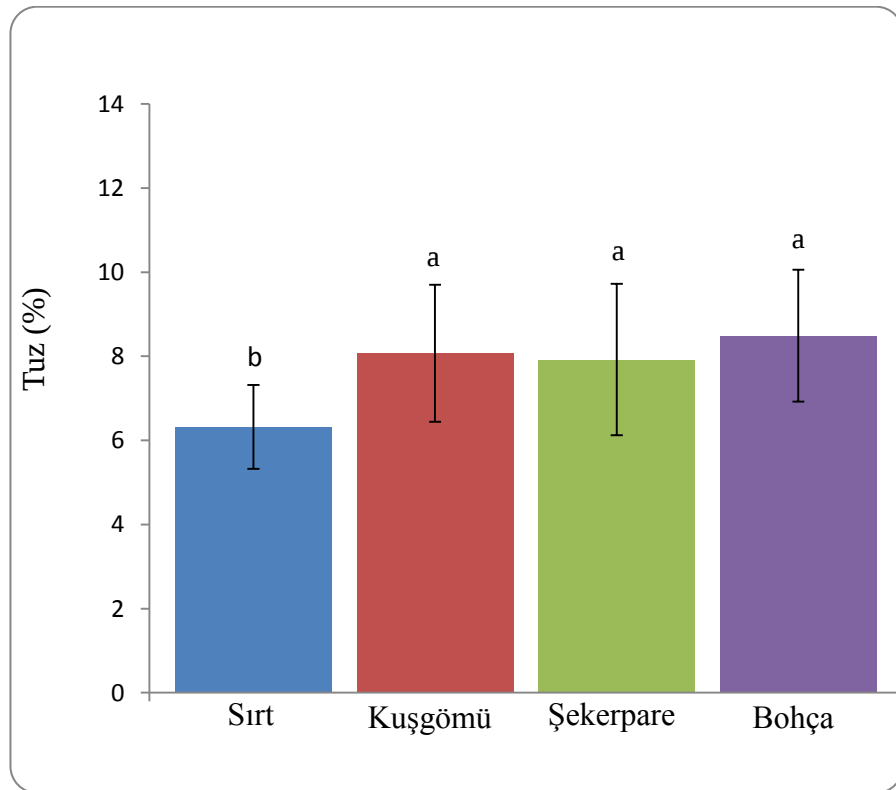
**p<0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Tuz Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)

Pastırma Çeşidi	N	Tuz (%)
Sırt	32	6,32±1,00 b
Kuşgözü	32	8,07±1,63 a
Şekerpare	32	7,92±1,80 a
Bohça	28	8,49±1,57 a

a-b: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05) .

± Standart sapma

**Şekil 4.3.** Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Tuz Miktarları

4.5. Kalıntı Nitrit

Tüketime hazır sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerinde elde edilen kalıntı nitrit miktarları Çizelge 4.14'te verilmiştir. Elde edilen değerlere göre sırt pastırmada kalıntı nitrit 2,33-34,65 ppm; kuşgözü pastırmada 2,06-48,89 ppm; şekerpare pastırmada 1,87-38,48 ppm ve bohça pastırmada 1,34-23,21 ppm'dir. Pastırma çeşitlerinde belirlenen kalıntı nitrit miktarlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Kalıntı nitrit miktarları bakımından pastırma çeşitleri arasında çok önemli farklılıklar ($p<0,01$) tespit edilmiştir. Ayrıca çeşitlerin kendi içlerinde de farklı kalıntı nitrit miktarına sahip örneklerin olduğu tespit edilmiştir. Pastırma çeşitlerinde tespit edilen kalıntı nitrit miktarlarına ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında pastırma çeşitleri arasında en yüksek ortalama kalıntı nitrit miktarına kuşgözü ($16,15\pm 15,73$ ppm) pastırmada, en düşük ortalama kalıntı nitrit miktarına ise sırt ($9,45\pm 8,50$ ppm) ve bohça ($9,70\pm 6,12$ ppm) pastırmalarda rastlanılmıştır. Sırt ve bohça pastırma çeşitleri arasında ($p>0,05$) önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.16; Şekil 4.4).

Pastırmalık ete katılan nitrat veya nitrit miktarı ile son ürünlerdeki kalıntı nitrit miktarı doğru orantılıdır. Bunun yanı sıra et ürünlerine katılan nitrat ve nitritin büyük bir kısmı üretim ve depolama esnasında parçalanarak diğer kimyasal bileşiklere dönüşmektedir. Ayrıca et ürünlerinde kullanılan mikrobik ve stafilokoklar nitriti indirgeyerek son ürünlerdeki kalıntı nitrit miktarını azaltmaktadır (Aksu 1999; Sancak vd 2008). Sırt pastırma çeşidinde kalıntı nitrit miktarının düşük olması ortalama *Micrococcus/Staphylococcus* sayısının yüksek ($7,18\pm 1,03$) olmasına bağlanabilir (Çizelge 4.41).

Pastırma Standardı (Anonim 2002)'na göre tüketime hazır pastırmalarda kalıntı nitrit miktarının sodyum nitrit olarak en çok 50 mg/kg olması gerektiği belirtilmiştir. Buna karşın Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde (Anonim 2011) et ürünlerinde üretim esnasında katılabilecek sodyum nitrit ve potasyum nitrit miktarı

NaNO₂ cinsinden en çok 150 mg/kg olarak verilirken son üründe bulunabilecek maksimum kalıntı nitrit miktarı belirtilmemiştir. Bununla birlikte incelenen tüm örneklerin Pastırma Standardı'na (Anonim 2002) uygun olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Kalıntı Nitrit Değerleri (ppm)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	4,13	2,17	6,41	13,43
	4,09	2,20	5,89	13,50
2	4,22	4,77	9,80	2,97
	4,16	4,82	9,80	2,99
3	5,24	7,32	1,87	14,25
	5,27	7,39	1,87	14,01
4	4,16	2,06	2,09	9,26
	4,13	2,75	2,09	9,31
5	16,42	12,33	3,41	3,76
	16,66	12,35	3,35	3,55
6	5,30	3,71	4,69	6,49
	5,30	3,74	4,70	6,47
7	9,88	9,60	15,79	5,91
	9,95	9,60	15,91	5,90
8	17,38	48,89	34,15	15,27
	16,21	48,89	34,13	14,83
9	3,03	26,12	30,41	23,21
	3,08	27,54	30,31	22,98
10	19,49	18,16	38,19	12,67
	19,54	18,21	38,48	12,79
11	34,60	37,36	17,70	1,40
	34,65	37,41	17,53	1,34
12	7,81	33,58	6,15	15,89
	7,82	33,56	6,13	16,10
13	2,36	3,35	17,51	3,79
	2,33	3,34	17,51	3,78
14	3,24	4,73	23,71	7,88
	3,25	4,72	23,71	7,88
15	4,30	40,63	10,42	
	4,28	40,78	10,32	
16	10,05	2,33	11,81	
	10,19	2,30	17,49	
Minimum	2,33	2,06	1,87	1,34
Maksimum	34,65	48,89	38,48	23,21
Ortalama	9,45±8,50	16,15±15,73	14,79±11,44	9,70±6,12

Çizelge 4.15. Kalıntı Nitrit Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	369,546	2,960*
Hata	120	124,828	

*p<0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.16. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Kalıntı Nitrit Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)

Pastırma Çeşidi	N	Kalıntı Nitrit (ppm)
Sırt	32	9,45±8,50 b
Kuşgözü	32	16,15±15,73 a
Şekerpare	32	14,79±11,44 ab
Bohça	28	9,70±6,12 b

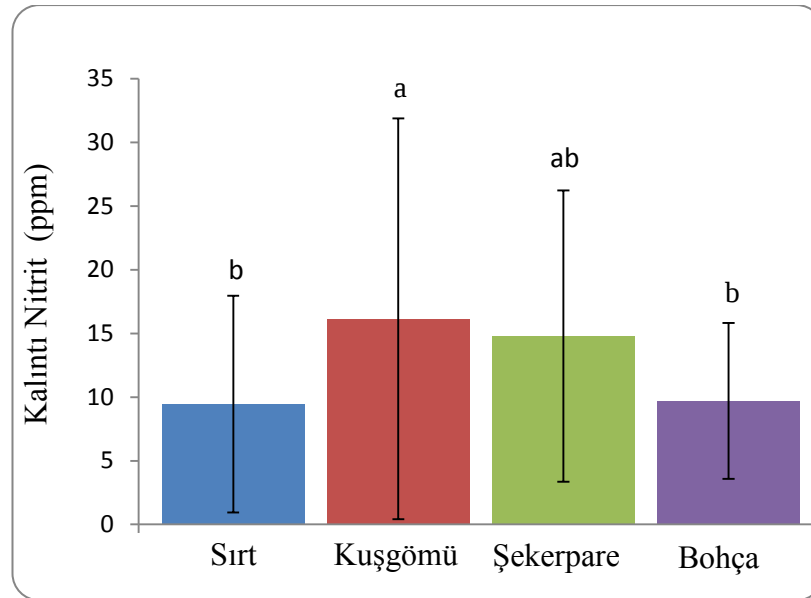
a-b: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05) .

± Standart sapma

Pastırmada kalıntı nitrit miktarını etkileyen önemli bir faktör depolama süresidir. Yapılan araştırmalarda depolama süresince pastırmaların kalıntı nitrit miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Aksu *et al.* (2005) tarafından depolama süresi, depolama sıcaklığının ve modifiye atmosferde depolamanın dilimlenmiş pastırmalar üzerine etkisini inceledikleri bir araştırmada depolama süresince kalıntı nitrit miktarının azaldığını tespit etmişlerdir. Bu değişim pastırma çeşitlerinin kendi içlerinde de farklı değerlere sahip olmasının önemli bir nedenidir.

Pastırma çeşitleri arasında kalıntı nitrit miktarlarının belirlendiği herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak genel olarak pastırmalarda kalıntı nitrit miktarının tespit edildiği birçok sayıda araştırma mevcuttur. Bu araştırmalarda da araştırma bulgularımıza paralel olarak örnekler arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Aksu ve Kaya (2001) Erzurum piyasasından temin ettikleri pastırma örneklerinde kalıntı nitrit miktarını 0,93-11,59 ppm olarak belirlemişlerdir. Sancak vd (2008) tarafından Van piyasasında tüketime sunulan pastırmaların kalıntı nitrit miktarının tespit edildiği bir çalışmada 40 adet pastırma örneği incelenmiş ve kalıntı nitrit içerikleri minimum 1,60 ppm, maksimum 49,87 ppm, ortalama 12,53±12,82 ppm olarak belirlenmiştir. Şanlı ve Kaya (1988) Ankara piyasasından temin ettikleri pastırma

örneklerinde kalıntı nitrit miktarını 4,3-48,2 ppm arasında bulmuşlardır. Soyutemiz ve Özenir (1996) Bursa piyasasında yaptıkları araştırmada 15 adet pastırma örneğinde nitrit miktarını 0-41,06 ppm arasında ortalama ise 15,95 ppm olarak tespit etmişlerdir. Servi (1991) Elazığ'da tüketime sunulan pastırmalarda kalıntı nitrit miktarını (18 örnek) 16-38 ppm arasında belirlemiştir. Zahran and Kassem (2011) yaptıkları araştırmada kontrol grubu pastırmalarda kalıntı nitrit miktarını minimum 51,99 ppm, maksimum 251,60 ppm, ortalama $151,88 \pm 8,28$ ppm olarak tespit etmişlerdir.



Şekil 4.4. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Kalıntı Nitrit Miktarları

4.6. Toplam Yağ

Analizleri yapılan pastırma örneklerinde tespit edilen toplam yağ miktarları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Sirt pastırmada toplam yağ miktarları %2,61-22,85; kuşgözü pastırmada %2,24-24,67; şekerpare pastırmada %1,41-13,49 ve bohça pastırmada %1,40-14,47 arasında bulunmuştur. Pastırma çeşitleri arasında toplam yağ miktarı bakımından çok önemli farklılıkların olduğu ($p < 0,01$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). Pastırma çeşitlerinde belirlenen toplam yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu

karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.19’da ve Şekil 4.5’te verilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından pastırma çeşitleri arasında sırt ($8,80 \pm 5,58$) ve kuşgözü ($8,69 \pm 5,56$) pastırmaların en yüksek ortalama toplam yağ miktarına sahip olduğu görülmektedir. Pastırma çeşitleri arasında en düşük ortalama toplam yağ miktarı ise şekerpare ($5,05 \pm 3,02$) pastırmada tespit edilmiştir.

