

25367

T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

ARAŞTIRMA FONU
Proje No : VF - 89/230

**FARKLI TUZLAMA SÜRELERİ VE BASKILAMA
AĞIRLIKLARININ PASTIRMA KALİTESİNE
ETKİLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Araş. Gör. Yusuf DOĞRUER
Besin Hijyeni ve Teknolojisi
Anabilim Dalı

Danışman
Prof. Dr. O. Canap TEKİNŞEN

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

KONYA — 1992

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
TABLO LİSTESİ	III
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	VI
ABSTRAKT.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİ.....	6
2.1. Pastırmanın Yapım Teknolojisi.....	7
2.1.1. Pastırmalık etin temin edilmesi.....	8
2.1.2. Pastırmalık etlerin hazırlanması.....	8
2.1.3. Pastırmalık etlerin işlenmesi.....	10
2.1.4. Çemenleme.....	13
2.1.5. Paketleme.....	15
2.2. Pastırmanın Kimyasal Bileşimi.....	15
2.3. Pastırmanın Mikroflorası.....	21
2.4. Pastırmanın Duyusal Nitelikleri.....	27
3. DENEYSEL MATERYAL VE METODLAR.....	28
3.1. Deneysel Materyaller.....	28
3.1.1. Materyalin temini.....	28
3.1.2. Deneysel pastırma numunelerinin yapımı.....	28
3.1.3. Pastırma numunelerinin deneyler için hazırlanması	31
3.2. Deneysel Metotlar.....	33
3.2.1. Bileşimsel analizler.....	33
3.2.1.1. Rutubet miktarının saptanması.....	33
3.2.1.2. Yağ miktarının saptanması.....	33
3.2.1.3. Kül miktarının saptanması.....	33
3.2.1.4. Protein miktarının saptanması.....	34
3.2.1.5. Tuzda çözünen proteinlerin (TÇP) saptanması.....	34
3.2.1.6. Tuz miktarının saptanması.....	34
3.2.2. pH değerinin saptanması.....	34
3.2.3. Su aktivitesi (a_w) değerinin saptanması.....	35
3.2.4. Ağırlık kaybının saptanması.....	35
3.2.5. Amino asit bileşimi ve protein etkenlik oranının (PER) hesaplanması	35
3.2.6. Mikrobiyolojik Muayeneler.....	36
3.2.6.1. Genel mikroorganizmaların sayımı.....	37
3.2.6.2. Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı.....	37
3.2.6.3. Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmalarının sayımı.....	37
3.2.6.4. Lactobacillus organizmalarının sayımı.....	38
3.2.6.5. Halofilik mikroorganizmaların sayımı.....	38
3.2.6.6. Maya-küf sayımı.....	38
3.2.7. Tekstürel Kuvvetin Belirlenmesi.....	38
3.2.8. Duyusal Muayene.....	39
3.2.9. İstatistiksel Analizler.....	39

4.	BULGULAR.....	40
4.1.	Pastırma Numunelerinin Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi Değerleri.....	40
4.2.	Pastırma Numunelerinin Amino Asit Bileşimleri ve PER Değerleri.....	49
4.3.	Pastırma Numunelerinin Mikroflorası.....	52
4.4.	Numunelerin Duyusal Nitelikleri.....	58
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	60
6.	ÖZET.....	83
7.	SUMMARY.....	86
8.	LİTERATÜR LİSTESİ.....	89
9.	FOTOGRAFLAR.....	94
10.	TEŞEKKÜR.....	101
11.	ÖZGEÇMİŞ.....	102

TABLolar

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Et Ürünlerinin 1990 Yılı İlk Dokuz Ayındaki Üretim Miktarları ('000 kg).....	3
Tablo 2. Çeşitli Et Ürünlerinin, Toplam Et Ürünleri İçerisindeki Üretim Oranları ve Toplam Et Üretimindeki Payı	3
Tablo 3. Kayseri'de Yıllara Göre Pastırma Üretimi İçin Kesilen Hayvan Sayısı, İthal Et Kullanımı ve Pastırma Üretimi.....	4
Tablo 4. Bir Karkastan Yapılan Pastırma Çeşitlerinin Elde Edildiği Bölgeler	9
Tablo 5. Çemen Hamurunun Bileşimine Giren Unsurlar.....	14
Tablo 6. Pastırmanın Yüzde Kiyaslı Bileşimi, pH ve Su Aktivitesi (a_w) Değerleri	17
Tablo 7. Deneysel Pastırmaların Çemenlenmesinde Kullanılan Çemen Hamurunun Bileşimi	31
Tablo 8. Araştırma Süresince Deneylerin Uygulama Dönemleri	32
Tablo 9. Deneysel Pastırma Numunelerinin Mikrobiyolojik Analizinde Çeşitli Mikroorganizmaların Sayımı İçin Kullanılan Besiyerleri ve Plakların İnkubasyon Şartları	37
Tablo 10. Numunelerin Tuzlama Öncesindeki Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi (a_w) Değerleri.....	40
Tablo 11. Tuzlama İşlemi Sonrasında Numunelerin Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları pH ve Su Aktivitesi (a_w) Değerlerine İlişkin t Testi Sonuçları.....	41
Tablo 12. Numunelerin Çemenleme İşlemi Öncesindeki Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi Değerlerine İlişkin En Az Önemli Fark Testi ve Varyans Analizi Sonuçları.....	42
Tablo 13. Numunelerin Çemenleme İşlemi Sonrasındaki Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi Değerlerine İlişkin En Az Önemli Fark Testi ve Varyans Analizi Sonuçları.....	44