Pastırmaların yağ miktarlarında görülen farklılıklar pastırmalık etlerin temininde kullanılan karkastan, karkastan etin alındığı bölgeden, hayvanın ırkından ve cinsiyetinden, hayvanın zayıf ve yağlı olmasından, numunenin alındığı bölgenin yağlılık durumundan kaynaklanmaktadır (Doğruer vd 1995). Pastırmalar ihtiva ettikleri yağ oranına göre sınıflandırılabilirler. Tekinşen ve Doğruer (2000)’e göre sırt orta yağlı, kuşgözü, bohça ve şekerpare ise yağsız sınıfa girmektedir. Fakat yapılan çalışma, sırt ve kuşgözü pastırmanın yağ oranlarının birbirine daha yakın ve şekerpare ile bohça pastırmadan daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Tekinşen ve Doğruer (2000)’in bildirdiğine göre Karasoy (1952) yaptığı araştırmada toplam yağ oranını sırt pastırmada %27,76, şekerpare pastırmada %16,69, kuşgözü pastırmada %26,42 ve bohça pastırmada %15,93 olarak tespit etmiştir. Doğruer vd (1995) piyasadan temin ettikleri pastırmaların ortalama yağ miktarını %3,95 olarak bulmuşlardır. Hastaoğlu (2011) şekerpare pastırmada toplam yağı %4,65-4,71 arasında bulmuştur. Yılmaz and Geçgel (2009) inceledikleri 3 pastırma örneğinde toplam yağı $14,89 \pm 1,98$, $14,27 \pm 1,82$ ve $15,51 \pm 1,03$ oranında tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.17. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Toplam Yağ Miktarları (%)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	4,48	9,72	5,96	4,95
	4,72	6,19	4,02	4,42
2	8,18	5,28	2,43	3,06
	6,01	5,76	2,10	3,89
3	6,51	6,81	6,71	5,10
	7,16	8,13	9,39	2,04
4	6,02	4,92	1,57	1,43
	4,53	6,22	1,41	1,40
5	21,44	3,19	7,37	9,23
	22,85	5,41	7,16	8,92
6	14,24	7,16	3,02	3,91
	14,44	7,50	4,40	5,36
7	17,44	11,63	4,67	2,43
	17,65	9,94	5,62	3,50
8	6,80	11,15	10,83	13,32
	6,78	11,38	9,62	14,47
9	3,47	10,82	4,79	10,86
	5,14	11,02	3,73	12,04
10	15,87	2,27	13,49	7,32
	14,34	2,24	11,28	8,59
11	11,22	18,41	2,84	3,10
	11,25	18,25	2,26	2,29
12	4,07	24,67	3,17	8,33
	3,35	23,12	2,88	10,85
13	4,57	6,11	4,34	3,14
	5,37	4,08	1,79	3,58
14	4,96	5,80	4,62	11,30
	2,61	5,60	4,25	10,80
15	7,59	4,09	3,78	
	9,50	3,46	4,09	
16	4,51	9,43	3,62	
	4,56	8,28	4,47	
Minimum	2,61	2,24	1,41	1,40
Maksimum	22,85	24,67	13,49	14,47
Ortalama	8,80±5,58	8,69±5,56	5,05±3,02	6,42±3,96

Çizelge 4.18. Toplam Yağ Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	105,810	4,831**
Hata	120	21,904	

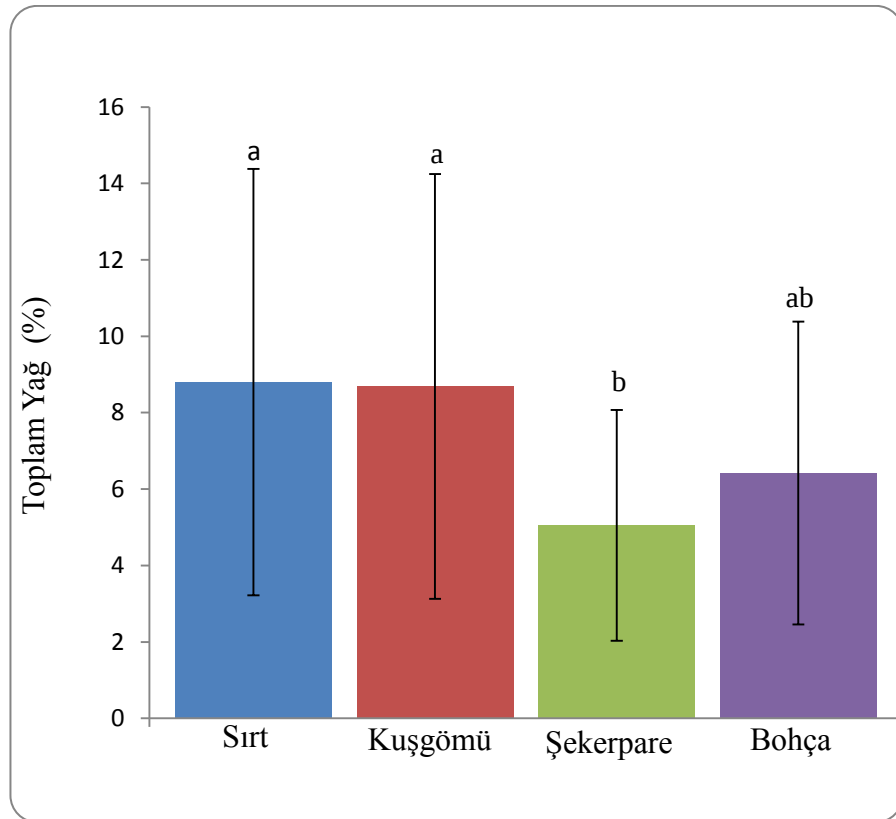
**p<0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Toplam Yağ Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)

Pastırma Çeşidi	N	Toplam Yağ (%)
Sırt	32	8,80±5,58 a
Kuşgözü	32	8,69±5,56 a
Şekerpare	32	5,05±3,02 b
Bohça	28	6,42±3,96 ab

a-b: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05) .

± Standart sapma

**Şekil 4.5.** Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Toplam Yağ Miktarları

4.7. Renk Değerleri

4.7.1. L^* Değeri

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait L^* değerleri Çizelge 4.20’de verilmiştir. L^* değerleri sırt pastırmada 27,50-46,85; kuşgözü pastırmada 25,28-43,34; şekerpare pastırmada 28,17-52,96 ve bohça pastırmada 31,91-40,98 arasında tespit edilmiştir. L^* değerleri bakımından pastırma çeşitleri arasında çok önemli farklılıkların ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21; Şekil 4.6). Kuşgözü ($36,15\pm5,08$) ve bohça ($36,02\pm2,72$) pastırma çeşitlerinin L^* değeri ortalamaları birbirine çok yakın ($p>0,05$) gözlemlenirken şekerpare ($42,64\pm7,11$) ve sırt ($40,47\pm4,58$) pastırmaların en yüksek L^* değeri ortalamasına sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.21). Pastırma çeşitlerinin L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Mevcut araştırma dışında satışa sunulan pastırmaların renk değerleri sadece Aksu ve Kaya (2001) tarafından belirlenmiştir. Bu araştırmacılar pastırma örneklerinde L^* değerinin 32,05-50,00 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. L^* değeri ile a^* ($p<0,05$) ve b^* ($p<0,01$) değerleri arasında pozitif bir korelasyon vardır (Çizelge 4.7). Pastırmanın L^* değerleri kuruma, ambalajlama çeşidi, depolama süresi ve sıcaklığı, kütleme yöntemi, kütlemede kullanılan tuzun seviyesi, tuz çeşidi ve diğer kütleme maddeleri gibi birçok faktörlerden etkilenmektedir (Aksu ve Kaya 2002b; Aksu and Kaya 2005; Uğuz 2007; Gök *et al.* 2008; Hastaoğlu 2011; Uğuz *et al.* 2011; Erdemir 2012).

Çizelge 4.20. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen L^* Değerleri

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	38,32	33,49	46,00	32,63
	41,28	34,44	44,26	33,00
2	40,15	41,37	47,73	39,56
	36,86	42,48	47,28	37,99
3	40,53	42,57	45,66	39,21
	43,62	43,03	42,25	40,62
4	39,06	37,04	48,96	36,15
	39,85	37,18	48,89	39,27
5	38,47	33,63	28,44	32,59
	35,51	32,40	29,62	32,63
6	44,27	35,72	39,73	35,12
	45,32	35,44	39,06	35,19
7	38,25	36,26	43,99	33,32
	43,94	38,40	41,76	38,37
8	38,13	32,11	39,28	31,91
	44,18	32,62	39,48	33,34
9	41,57	38,88	28,27	38,44
	36,90	34,98	28,17	35,17
10	44,56	33,05	34,72	37,16
	43,19	32,64	32,00	37,51
11	28,53	27,49	43,30	35,52
	27,50	25,28	43,44	34,55
12	40,61	27,92	47,60	35,77
	40,20	26,92	47,52	36,47
13	46,41	37,84	52,96	40,98
	46,85	37,25	52,50	39,03
14	38,42	38,57	51,05	33,60
	38,31	37,79	50,10	33,49
15	46,68	38,75	43,29	
	46,85	45,72	45,91	
16	41,46	43,34	45,41	
	39,28	42,19	45,80	
Minimum	27,50	25,28	28,17	31,91
Maksimum	46,85	43,34	52,96	40,98
Ortalama	40,47±4,58	36,15±5,08	42,64±7,11	36,02±2,72

Çizelge 4.21. L^* Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	333,427	12,453**
Hata	120	26,775	

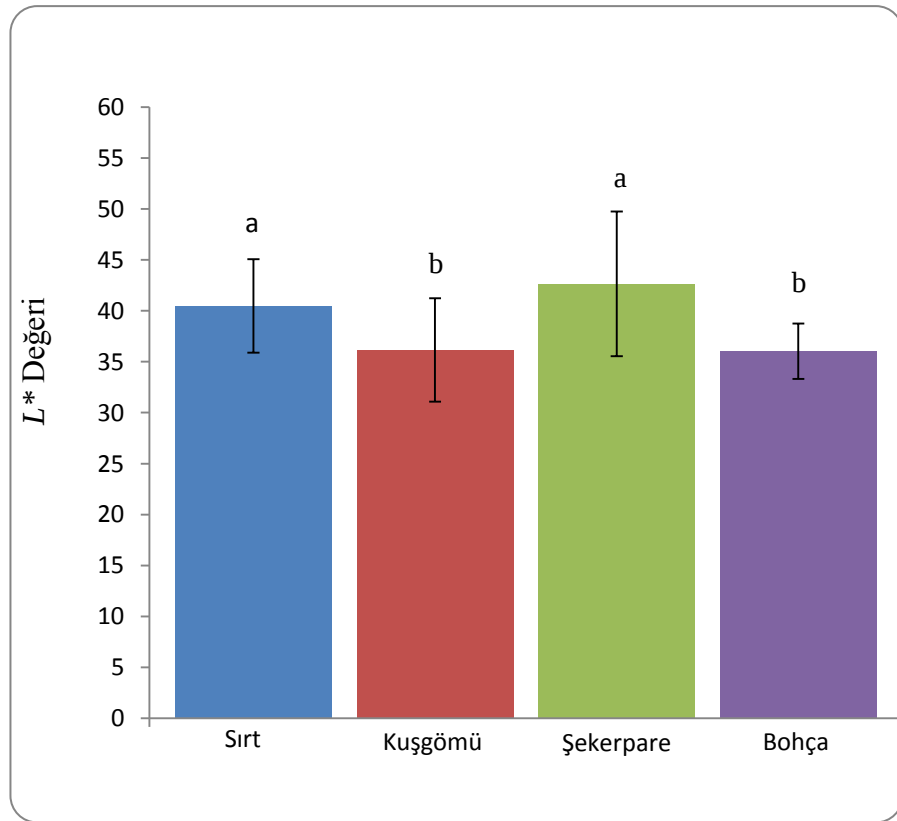
**p<0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 22. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen L^* Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)

Pastırma Çeşidi	N	L^*
Sırt	32	40,47±4,58 a
Kuşgözü	32	36,15±5,08 b
Şekerpare	32	42,64±7,11 a
Bohça	28	36,02±2,72 b

a-c: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05) .

± Standart sapma

**Şekil 4.6.** Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama L^* Değerleri

4.7.2. a^* Değeri

Tüketime hazır sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait a^* değerleri Çizelge 4.23'te verilmiştir. Aynı pastırma çeşitleri arasında önemli varyasyonlar elde edilmiştir. Sırt pastırmada a^* değerleri 21,45-35,40; kuşgözü pastırmada 14,01-41,90; şekerpare pastırmada 17,65-34,15 ve bohça pastırmada 21,08-43,59 arasında tespit edilmiştir. Pastırma çeşitlerinde belirlenen a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24'te verilmiş ve a^* değerleri bakımından pastırma çeşitleri arasında önemli farklılıkların ($p < 0,05$) olduğu tespit edilmiştir. Pastırma çeşitlerinin a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 4.25'te verilmiş ve Şekil 4.7'de gösterilmiştir. Kuşgözü ($30,91 \pm 7,43$) ve bohça ($31,53 \pm 4,94$) pastırma çeşitlerine ait a^* değerleri arasında farklılık ($p > 0,05$) belirlenemezken bu çeşitlere ait a^* değeri ortalamaları sırt ($30,22 \pm 4,32$) ve şekerpare ($27,45 \pm 5,01$) pastırmaların ortalama a^* değerlerinden yüksek çıkmıştır.

a^* değeri ile b^* değeri arasında çok önemli ($p < 0,01$) pozitif korelasyon mevcuttur (Çizelge 4.7). Yani a^* değeri arttıkça b^* değeri artmakta, a^* değeri azaldıkça b^* değeri azalmaktadır. Yapılan çeşitli araştırmalarda bu korelasyonu doğrulamaktadır (Uğuz 2007; Aksu and Kaya 2005; Erdemir 2012; Aksu ve Kaya 2002d; Hastaoğlu 2011).

Pastırmada renk özelliklerinden özellikle a^* değeri üzerine birçok faktör etkili olmaktadır. Üretim şartları ve süresi, üretimde kullanılan yöntemler, kürlenme şekil ve süresi, kürlenmede kullanılan tuz, nitrit, nitrat ve askorbik asit gibi kürlenme maddeleri, depolama süresi, depolama şartları ve pastırmanın mikrobiyolojik özellikleri a^* değerini etkileyebilmektedir (Aksu ve Kaya 2002b; Aksu and Kaya 2005; Uğuz 2007; Gök *et al.* 2008; Hastaoğlu 2011; Erdemir 2012). Araştırma bulgularımıza paralel olarak Aksu ve Kaya (2001) da dilimlenerek tüketime hazır hale getirilen pastırma örneklerinde a^* değeri bakımından örnekler arasında önemli varyasyonların olduğunu ve a^* değerinin 13,66-36,63 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Aksu and Kaya (2005) yaptıkları çalışmada dilimlenmiş pastırmaların a^* değerlerini depolama başlangıcında $40,96 \pm 0,14$, Gök *et al.* (2008) ise 27,00 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4.23. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen α^* Değerleri

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	31,16	25,97	32,99	30,05
	31,51	23,41	33,05	29,34
2	35,36	34,46	26,11	23,41
	35,24	28,64	26,79	21,08
3	25,30	31,61	27,30	35,72
	26,88	33,35	29,75	35,05
4	32,65	29,72	19,21	43,59
	33,03	28,43	20,69	43,25
5	35,39	34,74	25,02	30,06
	33,32	32,91	25,73	28,42
6	31,13	32,43	23,84	31,29
	30,93	34,93	25,13	31,47
7	25,08	31,97	30,69	30,90
	22,71	30,77	32,61	28,85
8	26,25	25,72	17,65	28,98
	23,44	30,87	18,70	27,79
9	31,67	28,75	23,18	36,11
	35,40	32,72	22,25	28,99
10	31,79	35,15	21,68	27,16
	31,43	32,79	23,17	31,45
11	21,45	17,45	33,56	36,27
	21,89	14,01	33,38	35,53
12	33,55	14,25	30,93	30,36
	34,55	15,40	31,02	31,76
13	26,23	41,90	25,89	32,40
	28,03	40,18	26,61	26,51
14	34,28	36,82	27,41	32,32
	27,19	35,22	29,16	34,84
15	30,10	42,13	34,15	
	31,36	37,35	33,51	
16	33,54	37,13	33,30	
	35,25	38,00	33,82	
Minimum	21,45	14,01	17,65	21,08
Maksimum	35,40	41,90	34,15	43,59
Ortalama	30,22±4,32	30,91±7,43	27,45±5,01	31,53±4,94

Çizelge 4.24. a^* Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

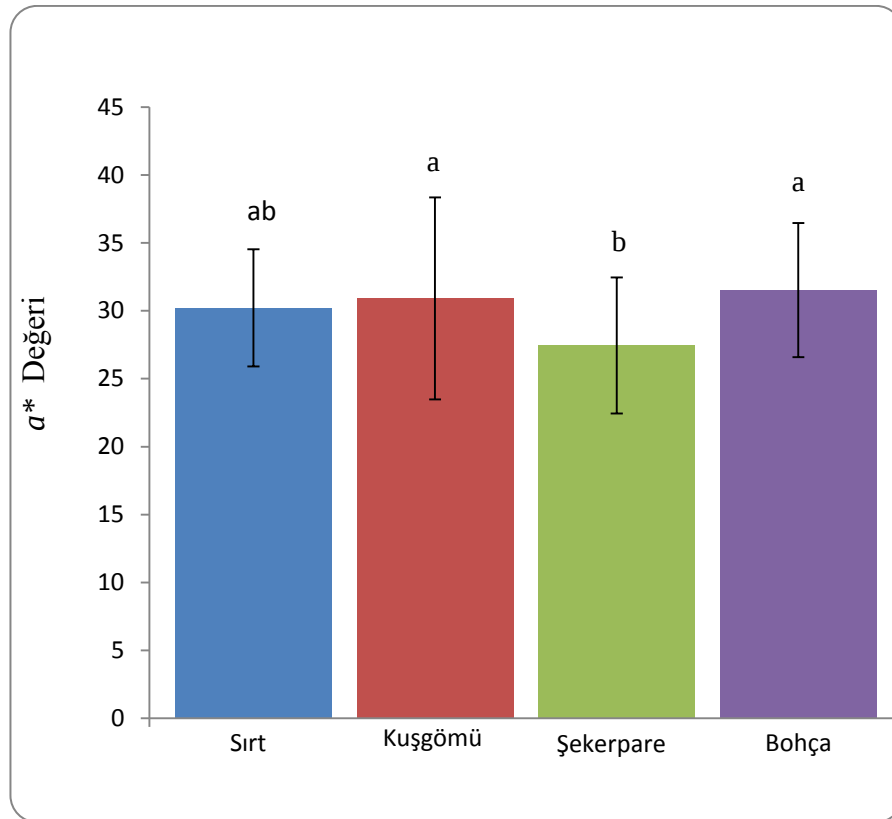
Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	100,901	3,252*
Hata	120	31,023	

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli**Çizelge 4. 25.** Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen a^* Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p < 0,05$)

Pastırma Çeşidi	N	a^*
Sırt	32	30,22±4,32 ab
Kuşgözü	32	30,91±7,43 a
Şekerpare	32	27,45±5,01 b
Bohça	28	31,53±4,94 a

a-b: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$) .

± Standart sapma

**Şekil 4.7.** Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama a^* Değerleri

4.7.3. b^* Değeri

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait b^* değerleri Çizelge 4.26’da verilmiştir. Pastırma çeşitleri hem kendi aralarında hem de kendi içlerinde farklı değerler almaktadır. b^* değerleri sırt pastırmada 7,82-23,54; kuşgözü pastırmada 4,81-22,39; şekerpare pastırmada 7,39-25,01 ve bohça pastırmada 10,38-23-81 arasında tespit edilmiştir. Pastırma çeşitlerinde belirlenen b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de, b^* değerlerine ait ortalamalar ise Çizelge 4.28’de verilmiştir. En yüksek ortalama değer, a^* değerinin aksine şekerpare ($17,53 \pm 4,83$) pastırmada gözlenirken en düşük ortalama b^* değerlerine kuşgözü ($15,28 \pm 4,96$) ve bohça ($15,62 \pm 3,27$) pastırmada rastlanmıştır. Fakat pastırma çeşitleri arasında b^* değerleri bakımından farklılık ($p > 0,05$) söz konusu değildir. Araştırmamızda tespit ettiğimiz b^* değerleri Aksu ve Kaya (2001) tarafından belirlenen değerlerle uyumludur.

Çizelge 4.25. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen b^* Değerleri

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	17,34	13,23	21,63	12,93
	18,43	9,24	19,12	12,66
2	17,67	20,35	21,28	12,08
	16,45	20,06	22,54	10,38
3	10,80	18,22	17,19	18,66
	11,55	18,52	17,58	19,11
4	15,05	14,13	24,61	22,70
	16,75	13,86	25,01	23,81
5	19,17	14,03	7,69	14,82
	15,90	13,45	8,55	14,52
6	22,73	13,61	14,35	16,72
	22,35	15,16	14,54	15,85
7	11,75	14,27	19,83	14,57
	11,37	14,25	19,90	17,96
8	13,14	15,70	14,26	11,90
	14,53	17,40	14,82	11,10
9	19,02	12,91	7,91	18,81
	18,37	13,98	7,39	12,53
10	21,56	17,04	13,23	13,66
	20,17	15,01	12,50	18,34
11	8,14	7,18	16,83	17,42
	7,82	4,89	16,63	15,18
12	14,28	4,81	21,94	14,36
	15,27	5,20	21,52	15,00
13	16,40	22,39	20,40	18,49
	17,98	20,37	19,34	14,27
14	18,39	17,71	19,72	13,85
	14,53	15,85	21,16	15,55
15	23,51	21,60	18,18	
	23,54	22,05	21,14	
16	16,96	21,98	20,14	
	17,03	20,54	20,19	
Minimum	7,82	4,81	7,39	10,38
Maksimum	23,54	22,39	25,01	23,81
Ortalama	16,50±4,09	15,28±4,96	17,53±4,83	15,62±3,27

Çizelge 4.26. *b** Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	32,047	1,678
Hata	120	19,103	

Çizelge 4.27. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen *b** Değerlerine Ait Ortalamalar

Pastırma Çeşidi	N	<i>b*</i>
Sırt	32	16,50±4,09
Kuşgözü	32	15,28±4,96
Şekerpare	32	17,53±4,83
Bohça	28	15,62±3,27

± Standart sapma

4.8. Yağ Asidi Kompozisyonu

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait örneklerde toplam 16 yağ asidinin oranları tespit edilmiştir. Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait yağ asidi kompozisyonları sırasıyla Çizelge 4.29, Çizelge 4.30, Çizelge 4.31 ve Çizelge 4.32’de verilmiştir. Çizelge 4.33’te örneklerin yağ asidi kompozisyonlarına ait varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.34’te ise örneklerin yağ asidi kompozisyonlarına ait ortalamalar ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Pastırma çeşitleri arasında sadece stearik asit ($C_{18:0}$) bakımından önemli farklılıklar ($p<0,05$) bulunmuştur (Çizelge 4.33; Şekil 4.8). Stearik asit oranı en yüksek kuşgözü pastırmada ($\%19,25\pm5,76$), en düşük ise şekerpare ($\%11,21\pm5,10$) pastırmada belirlenmiştir. Pastırma çeşitleri arasında toplam SFA, MUFA, PUFA ve USFA bakımından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Sırt pastırma örneklerine ait toplam SFA, MUFA, PUFA ve USFA değerleri sırasıyla $\%44,30\pm6,62$, $\%43,05\pm11,96$, $\%12,65\pm12,30$ ve $\%55,70\pm6,62$; kuşgözü pastırmaya ait değerler $\%48,96\pm4,01$, $\%41,91\pm3,58$, $\%9,12\pm3,40$ ve $\%51,03\pm4,02$; şekerpare pastırmaya ait

değerler $44,39 \pm 6,12$, $45,60 \pm 6,05$, $10,02 \pm 4,95$ ve $55,62 \pm 6,11$; bohça pastırmaya ait değerler $46,25 \pm 6,53$, $42,52 \pm 5,36$, $11,23 \pm 6,93$ ve $53,75 \pm 6,54$ şeklindedir.

Toplam doymamış yağ asidi miktarı bakımından incelenen pastırma grupları arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen ($p > 0,05$; Çizelge 4.33) her bir pastırma çeşidine ait örnekler arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Genel ortalamalarda pastırmalarda doymamış yağ asidinin miktar olarak doymuş yağ asidi miktarı ortalamalarından daha yüksek olmasına rağmen sırt pastırma çeşidine ait 2 örnekte, kuşgözü pastırma çeşidine ait 5 örnekte, şekerpare pastırma çeşidine ait 1 örnekte ve bohça pastırma çeşidine ait 2 örnekte doymuş yağ asidi miktarı daha yüksektir. Bu durumun pastırma üretiminde kullanılan hammadde (et) farklılığından, çemen bileşiminden ve çemen hazırlanmasında sıvı yağ kullanımından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Aksu and Kaya (2002c) yaptıkları araştırmada çemenlemeden önce $30,77-44,71$ arasında olan doymamış yağ asidi miktarının pastırmalarda $51,07-55,48$ arasında tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Yüksel *et al.* (2012) sığır *M. longissimus dorsi* kaslarının yağ asidi kompozisyonu ve çeşitli kalite özelliklerini incelemişler ve bu kasta toplam doymamış yağ asitlerinin oranının doymuş yağ asitlerinin oranından yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Küçük ve Gürbüz (1999) çemen yapımında kullanılan buy otu tohumunun yağ asidi kompozisyonunu incelemişler ve oleik, linoleik ve linolenik asit oranlarının ortalama $19,34$, $44,64$ ve $23,12$ olduğunu tespit etmişlerdir.