Tablo 14. Üretim Periyodu Süresince Dönemler Arasında Numunelerin Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi Değerlerine İlişkin t-Testi Sonuçları.....	47
Tablo 15. Üretim Periyodu Süresince Numunelerin Amino Asit Bileşimi (mg/100 g numune).....	50
Tablo 16. Üretim Periyodu Süresince Numunelerin Amino Asit Bileşimi (mg/100 g protein).....	51
Tablo 17. Yapım Safhalarında Numunelerin PER değerleri.....	52
Tablo 18. Tuzlama İşlemi Öncesi Numunelerin Mikroflorası...	52
Tablo 19. Tuzlama İşlemi Sonrası Numunelerin Mikroflorasına Ait t-Testi Sonuçları.....	53
Tablo 20. Çemenleme İşlemi Öncesi Numunelerin Mikroflorasına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	54
Tablo 21. Çemenleme İşlemi Sonrası Numunelerin Mikroflorasına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	55
Tablo 22. Üretim Periyodu Süresince Dönemler Arasında Numunelerin Mikroflorasına Ait t-Testi Sonuçları.....	56
Tablo 23. Pastırmaların Tekstürel Kuvvetine Ait En Az Önemli Fark Testi ve Varyans Analizi Sonuçları.....	57
Tablo 24. Numunelerin Duyusal Nitelikleri Yönünden Değerlendirme Sonuçlarına İlişkin En Az Önemli Fark Testi ve Varyans Analizi Sonuçları.....	58

ŞEKİLLER

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Geleneksel Pastırma Yapımının Üretim Safhaları..	7
Şekil 2. Pastırmalık Etin Hazırlanmasında Uygulanan İşlemler.....	8
Şekil 3. Bir Karkastan Yapılan Pastırma Çeşitlerinin Elde Edildiği Bölgeler.....	9
Şekil 4. Pastırmalık Etlerin İşlenmesi Sırasında Uygulanan İşlemler	10
Şekil 5. Deneysel Pastırma Yapım Safhaları.....	29
Şekil 6. Duyusal Değerlendirme Kartı.....	39

FOTOĞRAFLAR

	<u>Sayfa</u>
Fotoğraf 1. Pastırma Numunelerinin Yapımında Kullanılan Et Parçası	94
Fotoğraf 2. Pastırma Numunelerinin Yapımında Kullanılan Et Parçasına Yapılan Ensizyonlar	94
Fotoğraf 3. Pastırma Numunelerinin Yapımında Kullanılan Et Parçasının Tuzlanması	95
Fotoğraf 4. Pastırma Numunelerinin Yapımında Kullanılan Et Parçalarının Tuzda Bekletilmesi..	95
Fotoğraf 5. Tuzlanan Et Parçalarının Yıkanması.....	96
Fotoğraf 6. Pastırma Numunelerinin Kurutulduğu İklim Dolabı (Ostim Sitesi-Ankara).....	96
Fotoğraf 7. Pastırma Numunelerinin Kurutulması.....	97
Fotoğraf 8.1.Hidrolik Et-Pres Aleti.....	97
Fotoğraf 8.2.Pastırma Numunelerine Baskılama (Denkleme) İşleminin Uygulanması.....	98
Fotoğraf 9. Pastırma Numunelerinin Çemende Bekletilmesi.....	98
Fotoğraf 10. Çemenli Kurutma	99
Fotoğraf 11. Biotronik LC 5001 Amino Acid Analyzer Cihazı....	99
Fotoğraf 12. Surpenetrometre (PNR) Aleti.....	100
Fotoğraf 13. Instron Food Testing Instrument (Model 1140)....	100

ABSTRAKT

Farklı Tuzlama Süreleri ve Baskılama Ağırlıklarının Pastırma Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar

Milli bir et ürünümüz olan pastırmanın geleneksel üretim teknolojisinin modernizasyonunu ve standardizasyonunu sağlamak amacıyla, deneysel pastırma numunelerine farklı tuzlama süreleri (36 ve 72 saat) ve baskılama ağırlıkları (0.25;0.5 ve 1.0 kg/cm²) uygulanarak sıcaklık, rutubet ve hava sirkülasyonu kontrol edilebilen şartlarda üretilen deneysel pastırma numunelerinin üretim periyodunun belirli aşamalarında (tuzlama öncesi ve sonrası, çemenleme öncesi ve sonrası) kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal nitelikleriyle amino asit düzeyleri ve PER değerlerinde meydana gelen değişiklikler sistemli bir şekilde incelendi.