Araştırmamızda tespit ettiğimiz genel ortalama değerlerin aksine Yılmaz and Geçgel (2009) Tekirdağ piyasasında satışa sunulan 3 pastırma örneğinde toplam doymuş yağ asidi miktarının ($56,44$, $61,27$ ve $53,85$) toplam doymamış yağ asidi miktarından ($43,56$, $38,73$ ve $46,15$) yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Askar *et al.* (1993) tarafından yapılan bir araştırmada pastırma üretiminde sodyum klorür yerine belirlenen oranlarda KCI ve K-laktat kullanılarak pastırma üretilmiştir. Araştırmacılar ürettikleri pastırmalarda toplam doymamış yağ asidi miktarının $49,17-50,16$ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.29. Sırt Pastırma Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asidi Kompozisyonuna Ait Değerler (%)

YAĞ ASİDİ	ÖRNEK NO							
	1	2	3	4	5	6	7	8
C _{14:0}	0,00	2,39	1,42	0,00	1,21	0,92	0,38	2,96
C _{15:0}	0,00	1,98	0,81	0,00	0,00	1,53	0,52	0,27
C _{16:0}	24,19	22,46	23,56	24,23	34,09	22,24	25,12	25,51
C _{17:0}	2,60	0,48	0,77	2,40	2,75	0,38	0,53	0,84
C _{18:0}	5,68	7,88	19,82	9,80	8,80	9,17	26,35	16,76
C _{20:0}	7,29	1,49	0,20	7,48	5,10	1,20	0,24	0,63
ΣSFA	39,76	36,68	46,58	43,91	51,95	35,44	53,14	46,97
C _{14:1}	0,00	0,90	0,32	1,28	0,00	0,08	0,18	0,53
C _{15:1}	5,65	2,30	0,19	4,41	4,44	1,82	0,34	0,30
C _{16:1n7}	2,03	3,31	1,65	3,14	1,52	3,82	1,46	2,97
C _{17:1}	4,52	1,26	0,19	7,38	5,12	1,28	0,16	0,19
C _{18:1n9}	11,43	42,93	40,70	10,62	11,08	47,21	39,21	43,61
C _{18:2n6}	6,14	8,01	7,77	6,28	3,33	5,73	3,77	4,16
C _{18:3n3}	3,74	0,58	0,33	4,51	1,63	0,55	0,51	0,21
C _{20:1n11}	6,59	1,00	0,44	4,50	4,69	0,70	0,27	0,28
C _{20:1n9}	11,53	2,64	1,64	8,63	11,56	2,46	0,59	0,62
C _{20:3n3}	8,60	0,42	0,19	5,34	4,69	0,91	0,38	0,17
ΣMUFA	18,48	54,34	45,13	39,96	38,41	57,37	42,21	48,5
ΣPUFA	41,75	9,01	8,29	16,13	9,65	7,19	4,66	4,54
ΣUSFA	60,23	63,35	53,42	56,09	48,06	64,56	46,87	53,04

Çizelge 4.30. Kuşgözü Pastırma Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asidi Kompozisyonuna Ait Değerler (%)

YAĞ ASİDİ	ÖRNEK										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C _{14:0}	2,70	1,22	0,00	1,52	1,02	0,26	0,37	1,60	0,42	1,37	2,60
C _{15:0}	0,05	5,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	1,76	1,37
C _{16:0}	28,36	20,76	26,83	24,16	26,52	24,74	26,08	30,43	27,68	21,30	25,86
C _{17:0}	0,56	0,55	1,51	0,64	1,20	0,64	0,62	0,44	0,80	0,85	0,63
C _{18:0}	19,49	15,42	14,75	19,48	12,26	20,80	24,72	11,80	21,91	31,62	19,45
C _{20:0}	0,51	0,39	3,14	0,61	5,46	0,66	0,36	0,91	0,45	0,31	0,98
ΣSFA	51,67	43,78	46,23	46,41	46,46	47,10	52,15	45,18	51,50	57,21	50,89
C _{14:1}	0,43	0,32	0,91	0,07	0,73	0,15	0,17	1,21	0,21	0,23	0,43
C _{15:1}	0,18	0,00	2,03	0,30	4,21	0,46	0,27	6,55	0,21	0,51	0,23
C _{16:1n7}	2,25	2,16	0,96	1,56	1,57	1,63	1,72	3,58	1,72	0,81	1,72
C _{17:1}	0,14	0,11	1,64	0,16	2,79	0,50	0,17	3,62	0,18	0,90	0,14
C _{18:1n9}	39,29	38,00	25,27	38,10	30,06	39,09	37,54	19,26	39,12	27,05	37,96
C _{18:2n6}	4,38	10,76	7,69	7,62	5,92	7,79	5,64	15,06	5,61	8,45	5,90
C _{18:3n3}	0,15	0,54	3,68	0,77	1,56	0,52	0,44	1,02	0,18	0,86	0,25
C _{20:1n11}	0,23	1,08	3,75	1,10	1,40	0,25	0,30	4,51	0,22	1,47	0,85
C _{20:1n9}	0,98	2,71	6,13	3,28	4,59	2,38	1,28	0,00	0,91	1,92	1,03
C _{20:3n3}	0,22	0,53	1,71	0,64	0,72	0,12	0,30	0,00	0,13	0,58	0,61
ΣMUFA	43,5	44,38	40,69	44,57	45,35	44,46	41,45	38,73	42,57	32,89	42,36
ΣPUFA	4,75	11,83	13,08	9,03	8,2	8,43	6,38	16,08	5,92	9,89	6,76
ΣUSFA	48,25	56,21	53,77	53,60	53,55	52,89	47,83	54,81	48,49	42,78	49,12

Çizelge 4.31. Şekerpare Pastırma Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asidi Kompozisyonuna Ait Değerler (%)

YAĞ ASİDİ	ÖRNEK							
	1	2	3	4	5	6	7	8
C _{14:0}	1,42	0,73	2,65	1,22	1,70	0,84	2,47	0,89
C _{15:0}	0,00	1,05	0,46	1,96	5,99	0,00	0,00	0,18
C _{16:0}	20,13	25,67	27,27	26,70	19,78	31,72	25,78	31,97
C _{17:0}	3,30	2,15	0,62	3,08	0,37	4,02	0,89	0,74
C _{18:0}	7,65	9,21	15,59	7,47	7,56	7,30	13,83	21,06
C _{20:0}	5,23	1,76	0,45	5,43	0,81	3,26	2,28	0,44
ΣSFA	37,73	40,57	47,04	45,86	36,21	47,14	45,25	55,28
C _{14:1}	2,62	0,00	0,75	0,00	0,67	0,98	0,82	0,24
C _{15:1}	7,55	8,10	0,22	0,00	4,27	5,88	1,10	0,37
C _{16:1n7}	4,07	2,12	2,95	1,15	3,23	3,10	1,51	2,56
C _{17:1}	4,87	2,51	0,15	3,61	2,32	4,39	0,96	0,20
C _{18:1n9}	16,66	22,24	43,18	6,97	40,04	13,54	30,05	36,55
C _{18:2n6}	5,57	7,63	3,93	6,81	6,58	4,65	6,06	3,96
C _{18:3n3}	2,88	2,69	0,17	4,58	0,50	2,67	1,16	0,17
C _{20:1n11}	6,20	2,46	0,31	7,61	2,04	6,12	3,08	0,16
C _{20:1n9}	6,32	7,97	1,14	16,69	3,82	9,55	8,52	0,32
C _{20:3n3}	5,53	3,71	0,16	6,72	0,33	1,98	1,49	0,21
ΣMUFA	48,29	45,40	48,7	36,03	56,39	43,56	46,04	40,4
ΣPUFA	13,98	14,03	4,26	18,11	7,41	9,3	8,71	4,34
ΣUSFA	62,27	59,43	52,96	54,14	63,80	52,86	54,75	44,74

Çizelge 4.32. Bohça Pastırma Çeşidinde Tespit Edilen Yağ Asidi Kompozisyonuna Ait Değerler (%)

YAĞ ASİDİ	ÖRNEK								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C _{14:0}	2,30	0,77	0,40	0,48	0,94	0,98	1,04	0,37	0,41
C _{15:0}	0,61	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,09	0,75
C _{16:0}	25,75	23,95	29,60	30,34	28,80	22,28	25,55	24,22	27,22
C _{17:0}	0,67	2,88	1,09	3,43	0,70	3,09	2,53	0,61	0,93
C _{18:0}	12,35	12,45	14,76	7,37	15,87	7,19	10,54	22,12	28,52
C _{20:0}	0,54	2,77	6,09	6,07	0,47	2,39	2,47	0,53	0,75
ΣSFA	42,22	42,82	51,94	47,69	46,96	35,93	42,13	47,94	58,58
C _{14:1}	0,97	0,00	0,64	0,48	0,20	0,53	0,82	0,17	0,43
C _{15:1}	0,37	2,10	2,31	2,50	0,27	7,20	3,41	0,22	0,63
C _{16:1n7}	4,01	1,85	1,00	2,44	3,29	2,24	1,72	2,01	1,42
C _{17:1}	0,10	0,56	3,89	4,58	0,20	6,51	1,93	0,15	0,26
C _{18:1n9}	43,30	23,06	16,07	14,17	44,11	15,13	20,69	43,05	32,06
C _{18:2n6}	5,65	13,04	4,48	4,87	4,03	8,99	13,42	4,50	4,54
C _{18:3n3}	0,32	1,89	2,29	5,62	0,17	1,72	2,70	0,42	0,26
C _{20:1n11}	0,61	1,18	3,79	6,48	0,09	4,77	3,51	0,38	0,50
C _{20:1n9}	1,97	9,83	13,57	6,29	0,54	6,51	7,59	0,97	1,05
C _{20:3n3}	0,48	3,67	0,00	4,89	0,16	10,48	2,06	0,18	0,26
ΣMUFA	51,33	38,58	41,27	36,94	48,7	42,89	39,67	46,95	36,35
ΣPUFA	6,45	18,6	6,77	15,38	4,36	21,19	18,18	5,1	5,06
ΣUSFA	57,78	57,18	48,04	52,32	53,06	64,08	57,85	52,05	41,41

Çizelge 4. 33. Yağ Asidi Kompozisyonlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

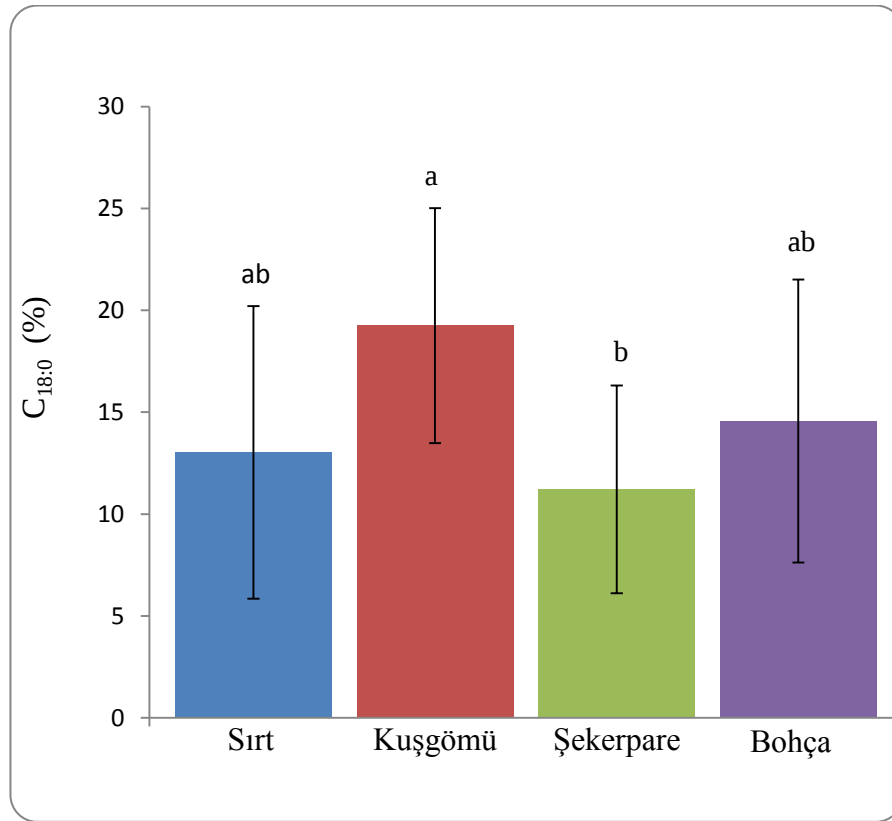
Yağ Asidi	Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
C _{14:0}	Pastırma Çeşidi	3	0,573	0,796
	Hata	32	0,720	
C _{15:0}	Pastırma Çeşidi	3	1,539	0,799
	Hata	32	1,926	
C _{16:0}	Pastırma Çeşidi	3	2,449	0,202
	Hata	32	12,103	
C _{17:0}	Pastırma Çeşidi	3	2,544	2,391
	Hata	32	1,064	
C _{18:0}	Pastırma Çeşidi	3	115,188	2,924*
	Hata	32	39,397	
C _{20:0}	Pastırma Çeşidi	3	5,175	1,007
	Hata	32	5,138	
ΣSFA	Pastırma Çeşidi	3	46,336	1,386
	Hata	32	33,441	
C _{14:1}	Pastırma Çeşidi	3	0,214	0,801
	Hata	32	0,267	
C _{15:1}	Pastırma Çeşidi	3	6,815	1,089
	Hata	32	6,258	
C _{16:1n7}	Pastırma Çeşidi	3	1,228	1,587
	Hata	32	0,774	
C _{17:1}	Pastırma Çeşidi	3	5,016	1,160
	Hata	32	4,326	
C _{18:1n9}	Pastırma Çeşidi	3	104,127	0,670
	Hata	32	155,320	
C _{18:2n6}	Pastırma Çeşidi	3	9,968	1,326
	Hata	32	7,518	
C _{18:3n3}	Pastırma Çeşidi	3	1,730	0,763
	Hata	32	2,269	
C _{20:1n11}	Pastırma Çeşidi	3	6,954	1,351
	Hata	32	5,149	
C _{20:1n9}	Pastırma Çeşidi	3	34,421	1,990
	Hata	32	17,298	
C _{20:3n3}	Pastırma Çeşidi	3	10,359	1,530
	Hata	32	6,770	
ΣMUFA	Pastırma Çeşidi	3	22,925	0,454
	Hata	32	50,505	
ΣPUFA	Pastırma Çeşidi	3	21,327	0,394
	Hata	32	54,117	
ΣUSFA	Pastırma Çeşidi	3	46,657	1,394
	Hata	32	33,468	

*p<0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.34. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Yağ Asitlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları ($p<0,05$)

Yağ Asitleri	Pastırma Çeşitleri			
	Sırt (N=8)	Kuşgözü (N=11)	Şekerpare (N=8)	Bohça (N=9)
C _{14:0}	1,16±1,08	1,19±0,90	1,49±0,74	0,85±0,61
C _{15:0}	0,64±0,76	0,81±1,66	1,21±2,05	0,18±0,29
C _{16:0}	25,18±3,78	25,70±2,87	26,13±4,53	26,41±2,76
C _{17:0}	1,34±1,04	0,77±0,32	1,90±1,43	1,77±1,18
C _{18:0}	13,03±7,18 ab	19,25±5,76 a	11,21±5,10 b	14,57±6,94 ab
C _{20:0}	2,95±3,15	1,25±1,61	2,46±2,02	2,45±2,25
ΣSFA	44,30±6,62	48,96±4,01	44,39±6,12	46,25±6,53
C _{14:1}	0,41±0,47	0,44±0,36	0,76±0,84	0,47±0,31
C _{15:1}	2,43±2,16	1,36±2,13	3,44±3,43	2,11±2,24
C _{16:1n7}	2,49±0,93	1,79±0,73	2,59±0,96	2,22±0,93
C _{17:1}	2,51±2,78	0,94±1,23	2,38±1,83	2,02±2,40
C _{18:1n9}	30,85±16,56	33,70±7,05	26,15±13,30	27,96±12,81
C _{18:2n6}	5,65±1,77	7,71±3,00	5,65±1,37	7,06±3,80
C _{18:3n3}	1,51±1,68	0,91±1,01	1,85±1,60	1,71±1,76
C _{20:1n11}	2,31±2,53	1,38±1,45	3,50±2,82	2,37±2,32
C _{20:1n9}	4,96±4,79	2,29±1,81	6,79±5,25	5,37±4,57
C _{20:3n3}	2,59±3,21	0,51±0,47	2,52±2,54	2,46±3,49
ΣMUFA	43,05±11,96	41,91±3,58	45,60±6,05	42,52±5,36
ΣPUFA	12,65±12,30	9,12±3,40	10,02±4,95	11,23±6,93
ΣUSFA	55,70±6,62	51,03±4,02	55,62±6,11	53,75±6,54

± Standart sapma



Şekil 4.8. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Stearik Asit (C_{18:0}) Değerleri

4.9. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları Çizelge 4.35'te verilmiştir. Sonuçlara göre toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları sırt pastırmada 5,90-8,75 log kob/g; kuşgözü pastırmada 5,45-8,23 log kob/g; şekerpare pastırmada 5,00-7,59 log kob/g ve bohça pastırmada 4,95-8,12 log kob/g arasında tespit edilmiştir. Çizelge 4.36'da toplam mezofilik aerobik bakteri sayılarına ait varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.37'de ise toplam mezofilik aerobik bakteri sayılarının ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Verilen sonuçlara göre çeşitler arasında çok önemli ($p < 0,01$) farklılıklar bulunmuştur. En yüksek toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ortalamasının tespit edildiği sırt ($7,59 \pm 0,71$ log kob/g) pastırmada (Şekil 4.9) bu sayı diğer pastırma çeşitlerinden yaklaşık 1 logaritmik birimlik yüksek bulunmuştur. En düşük sayılar

şekerpare ($6,20 \pm 0,64$ log kob/g) ve bohça ($6,43 \pm 0,87$ log kob/g) pastırma çeşitlerinde tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Pastırmalarda belirlenen toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı ile pH, kül ve tuz miktarları arasında önemli ($p < 0,05$) negatif korelasyon, laktik asit bakterileri ve *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı ile önemli pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Aksu ve Kaya (2001) Erzurum piyasasından aldıkları pastırma örneklerinde örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarının $5,00-8,39$ log kob/g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Özdemir vd (1999) Ankara piyasasında yaptıkları araştırmada pastırma örneklerinde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ile laktobasil sayılarını birbirlerine benzer şekilde, numunelerin 72'sinde (%90) 10^5-10^7 kob/g arasında, 4 numunede (%5) 10^4 kob/g, diğer 4 numunede (%5) ise 10^8 kob/g düzeyinde saptamışlardır. Doğruer vd (1995) Konya piyasasında yaptıkları araştırmada toplam canlı sayısını $1,2 \times 10^7$ /g olarak bulmuşlardır. El-Khateib *et al.* (1987) tarafından yapılan piyasa araştırmasında toplam bakteri sayısı $2 \times 10^4-1 \times 10^7$ CFU/g arasında saptanmıştır. El-Khateib (1997) incelediği pastırma örneklerinde toplam aerobik bakteri sayısını pastırmada 10^4-10^6 cfu/g arasında tespit etmiştir. Krause *et al.* (1972) ise pastırmalarda bu sayının 10^5-10^8 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.35. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları (log kob/g)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	7,63	7,11	6,08	6,20
	7,60	6,85	6,15	6,11
2	8,12	6,59	6,29	7,01
	8,14	6,71	6,30	7,05
3	8,75	6,48	6,74	5,41
	8,72	6,50	6,71	5,60
4	7,25	7,15	6,62	6,99
	7,24	7,18	6,63	6,95
5	7,50	6,92	6,48	7,53
	7,51	6,90	6,53	7,53
6	7,64	7,33	6,27	8,12
	7,67	7,40	6,33	7,97
7	8,04	5,96	5,30	6,49
	8,04	6,00	5,00	6,50
8	8,34	7,83	7,59	6,43
	8,32	7,91	7,55	6,54
9	7,74	7,54	6,50	6,48
	7,62	7,58	6,41	7,11
10	7,66	6,31	6,65	4,95
	7,70	6,34	6,63	5,30
11	7,63	7,77	5,48	6,85
	7,60	7,79	5,58	6,84
12	6,25	8,23	6,77	5,32
	6,23	8,21	6,78	5,48
13	7,94	5,45	5,60	5,34
	7,91	5,54	5,60	5,00
14	5,92	6,45	6,00	6,48
	5,90	6,78	6,12	6,46
15	6,98	6,10	5,27	
	7,00	6,16	5,30	
16	8,13	6,91	5,60	
	8,02	6,97	5,39	
Minimum	5,90	5,45	5,00	4,95
Maksimum	8,75	8,23	7,59	8,12
Ortalama	7,59±0,71	6,90±0,73	6,20±0,64	6,43±0,87

Çizelge 4.36. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	11,874	21,744**
Hata	120	0,546	

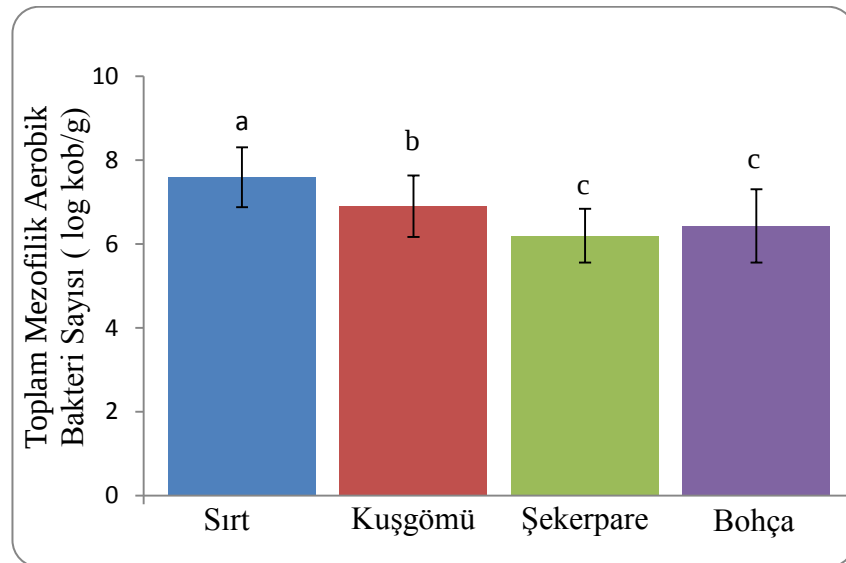
**p<0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.37. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayılarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)

Pastırma Çeşidi	N	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri
Sırt	32	7,59±0,71 a
Kuşgözü	32	6,90±0,73 b
Şekerpare	32	6,20±0,64 c
Bohça	28	6,43±0,87 c

a-c: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

± Standart sapma



Şekil 4.9. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları

4.10. Laktik Asit Bakteri Sayısı

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait örneklerde tespit edilen laktik asit bakteri sayıları Çizelge 4.38'de verilmiştir. Sonuçlara göre laktik asit bakteri

sayıları sırt pastırmada 3,78-8,83 log kob/g; kuşgözü pastırmada 2,95-8,17 log kob/g; şekerpare pastırmada 3,00-7,45 log kob/g ve bohça pastırmada 3,00-8,00 log kob/g arasında tespit edilmiştir. Çizelge 4.39’da laktik asit bakteri sayılarına ait varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.40’ta ise laktik asit bakteri sayılarına ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir. Laktik asit bakteri sayısı bakımından pastırma çeşitleri arasında çok önemli farklılıklar ($p<0,01$) tespit edilmiştir (Şekil 4.10). Pastırma çeşitleri arasında en yüksek laktik asit bakteri sayısı ortalaması sırt ($6,81\pm1,32$ log kob/g) pastırmada belirlenmiştir. Kuşgözü ($5,70\pm1,84$ log kob/g), şekerpare ($5,18\pm1,61$ log kob/g) ve bohça ($5,24\pm1,47$ log kob/g) pastırma çeşitleri arasında ise önemli bir farklılık ($p>0,05$) gözlenmemiştir (Çizelge 4.40).

Laktik asit bakterileri pH 5,5-5,8’lerde daha iyi gelişme göstermektedir. Sırt pastırma örneklerinin büyük bir bölümünde (%50) pH’nın bu aralıkta olması en yüksek sayının bu pastırma çeşidinde tespit edilmesinin nedeni olabilir. Çizelge 4.7 incelendiğinde de pH ile laktik asit bakteri sayısı arasında çok önemli ($p<0,01$) negatif bir korelasyonun olduğu görülmektedir. Pastırmalarda mikrobiyal floranın belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, baskın mikroflorayı genelde yüksek tuz konsantrasyonuna dirençli mikrokok ve stafilokoklar ile laktik asit bakterilerinin oluşturduğu bildirilmektedir. Araştırmamızda da bu bilgiyi doğrular nitelikte laktik asit bakterileri, mikrokok ve stafilokoklar baskın olarak görülmüştür.

Araştırmamızda tespit edilen laktik asit bakteri sayıları ile yapılan birçok çalışmada belirlenen sayılar arasında paralellik görülmektedir. Aksu ve Kaya (2001)’nın Erzurum piyasasından temin ettikleri pastırma örneklerinde bir örnek dışında laktik asit bakteri sayısının 2,78-7,89 log kob/g arasında olduğu tespit edilmiştir. Kaya ve Aksu (1997)’nin yaptığı başka bir çalışmada ise laktik asit bakterileri sayısı $3,0\times10^4$ CFU/g olarak bulunmuştur. Aksu *et al.* (2008) ürettikleri pastırmaların (nem %39,44) kontrol grubunda laktik asit bakteri sayısını 4,49 log CFU/g olarak tespit etmişlerdir. El-Khateib *et al.* (1987) tarafından yapılan piyasa araştırmasında laktik asit bakteri sayısı 2×10^4 - 5×10^7 CFU/g arasında saptanmıştır. El-Khateib (1997) diğer bir araştırmasında bu sayıyı $1,1\times10^5$ - 1×10^7 arasında tespit etmiştir. Elmalı *et al.* (2007) ise pastırmalarda

laktik asit bakteri sayısının 10^5 - 10^8 CFU/g arasında olduğunu belirlemişlerdir. Krause *et al.* (1972) ise laktik asit bakteri sayısını 10^4 - 10^8 arasında tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.38. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Laktik Asit Bakteri Sayıları (log kob/g)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	7,40	6,81	6,30	5,68
	7,39	6,62	6,26	5,70
2	7,88	5,54	4,36	4,30
	7,85	5,87	4,48	4,30
3	8,52	6,60	6,51	3,70
	8,83	6,62	6,62	3,85
4	7,06	5,15	6,11	5,59
	7,04	5,20	5,79	5,54
5	6,48	4,08	6,25	7,38
	6,38	4,00	6,17	7,38
6	7,59	7,16	6,27	7,97
	8,65	7,14	6,30	8,00
7	7,75	6,06	3,90	5,89
	7,79	6,04	3,85	5,83
8	5,67	7,78	7,45	6,21
	6,00	7,77	7,41	6,31
9	7,60	7,55	6,28	5,05
	7,58	7,56	6,28	5,74
10	7,66	3,30	7,06	4,00
	7,61	3,00	7,02	4,00
11	7,38	7,56	3,70	6,55
	7,38	7,48	3,78	6,54
12	3,78	8,11	6,56	3,00
	4,00	8,17	6,57	3,30
13	7,45	3,00	3,00	4,04
	7,47	3,00	3,00	4,00
14	5,56	3,30	3,60	3,48
	5,60	3,00	3,00	3,48
15	5,41	2,95	3,00	
	5,83	3,00	3,00	
16	4,72	6,48	3,00	
	4,70	6,54	3,00	
Minimum	3,78	2,95	3,00	3,00
Maksimum	8,83	8,17	7,45	8,00
Ortalama	6,81±1,32	5,70±1,84	5,18±1,61	5,24±1,47