Araştırmada uygulanan tuzlama süreleri ile baskılama ağırlıklarının deneysel pastırma numunelerinin amino asit miktarları, PER değerleri ve mikrobiyolojik niteliklerine etkisinin olmadığı, buna karşılık kimyasal ve duysal özellikleri ile tekstürel kuvveti üzerine etkili olduğu tespit edildi.

Sonuç olarak, araştırmada 72 saat tuzlama süresi ile 1.0 kg/cm² baskılama ağırlığı uygulanan B₃ grubu numunelerin, özellikle duysal nitelik ve tekstürel kuvvet yönünden daha iyi nitelikte olduğu belirlendi ve pratikte bu uygulamaların tatbik edilmesinin yararlı olacağı kanısına varıldı.

ABSTRACT

The Investigations on the Effect of Varying Salting Periods and Pressing Weights on the Quality of Pastırma

Pastırma is a traditional cured meat product being produced by Turkish people for centuries. This research has been carried out to modernize and standardize the traditional pastırma processing. For this purpose, two different salting periods; 36 (group A) and 72 hrs.(group B), and three different pressure units; 0.25 (groups A₁ and B₁), 0.5 (groups A₂ and B₂) and 1.0 kg/cm² (groups A₃ and B₃) were applied to raw pastırma meat samples during the processing. The traditional method of production for the pastırma was not changed with the exception of drying process in which the climatic conditions were controlled. Pastırma samples at various phases of production were evaluated to determine the chemical, microbiological and sensorial properties, the amino acid content and protein efficiency ratio (PER).

It was shown, that salting period and pressure application did not change the amino acid contents, PER values, and microbial quality of the samples. On the other hand, these applications effected the chemical, sensorial and textural properties of the samples.

It is concluded that, 72 hours of saltig period and 1.0 kg/cm² pressure application to the during processing is a suitable for the commercial production of pastırma with the highest sensorial and textural quality.

1. GİRİŞ

Hızla çoğalan dünya nüfusu karşısında, fertlerin yeterli ve dengeli bir şekilde beslenmesi her geçen gün ülkelerin önemli bir toplumsal problemi olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim, günümüzde bir ülkenin sosyo-ekonomik yönden gelişmişliğini gösteren önemli kriterlerden biri de ülke fertlerinin yeterli ve dengeli bir şekilde beslenebilmesidir. Yeterli ve dengeli beslenme diğer bazı temel besin unsurlarına ilave olarak gerekli miktarda protein tüketimiyle sağlanabilir. Ergin bir insanın günlük protein ihtiyacı 65-70 g olup, bu miktarın yaklaşık yarısının hayvansal proteinlerle karşılanması gerekmektedir. Bir canlılığın gelişmesi için gerekli olan temel amino asitler, biyolojik değeri yüksek hayvansal proteinlerde yeterli ve dengeli bir şekilde bulunmaktadır.

Et, hayvansal besinler içerisinde üretimi kolay, beslenme hastalıklarını önleyen, açlık hissini kolaylıkla gideren, iştah verici, lezzetli bir besindir; ayrıca yüksek kaliteli protein, hayati öneme sahip B-grubu vitaminler ile bazı mineraller ve özellikle demir bakımından iyi bir kaynaktır (16). İnsan beslenmesinde bu denli önemli olan et, taze olarak tüketilmesinin yanısıra değişik karakterdeki ürünlere işlenerek de tüketilmektedir. Etin ürünler haline getirilip işlenmesi et endüstrisindeki gelişmelere paralel olarak artmıştır. Et ürünleri yapımlarında uygulanan teknolojik işlemlerden dolayı taze ete göre daha az rutubet, daha fazla protein, yağ, karbonhidrat, mineral madde, vitaminler ve değişik katkı maddeleri içerirler(17).

Genel olarak et ürünleri, yapıldıkları et parçalarının büyüklük derecelerine göre iki grup altında toplanmaktadır. Birinci grupta yer alan et ürünleri, çok küçük parçalara ayrılmış, emülsiyeye edilmiş, çoğunlukla ikinci kalite etlerin kullanıldığı sucuk, salam ve sosis gibi ürünlerdir. Buna karşılık ikinci grupta yer alan ürünler, çoğunlukla birinci kalite etlerin kullanıldığı ve büyük parça etlerden hazırlanan bacon ve ham gibi ürünlerdir (23). Pastırma da ikinci grup et ürünleri içerisinde yer almaktadır (17).