Çizelge 4. 39. Laktik Asit Bakteri Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma çeşidi	3	17,891	7,215**
Hata	120	2,480	

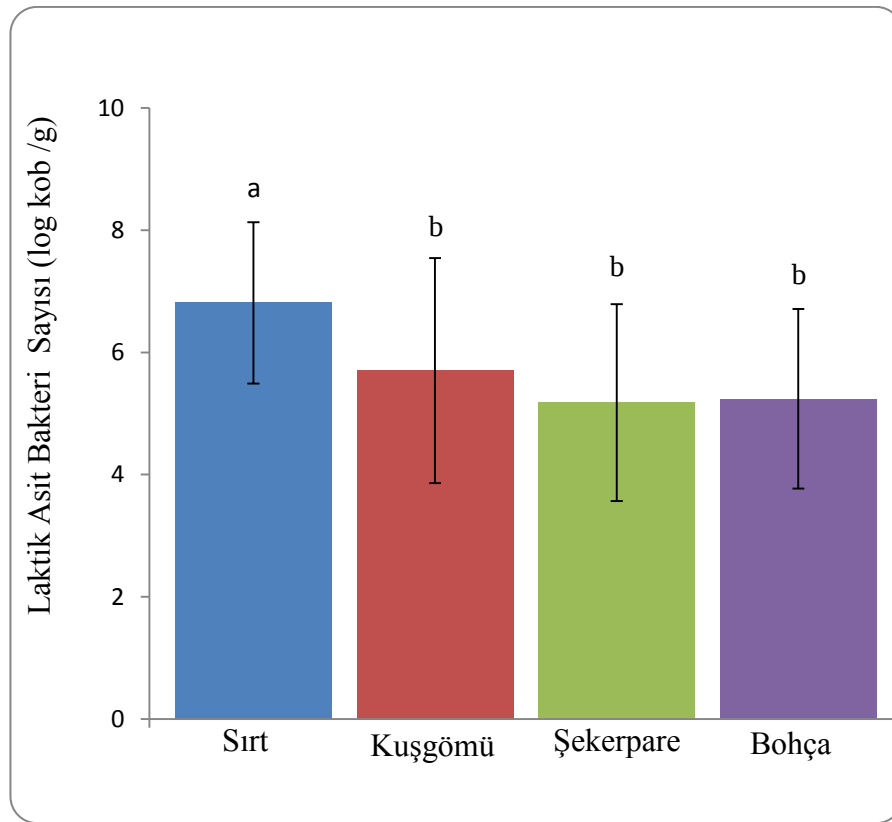
**p<0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.40. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Laktik Asit Bakteri Sayılarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (log kob/g) (p<0,05)

Pastırma Çeşidi	N	Laktik Asit Bakteri Sayısı
Sırt	32	6,81±1,32 a
Kuşgözü	32	5,70±1,84 b
Şekerpare	32	5,18±1,61 b
Bohça	28	5,24±1,47 b

a-b: Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

± Standart sapma

**Şekil 4.10.** Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama Laktik Asit Bakteri Sayıları

4.11. *Micrococcus/Staphylococcus* Sayısı

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait *Micrococcus/Staphylococcus* sayıları Çizelge 4.41’de verilmiştir. Sonuçlara göre *Micrococcus/Staphylococcus* sayıları sırt pastırmada 4,70-8,56 log kob/g; kuşgözü pastırmada 4,96-7,59 log kob/g; şekerpare pastırmada 4,48-7,37 log kob/g ve bohça pastırmada 4,85-7,85 log kob/g arasında tespit edilmiştir. Çizelge 4.42’de *Micrococcus/Staphylococcus* sayılarına ait varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.43’te ise *Micrococcus/Staphylococcus* sayılarına ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir. Çeşitler arasında çok önemli farklılıklar ($p<0,01$) tespit edilmiştir (Şekil 4.11). Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre incelenen pastırma çeşitleri arasında en yüksek *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı sırt ($7,18\pm1,03$ log kob/g) pastırmada tespit edilmiştir. Bu çeşitte sayı diğer pastırma çeşitlerinden yaklaşık 1-1,5 logaritmik birim daha yüksektir. Kuşgözü ($6,17\pm0,86$ log kob/g) ve bohça ($6,12\pm0,89$ log kob/g) pastırma çeşitlerinde sırt pastırmaya göre daha düşük ortalama tespit edilirken bu iki çeşit arasında ise önemli bir farklılık ($p>0,05$) belirlenememiştir. En düşük *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı ise şekerpare pastırma çeşidinde ($5,63\pm0,74$ log kob/g) belirlenmiştir.

Micrococcus/Staphylococcus sayısı ile pH, tuz ve kül miktarları arasında önemli ($p<0,01$) negatif korelasyon, bu sayı ile toplam aerobik mezofilik bakteri ve laktik asit bakteri sayıları arasında ise önemli ($p<0,01$) pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.41. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen *Micrococcus/Staphylococcus* Sayıları (log kob/g)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	7,34	5,41	4,78	5,61
	7,34	5,41	5,00	5,60
2	8,55	6,10	6,11	7,07
	8,56	6,16	6,13	7,09
3	7,59	6,67	5,62	4,98
	7,52	6,70	5,60	5,18
4	6,55	5,10	6,18	7,16
	6,54	5,13	6,20	7,12
5	7,51	6,48	6,00	6,95
	7,48	6,95	5,99	6,99
6	6,80	6,59	5,39	7,84
	6,93	6,56	5,27	7,85
7	7,80	5,65	4,72	6,25
	7,81	5,60	4,60	6,28
8	8,27	6,23	7,37	5,85
	8,25	6,24	7,31	5,85
9	5,88	7,58	5,76	5,49
	5,89	7,59	5,64	5,56
10	7,72	5,73	6,73	5,18
	7,76	5,79	6,65	5,48
11	7,37	7,31	5,09	6,30
	7,39	7,32	5,10	6,30
12	4,70	7,41	5,72	5,05
	4,72	7,42	5,61	5,04
13	7,58	4,96	5,54	4,85
	7,60	5,00	5,30	5,23
14	5,72	5,07	5,90	6,59
	5,79	5,08	5,90	6,51
15	6,83	5,34	4,72	
	6,81	5,34	4,48	
16	8,49	6,78	4,80	
	8,50	6,88	4,78	
Minimum	4,70	4,96	4,48	4,85
Maksimum	8,56	7,59	7,37	7,85
Ortalama	7,18±1,03	6,17±0,86	5,63±0,74	6,12±0,89

Mevcut araştırmada bulunan sonuçlar diğerk piyasa çalışmaları ve üretilen deneysel pastırma örneklerinden elde edilen sonuçlarla aynı aralıktadır. (Aksu 1999; Aksu ve Kaya 2002a; Kaban 2009; Erdemir 2012). Aksu ve Kaya (2001) pastırma örneklerinde *Micrococcus/Staphylococcus* sayısını 4,00-7,45 log kob/g arasında değıştiğini belirlemişlerdir. Özdemir vd (1999) yaptıkları piyasa araştırmasında mikrokok ve stafilokokların, laktobasillerden sonra florada en yüksek düzeyde temsil edilen grubu oluşturduklarını belirtmişler ve numunelerin 66'sında (%82,5) 10^4 - 10^5 kob/g, 6'sında (% 7,5) 10^6 kob/g, 8'inde (%10) ise 10^7 kob/g düzeyinde saptamışlardır. Doğruer vd (1995)'de Konya piyasasından temin ettikleri pastırma örneklerinde *Micrococcus/Staphylococcus* sayısını ortalama olarak $7,8 \times 10^5$ /g olarak bulmuşlardır. Elmalı et al. (2007) ise pastırmalarda bu sayıyı 10^3 - 10^7 CFU/g arasında belirlemişlerdir.

Çizelge 4.42. *Micrococcus/Staphylococcus* Bakteri Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Pastırma eřidi	3	13,488	17,146**
Hata	120	0,787	

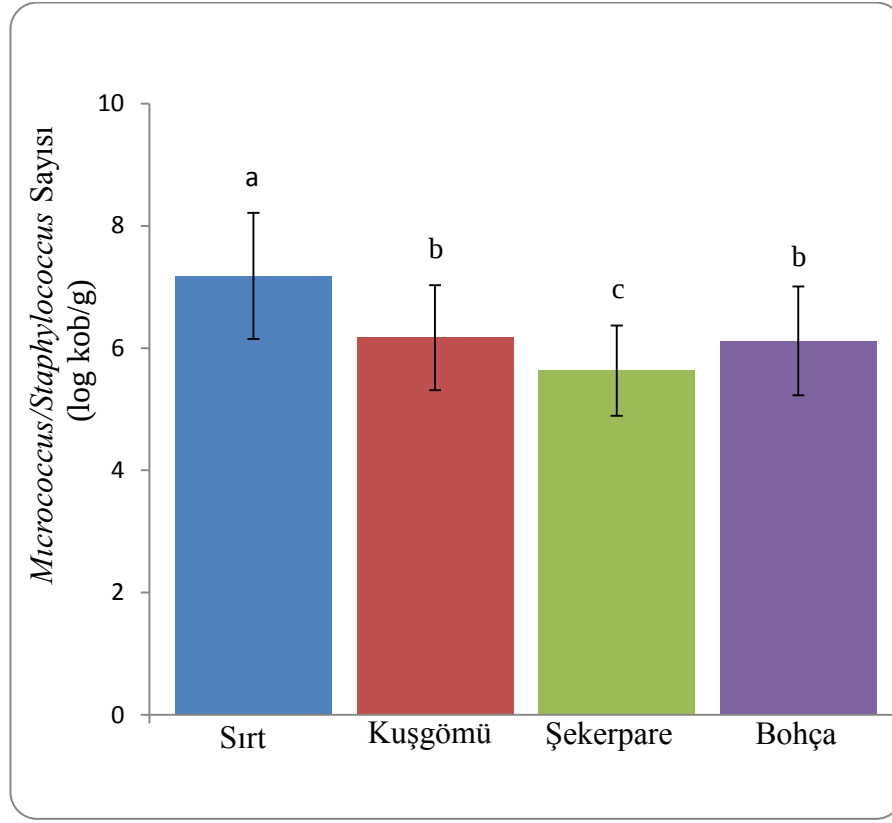
**p<0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 43. Pastırma eřitlerinde Tespit Edilen *Micrococcus/Staphylococcus* Sayılarına Ait Ortalamaların Duncan oklu Karşılaştırma Test Sonuçları (p<0,05)

Pastırma eřidi	N	<i>Micrococcus/Staphylococcus</i> Sayısı (log kob/g)
Sırt	32	7,18±1,03 a
Kuřgömu	32	6,17±0,86 b
şekerpare	32	5,63±0,74 c
Bohça	28	6,12±0,89 b

a-c: Farklı harflerle şaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

± Standart sapma



Şekil 4.11. Farklı Pastırma Çeşitlerinin Ortalama *Micrococcus/Staphylococcus* Sayıları

4.12. *Pseudomonas* Sayısı

Pastırma çeşitlerinde tespit edilen *Pseudomonas* sayıları Çizelge 4.44'te verilmiştir. *Pseudomonas* sayısı incelenen 16 sırt pastırma örneğinin 8 tanesinde (2,70-4,81 log kob/g), 16 kuşgözü pastırma örneğinin 8 tanesinde (2,48-5,69 log kob/g), 16 şekerpare pastırma örneğinin 6 tanesinde (2,60-3,95 log kob/g) ve 14 bohça pastırma örneğinin 8 tanesinde (2,30-4,45 log kob/g) saptanabilir sınırın üzerinde tespit edilmiştir. Bu mikroorganizmalar kurumaya ve su aktivitesine karşı hassastırlar. Bu nedenle pastırma örneklerinde nem miktarının yüksek olması *Pseudomonas* sayısının yüksek olmasında etkili olmuştur. Bununla birlikte incelenen bazı örneklerde nem miktarının düşük olmasına rağmen *Pseudomonas* sayısının yüksek olması bu pastırmaların üretiminde kullanılan hammaddelerde *Pseudomonas* sayısının çok yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Yapılan diğer birçok araştırmanın aksine bu çalışmada pastırmalarda daha belirgin ve daha yüksek sayıda *Pseudomonas* tespit edilmiştir.

Özdemir vd (1999) Ankara piyasasında yaptıkları çalışmada *Pseudomonas* sayısını tüm örneklerde (%100) saptama sınırı olan $2,0 \times 10^2$ kob/g'ın altında saptamışlardır. El-Khateib *et al.* (1987) tarafından yapılan piyasa araştırmasında ise *Pseudomonas* sayısı saptanabilir sınırın altında tespit edilmiştir. Kaya ve Aksu (1997) tarafından yapılan bir araştırmada da benzer şekilde *Pseudomonas* sayısı <100 CFU/g olarak tespit edilmiştir. Elmalı *et al.* (2007) inceledikleri 60 adet pastırma örneğinde *Pseudomonas* sayısını $<10^2$ CFU/g olarak saptamışlardır. Gök *et al.* (2008)'de farklı ambalajlama yöntemlerinin pastırmanın kalite özellikleri üzerine etkileri ile ilgili araştırmalarında *Pseudomonas* sayısının depolama başlangıcında 4,38 log CFU/g olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.44. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen *Pseudomonas* Sayıları (log kob/g)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	3,91	<2,00	2,70	<2,00
	3,70	<2,00	2,60	<2,00
2	4,45	2,85	<2,00	3,23
	4,48	2,90	<2,00	3,26
3	<2,00	2,78	<2,00	3,30
	<2,00	2,78	<2,00	3,52
4	3,15	2,48	<2,00	3,08
	3,20	2,48	<2,00	3,00
5	<2,00	<2,00	3,20	4,15
	<2,00	<2,00	3,15	4,45
6	3,58	2,60	<2,00	2,30
	2,70	2,70	<2,00	2,48
7	4,81	<2,00	<2,00	2,85
	4,81	<2,00	<2,00	3,04
8	<2,00	5,69	3,48	<2,00
	<2,00	5,65	3,95	<2,00
9	2,95	5,02	2,78	<2,00
	2,78	4,98	3,43	<2,00
10	<2,00	<2,00	3,27	<2,00
	<2,00	<2,00	3,46	<2,00
11	4,18	3,48	<2,00	3,79
	3,00	3,30	<2,00	3,30
12	<2,00	3,60	<2,00	<2,00
	<2,00	3,60	<2,00	<2,00
13	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
14	<2,00	<2,00	<2,00	2,48
	<2,00	<2,00	<2,00	3,04
15	<2,00	<2,00	2,90	
	<2,00	<2,00	3,20	
16	4,00	<2,00	<2,00	
	3,67	<2,00	<2,00	
Minimum	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Maksimum	4,81	5,69	3,95	4,45

4.13. Maya-Küf Sayısı

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerinde belirlenen maya-küf sayıları Çizelge 4.45'te verilmiştir. Maya-küf sayısı sırt pastırma çeşidinde $<2,00-6,67 \log \text{ kob/g}$, kuşgözü pastırmada $<2,00-6,54 \log \text{ kob/g}$, şekerpare pastırmada $<2,00-7,24 \log \text{ kob/g}$ ve bohça pastırmada $<2,00-5,22 \log \text{ kob/g}$ arasında bulunmuştur.

Pastırma örneklerinde maya-küf florasında maya hakimiyeti söz konusudur. Maya-küf sayısı sırt pastırmada 6 örnekte, kuşgözü pastırmada 9 örnekte, şekerpare pastırmada 10 örnekte ve bohça pastırmada 7 örnekte saptanabilir sınırın ($<2,00 \log \text{ kob/g}$) altındadır. Pastırma çeşitleri arasında veya aynı pastırma çeşidi içinde sayıların farklı olması muhtemelen hammadde özellikleri (et ve çemen) ve çemen karışımlarında kullanılan sarımsağın farklı oranlarda olmasından kaynaklanmaktadır. Doğruer vd (1998)'nin çeşitli çemen karışımlarının pastırmanın mikrobiyolojik kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında farklı sarımsak oranlarıyla hazırlanan çemenlerle üretilen pastırmalarda maya-küf gelişiminin farklı olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar çemendeki sarımsak oranı artarken maya-küf sayısının düşmekte olduğunu ifade etmişlerdir.

Doğruer vd (1995) Konya piyasasında yaptıkları araştırmada maya-küf sayısını ortalama $1,2 \times 10^5/\text{g}$ olarak, Aksu ve Kaya (2001) ise Erzurum piyasasındaki pastırma örneklerinde maya-küf sayısını $<2,00-5,76 \log \text{ kob/g}$ olarak tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra Ankara piyasasında araştırma yapan Özdemir vd (1999) ise maya-küf sayısını tüm örneklerde saptama sınırının altında ($2,0 \times 10^2 \text{ kob /g}$) belirlemişlerdir. Doğruer vd (2003) yaptıkları pastırmaların kontrol gruplarında son üründe maya-küf sayısını $6,10 \pm 0,26$ ve $5,92 \pm 0,41 \log_{10} \text{ kob/g}$ bulmuşlardır. El-Khateib *et al.* (1987) tarafından yapılan piyasa araştırmasında ise küf sayısı saptanabilir sınırın altında tespit edilmiştir. Askar *et al.* (1993) maya-küf sayısını $3,00 \log \text{ kob/g}$ olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 4.45. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen Maya-Küf Sayıları (log kob/g)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	3,98	2,60	<2,00	<2,00
	3,98	2,48	<2,00	<2,00
2	4,10	2,90	<2,00	4,85
	4,12	2,48	<2,00	5,22
3	3,37	3,44	<2,00	3,79
	3,24	3,51	<2,00	3,76
4	2,00	<2,00	<2,00	3,52
	3,00	<2,00	<2,00	3,39
5	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
6	3,51	<2,00	3,30	3,00
	3,50	<2,00	<2,00	3,00
7	5,82	<2,00	<2,00	3,21
	5,82	<2,00	<2,00	3,33
8	<2,00	6,51	5,48	<2,00
	<2,00	6,54	5,51	<2,00
9	<2,00	4,39	<2,00	<2,00
	<2,00	4,48	<2,00	<2,00
10	2,30	<2,00	6,98	<2,00
	2,30	<2,00	7,24	<2,00
11	6,58	5,88	2,48	3,00
	6,67	5,90	2,48	<2,00
12	<2,00	5,95	2,85	<2,00
	<2,00	6,00	2,78	<2,00
13	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
14	<2,00	<2,00	<2,00	2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	2,30
15	5,95	<2,00	3,04	
	5,89	<2,00	<2,00	
16	4,06	<2,00	<2,00	
	4,13	<2,00	<2,00	
Minimum	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Maksimum	6,67	6,54	7,24	5,22

4.14. *Enterobacteriaceae* Sayısı

Sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerine ait *Enterobacteriaceae* sayıları Çizelge 4.46’da verilmiştir. Her çeşitte en düşük sayı $<2,00$ log kob/g olarak tespit edilirken en yüksek sayılar ise sırt pastırmada 4,01 log kob/g, kuşgözü pastırmada 5,01 log kob/g ve bohça pastırmada 3,60 log kob/g olarak tespit edilmiştir. *Enterobacteriaceae* sayısı şekerpare pastırmadaki bütün örneklerde $<2,00$ log kob/g olarak tespit edilirken sırt, kuşgözü ve bohça pastırma çeşitlerinde sadece birer örnekte saptanabilir sınırın üstünde bir değer elde edilmiştir (Çizelge 4.46). Bunun nedeni nem miktarının yüksek olması, hammaddelerin mikrobiyal yükü ve satış esnasında olabilecek kontaminasyon olarak düşünülmektedir.

Aksu ve Kaya (2001) piyasadan aldıkları pastırmalarda *Enterobacteriaceae* ve koliform grubu bakteri sayılarının genellikle saptanabilir sınırın altında olduğunu belirlemişlerdir. Sadece 2 örnekte 10^4 kob/g düzeyinde *Enterobacteriaceae* tespit edilmiştir. Bu örneklerde sayının yüksek olması muhtemelen nem oranlarının yüksek (%50,45, %51,81) olmasından ileri gelmektedir. Özdemir vd (1999)’nin yapmış olduğu Ankara piyasasına ait çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısının, pastırma numunelerinin 60’ında (%75) saptama sınırının altında ($2,0 \times 10^2$ kob/g) olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu sayının pastırma örneklerinin 18’inde (%22,5) 10^2 kob/g, 2’sinde (%2,5) 10^4 kob/g düzeyinde olduğunu da saptanmışlardır. El-Khateib *et al.* (1987) tarafından yapılan piyasa araştırmasında da *Enterobacteriaceae* sayısı saptanabilir sınırın altında tespit edilmiştir. Kaya ve Aksu (1997) ve El-Khateib (1997) yapmış oldukları çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısını <100 CFU/g olarak belirlemişlerdir. Elmalı *et al.* (2007) *Enterobacteriaceae* sayısını $<10^2$ - 10^3 CFU/g arasında tespit etmişlerdir. Krause *et al.* (1972) ise bu sayıyı pastırmalarda 10^2 - 10^6 arasında belirlemişlerdir.

Çizelge 4.46. Pastırma Çeşitlerinde Tespit Edilen *Enterobacteriaceae* Sayısı (log kob/g)

Örnek No	Pastırma Çeşidi			
	Sırt	Kuşgözü	Şekerpare	Bohça
1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
4	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
5	<2,00	<2,00	<2,00	3,60
	<2,00	<2,00	<2,00	3,51
6	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
7	4,01	<2,00	<2,00	<2,00
	3,86	<2,00	<2,00	<2,00
8	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
9	<2,00	5,01	<2,00	<2,00
	<2,00	5,01	<2,00	<2,00
10	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
11	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
12	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
13	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
14	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
15	<2,00	<2,00	<2,00	
	<2,00	<2,00	<2,00	
16	<2,00	<2,00	<2,00	
	<2,00	<2,00	<2,00	
Minimum	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Maksimum	4,01	5,01	<2,00	3,60

5. SONUÇ

Araştırmada sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitlerinin kalite özellikleri incelenmiş ve incelenen parametreler bakımından pastırma çeşitleri arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Bu amaçla Erzurum, İstanbul, Bursa ve Kayseri piyasasında pastırma satış noktalarından 62 (16 sırt, 16 kuşgözü, 16 şekerpare ve 14 bohça) pastırma örneği alınmış ve pastırma örneklerinin nem, kül, toplam yağ, kalıntı nitrit, tuz miktarları, renk (L^*, a^*, b^*) ve pH değerleri ile yağ asidi kompozisyonu ve çeşitli mikrobiyolojik özellikleri (Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı, *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı, laktik asit bakteri sayısı, maya-küf sayısı, *Pseudomonas* sayısı ve *Enterobacteriaceae* sayısı) tespit edilmiştir.

Araştırma bulguları istatistiki olarak değerlendirilmiş ve elde edilen genel sonuçlar aşağıda verilmiştir:

1. Pastırma çeşitleri arasında nem, kül, tuz, kalıntı nitrit ve toplam yağ miktarları bakımından farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek nem ortalaması sırt ve şekerpare pastırmada, en düşük nem ortalaması ise kuşgözü pastırmada; en yüksek kül ve tuz ortalaması bohça, kuşgözü ve şekerpare pastırmada, en düşük kül ve tuz ortalaması sırt pastırmada; en yüksek kalıntı nitrit ortalaması kuşgözü pastırmada, en düşük ise sırt ve bohça pastırmada; en yüksek toplam yağ ortalaması sırt ve kuşgözü pastırmada, en düşük toplam yağ ortalaması ise şekerpare pastırmada tespit edilmiştir.
2. Sırt, şekerpare, kuşgözü ve bohça pastırma çeşitlerinde hakim yağ asitlerinin oleik, linoleik, palmitik ve stearik asitlerin olduğu tespit edilmiştir. En yüksek oranda bulunan yağ asidi ise oleik asittir. Pastırma çeşitleri arasında C_{18:0} (stearik) yağ asidi hariç yağ asitleri bakımından farklılıklar tespit edilememiştir. En yüksek stearik asit kuşgözü pastırmada en düşük ise şekerpare pastırmada belirlenmiştir.

3. Pastırma çeşitleri arasında renk yoğunlukları bakımından farklılıklar tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre en yüksek L^* değeri ortalamasına sahip pastırma sırt ve şekerpare pastırmalar iken en düşük L^* değeri ortalamasına sahip pastırmalar ise kuşgözü ve bohça pastırmalardır. En yüksek a^* değeri ortalaması kuşgözü ve bohça pastırmada en düşük ise şekerpare pastırmada elde edilmiştir.

4. Mikrobiyolojik analizler sonucu toplam mezofilik aerobik bakteri, laktik asit bakteri ve *Micrococcus/Staphylococcus* bakteri sayısı bakımından farklılıklar tespit edilmiştir. Pastırma çeşitleri arasında en yüksek toplam mezofilik aerobik bakteri, laktik asit bakteri ve *Micrococcus/Staphylococcus* bakteri sayısı ortalamaları sırt pastırmada bulunmuştur. En düşük toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı şekerpare ve bohça pastırmada, en düşük laktik asit bakteri sayısı kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırmada, en düşük *Micrococcus/Staphylococcus* bakteri sayısı ise şekerpare pastırmada belirlenmiştir.

5. Sırt pastırmaların %50'sinde, kuşgözü pastırmaların %50'sinde, şekerpare pastırmaların %62,5'inde ve bohça pastırmaların %42,86'sında *Pseudomonas* sayısı; sırt pastırmaların %33,3'ünde, kuşgözü pastırmaların %56,25'inde, şekerpare pastırmaların %62,5'inde ve bohça pastırmaların %50'sinde maya - küf sayısı; sırt pastırmaların %93,75'inde, kuşgözü pastırmaların %93,75'inde, şekerpare pastırmaların tamamında ve bohça pastırmaların %92,86'sında *Enterobacteriaceae* sayısı saptanabilir sınırın (<2,00 log kob/g) altında tespit edilmiştir.

6. Sırt pastırma örneklerinin tamamında (%100), kuşgözü pastırmaya ait 10 örnekte (%62,5), şekerpare pastırmaya ait 15 örnekte (%93,75), bohça pastırmaya ait 11 örnekte (%78,57) tespit edilen nem değerleri ile sırt pastırmaya ait 9 örnekte (%56,25), kuşgözü pastırmaya ait 12 örnekte (%75), şekerpare pastırmaya ait 9 örnekte (%56,25) ve bohça pastırmaya ait 12 örnekte (%85,71) tespit edilen pH değerleri Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'ne (Anonim 2000) uygun değildir. İncelenen pastırma örneklerinin %98,39'unda tuz seviyesi Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'nde belirlenen limitin (kurumaddede en çok %8,5) üzerindedir.

7. İncelenen parametreler bakımından aynı pastırma çeşidine ait örnekler arasında varyasyonların olması pastırma üretiminde standart bir üretim yönteminin olmadığını ve işletmelere özgü üretim yöntemleri ile üretim yapıldığını göstermektedir. Ayrıca nem ve tuz miktarlarının da büyük oranda Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'ne uygun olmamasından da pastırma üretim tesislerinin ve satış noktalarının yeterince denetlenmediği anlaşılmaktadır.

8. Bu araştırmada elde edilen verilerden sırt, kuşgözü, şekerpare ve bohça pastırma çeşitleri arasında kalite özellikleri bakımından genelde önemli farklılıkların olduğu anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aksu, M.İ., 1999. Pastırma Üretiminde Starter Kültür Kullanım İmkanları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Aksu, M.İ. ve Kaya M., 2001. Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Pastırmaların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Turkish Journal Veterinary & Animal Science, 25 (2001) 319-326.
- Aksu, M.I. ve Kaya, M., 2002a. Potasyum Nitrat ve Starter Kültür Kullanılarak Üretilen Pastırmaların Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 26 (1), 125-132.
- Aksu, M.I. ve Kaya. M., 2002b. Farklı Kürleme Yöntemleri ve Starter Kültür Kullanılarak Pastırma Üretimi. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 26 (4), 909-916.
- Aksu, M.I. and Kaya, M., 2002c. Effect of Commercial Starter Cultures on the Fatty Acid Composition of Pastırma. Journal of Food Science, 67 (6), 2342-2345.
- Aksu, M.I. ve Kaya, M., 2002d. Ticari Starter Kültür Preparatlarının Pastırma Üretiminde Kullanım İmkanları. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 26 (2002), 917-923.
- Aksu, M.I. and Kaya, M., 2005. Effect of Storage Temperatures and Time on Shelf-life of Sliced and Modified Atmosphere Packaged Pastırma, a Dried Meat Product, Produced from Beef. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85 (8), 1305-1312.
- Aksu, M.I., Kaya, M. and Ockerman, H.W., 2005. Effect of Modified Atmosphere Packaging and Temperature on the Shelf Life of Sliced Pastırma Produced from Frozen/Thawed Meat. Journal of Muscle Foods, 16 (3), 192-206.
- Aksu, M.İ., Kaya, M. and Oz, F., 2008. Effect of *Lactobacillus sakei* and *Staphylococcus xylosus* on the Inhibition of *Escherichia coli* O157:H7 in Pastırma, a Dry-Cured Meat Product. Journal of Food Safety, 28(1), 47-58.
- Aksu, M.İ., 2011. Sırt, Kuşgözü, Bohça ve Şekerpare Pastırma Çeşitlerinin Mineral Madde Kompozisyonu. 7. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara.
- Anar, Ş., 2010. Et ve Et Ürünleri Teknolojisi. DORA Basım-Yayın Dağıtım Ltd. Şti., 432 s, Bursa.
- Anıl, N., 1988. Türk Pastırması; Modern Yapım Tekniğinin Geliştirilmesi ve Vakumla Paketlenerek Saklanması. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 4(1), 363-375.
- Anonim, 1991. Pastırma Yapım Kuralları, TS-9268. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2000. Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği, Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2002. Et ve Et Ürünleri-Pastırma Standardı, TS 1071. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2011. Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.

- Askar, A., El-Samahy, S.K., Shehata, H.A. and Tawfik, M., 1993. Pasterma and Beef Bouillon. *Fleischwirtsch*, 73 (3) 289-292.
- Birer, Ş., 1987. Pastırmanın Yapılışı ve Besin Değeri. Türk Folklorü Araştırmaları, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Milli Folklor Araştırma Dairesi Yayınlar, No:83, Ankara.
- Ceylan, S., 2009. Bazı Pastırma Çeşitlerinin (Sırt, Bohça, Şekerpare) Serbest Amino Asit Kompozisyonu.Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ceylan, S. and Aksu, M.İ., 2011. Free Amino Acids Profile and Quantities of ‘Sırt’, ‘Bohca’ and ‘Şekerpare’ Pastırma, Dry Cured Meat Products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91; 956-962.
- Çankaya, H., 1997. Kalsiyum Klorürün Pastırmanın Bazı Kalite ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Doğruer, Y., 1992. Farklı Tuzlama Süreleri ve Baskılama Ağırlıklarının Pastırma Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Doğruer, Y., Gürbüz, U. ve Nizamoğlu, M., 1995. Konya’da Tüketime Sunulan Pastırmaların Kalitesi. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11 (2), 77-81.
- Doğruer, Y., Nizamlıoğlu, M. ve Gürbüz, Ü. 1998. Çeşitli Çemen Karışımlarının Pastırma Kalitesine Etkisi II: Mikrobiyolojik Nitelikler. *Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 22, 221-22.
- Doğruer, Y., Güner, A., Gürbüz, Ü. ve Uçar, G., 2003. Sodyum ve Potasyum Nitratin Üretim Periyodu Süresince Pastırmanın Kalitesine Etkisi. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27 (2003), 805-811.
- El-Khateib, T., Schmidt, T., Leistner, U. L., 1987. Mikrobiologische Stabilität von Türkischer Pastırma. *Fleischwirtsch*, 67 (1):101-105.
- El-Khateib, T., 1997. Microbiological Status of Egyptian Salted Meat (Basterma) and Fresh Sausage. *Journal of Food Safety*, 17 (1997), 141-150.
- Elmalı, M., Yaman, H., Ulukanlı, Z. ve Tekinşen, K., 2007. Microbiological and Some Chemical Features of the Pastrami Sold in Turkey. *Medycyna Weterynaryjna*, 63 (8), 931-934.
- Erdemir, E., 2012. Pastırma Üretiminde Nitrit Kullanımının Serbest Amino Asit Kompozisyonu Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Folch, J., Less, M., Stanley, G.H.S., 1957. A Simple Method for the Isolation and Prification of Total Lipids from Animal Tissue. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497–509.
- Gök, V., Obuz, E., Akkaya, L., 2008. Effects of Packaging Method and Storage Time on the Chemical, Microbiological and Sensory Properties of Turkish Pastırma—a Dry Cured Beef Product. *Meat Science*, 80(2), 335-344.
- Gökalp, H.Y., 1995. Pastırma Üretim Teknolojisi. *Standard (Özel Sayı)*. 56-62.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö., 2010a. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 320, 468 s, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö. 2010b. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 751, Ziraat Fakültesi Yayın No: 318, Ders Kitapları Seri No:69, 420 s, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Guner, A., Gonulalan, Z., Dogruer, Y., 2008. Effect of Tumbling and Multi-needle Injection of Curing Agents on Quality Characteristics of Pastirma. International Journal of Food Science and Technology, 43,123-129.
- Gürbüz, Ü., 1994. Pastırma Üretiminde Değişik Tuzlama Tekniklerinin Uygulanması ve Kaliteye Etkileri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Hastaoğlu, E., 2011. Potasyum Klorür Kullanımının Pastırmanın Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kaban, G., 2009. Changes in the Composition of Volatile Compounds and in Microbiological and Physicochemical Parameters During Pastırma Processing. Meat Science, 82, 17-23.
- Katsaras, K., Launtenschllager, R., Bosckova, K., 1996. Physikalisch-chemische Vorgänge bei der Herstellung von Pasterma. Fleischwirtschaft, 76(2), 136-142.
- Kaya, M., 1993. Sucuk Üretim Teknolojisinde Değişik Nitrit Dozlarının ve Farklı Starter Kültür Kullanımının *L. monocytogenes*'in Çoğalımı Üzerine Etkisi ve Sucuğun Diğer Bazı Kalitatif Kriterleri. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kaya, M. ve Aksu, M.İ., 1997. Dilimlenmiş ve Vakum Uygulanarak Ambalajlanmış Pastırmalarda *Listeria monocytogenes*'in Gelişme Durumu. 10. KÜKEM Kongresi, HiltonSA, Mersin.
- Kolsarıcı, N. ve Atıcı, H., 1995. Geleneksel Türk Et Ürünlerinin Türk Ekonomisindeki Yeri. Standard (Özel Sayı). 69-73.
- Krause, P., Schmoldt, R., Tolgay, Z. und Yurtyeri, A., 1972. Mikrobiologische und Sensorische Untersuchungen an Lebensmitteln in der Türkei. Fleischwirtsch., 1, 83-86.
- Küçük, M. ve Gürbüz, B., 1999. Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum*) Hatlarında Yağ ve Yağ Asitleri Bileşenlerinin Araştırılması. Gıda, 24 (2), 99-101.
- Metcalf, L.D. and Schmitz, A.A., 1961. The Rapid Preparation of Fatty Acid Esters for Gass Chromatographic Analysis. Analytical Chemistry, 33, 363-364.
- Özdemir, H., Sireli, U.T. ve Sarımeahmetoğlu, B., 1999. Ankara'da Tüketime Sunulan Pastırmalarda Mikrobiyal Floranın İncelenmesi. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 23, 57-62.
- Özeren, T., 1980. Pastırmanın Olgunlaştırılması Sırasında Mikroflora ve Bazı Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişiklikler Üzerinde İncelemeler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Özhan, M., 1975. Et Sığırcılığı, Et ve Et Mamülleri. Atatürk Üniversitesi Yayın No:424, Ziraat Fakültesi Yayın No:199, Ders Kitapları Serisi No:30, 388 s, Ankara.
- Özhan, A., 2003. Et Bilimi ve Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları, Yayın No:1, 495 s, Ankara.
- Sancak, Y. C., Ekici K. ve İşleyici Ö., 2008. Fermente Türk Sucuğu ve Pastırmalarda Kalıntı Nitrat ve Nitrit Düzeyleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 19(1): 41-45, Van.
- Servi, K., 1991. Elazığ Bölgesinde Tüketime Sunulan Et ve Süt Ürünlerinde Kalıntı

- Nitrit ve Nitrat Düzeylerinin Belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Soyutemiz, G.E. ve Özenir, A.,1996. Bursa’da Tüketilen Sucuk, Salam, Sosis ve Pastırmalardaki Kalıntı Nitrat ve Nitrit Miktarlarının Saptanması. *Gıda*, 21 (6), 471-476.
- Şanlı, Y. ve Kaya, S., 1988. Ankara Piyasasında Satılan Bazı İşlenmiş Et Ürünlerinin Nitrat ve Nitrit İçerikleri Üzerinde Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 35 (1), 24-46.
- Tauchman, F.,1987. Methoden der Chemischen Analytik von Fleisch und Fleischwaren. Bundesanstalt für. Fleischforschung. Kulmbach, DE,80s.
- Tekinşen, O.C. ve Doğruer, Y., 2000. Her Yönüyle Pastırma. Selçuk Üniversitesi Basımevi,124 s, Konya.
- Uğuz, Ş., 2007. Pastırmadaki Proteolitik Değişmelere Tuz Miktarının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Uğuz, Ş., Soyer, A. and Dalmiş, Ü., 2011. Effects of Different Salt Contents on Some Quality Characteristics During Processing of Dry-cured Turkish Pastırma. *Journal of Food Quality*, 34 (2011), 204–211.
- Yağlı, H. ve Ertaş, H., 1998. Pastırmanın Bazı Kalite Özelliklerine Sodyum Askorbatın Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22 (1998) 515-520.
- Yalanca, İ., 2009. Geleneksel Et Ürünlerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Direncinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Yetim, H. ve Çankaya, H., 1998. CaCl₂ İlavesi ve Salamura Kütleme Yönteminin Pastırmanın Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. *Sakarya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (17): 123-130.
- Yılmaz, I. and Geçgel, Ü., 2009. Determination of Fatty Acid Composition and Total Trans Fatty Acids in Meat Products. *Food Science and Biotechnology*, 18 (2) 350-355.
- Yüksel, S., Yanar, M., Aksu, M.I., Kopuzlu, S., Kaban, G., Sezgin, E. and Oz, F., 2012. Effect of Different Finishing Systems on Carcass Traits, Fatty Acid Composition, and Quality Characteristics of Young Eastern Anatolian Red Bulls. *Tropical Animal Health and Production*, DOI 10.1007/s 11250-012-0098-0. (in pres)
- Zahran, D.A. and Kassem, G.M.A., 2011. Residual Nitrite in Some Egyptian Meat Products and the Reduction Effect of Electron Beam Irradiation. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 3 (5):376-380.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Erzurum’da doğdu. İnönü İlköğretim Okulu’nda ilköğretimini, Gazi Ahmet Muhtar Paşa İlköğretim Okulunda ortaöğrenimini ve 2005 yılında Mehmet Akif Ersoy YDA Lisesi’nde lise öğrenimini tamamladı. 2005 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nden 2009 yılında mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda başladığı yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.