Türkiye'nin 1988 yılı toplam kırmızı et üretimi, Devlet Planlama Teşkilatı'nın VI. Beş Yıllık Kalkınma Planında (15) 462,900 ton olarak belirtilmektedir. Bununla birlikte kontrolsüz kesimler de dikkate alınacak olursa 1988 yılı itibarıyla toplam et üretimi 1,860,000 ton olup, bu kapasitenin % 41.7'sini oluşturan, 775,664 ton/yıl, bölümü modern işletmelerde gerçekleşmektedir (61).

Türkiye'nin et ürünleri üretim miktarlarını, ülke çapında et ürünleri sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin sayılarının yeterince belirlenememesinden dolayı, kesin bir şekilde belirtmek imkansızdır. Bununla birlikte, Devlet Planlama Teşkilatı'nın VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (15) Türkiye'nin et ürünleri üretimi, 1988 yılında 42,200 ton olarak gerçekleşmiştir ve toplam kırmızı et üretimindeki payı % 9.12'dir. Diğer taraftan Süt ve Et Sanayicileri Birliği'nin (62), 1990 yılına ait ilk dokuz aylık et ürünleri üretim miktarları ile ilgili verileri dikkate alındığında toplam kırmızı et üretiminde % 16 oranla yer alan et ürünlerinin üretim miktarları 14,244 ton

olarak ortaya çıkmaktadır. Tablo 1'de et ürünlerinin 1990 yılı ilk dokuz ayındaki üretim miktarları, Tablo 2'de ise toplam et ürünleri içerisinde yer alan çeşitli ürünlerin üretim oranları ve toplam et üretimindeki payı gösterilmektedir (63).

Tablo 1. Et Ürünlerinin 1990 Yılı İlk Dokuz Ayındaki Üretim Miktarları ('000 kg)

Ürün	Devlet		Özel		Toplam
	Üretim	%	Üretim	%	
Pastırma	49	16	240	84	289
Sucuk	791	13	4969	87	5760
Salam	361	8	3904	92	4265
Sosis	410	13	2541	87	2951
Kavurma	315	32	664	68	979
Toplam	1916	13	12318	87	14244

Tablo 2. Çeşitli Et Ürünlerinin, Toplam Et Ürünleri İçerisindeki Üretim Oranları ve Toplam Et Üretimindeki Payı

Ürün	Et Ürünlerindeki Üretim Oranı (%)	Toplam Et Üretimindeki Payı (%)
Pastırma	2.03	0.3
Sucuk	40.44	6.8
Salam	29.94	4.9
Sosis	20.72	3.5
Kavurma	6.87	1.1
Toplam	100.00	16.6

Ülkemizde pastırma, özellikle başta Kayseri olmak üzere Sivas, Kars, Erzurum, Ankara ve İstanbul'da üretilmektedir. Türkiye'de pastırma üretimi için kesilen hayvanların sayısını ve üretim miktarını, bu alandaki istatistik verilerin yeterli olmaması nedeniyle, kesin olarak belirtmek mümkün değildir. Bununla birlikte Kayseri Belediyesi Mezbahası kayıtlarına (36) göre 1991 yılının ilk altı aylık dönemi itibariyle Kayseri'de 240.2 ton pastırma üretilmiştir. Kayseri'de 1981-1991 yılları arasında pastırma üretimi için kesilen hayvanların sayısı, bu amaçla kullanılan et miktarı ve pastırma üretim miktarı Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3. Kayseri'de Yıllara Göre Pastırma Üretimi İçin Kesilen Hayvan Sayısı, İthal Et Kullanımı ve Pastırma Üretimi

Yıl	Kesilen Hayvan Sayısı (Baş)	İthal Et Kullanımı ('000 kg)	Pastırma Üretimi ('000 kg)
1981	22,780	-	888.4
1982	24,921	-	971.9
1983	22,083	-	900.2
1984	23,414	-	913.1
1985	23,709	-	924.6
1986	23,749	-	926.1
1987	23,393	481	1005.3
1988	20,742	146	836.9
1989	20,648	57	832.3
1990	9,500	710	508.0
1991*	2,593	712	240.2

* ilk altı aylık dönem

Günümüzde bir kilogram pastırmanın fiyatı dikkate alındığında pastırma üretim iş kolunun et endüstrisindeki önemi ve özellikle Kayseri'ye olan ekonomik katkısı oldukça önemli miktarlardadır.

Milli bir ürünümüz olan pastırma üretiminde, et endüstrimizde önemli bir yere sahip olmasına rağmen, modern üretim teknolojisi uygulanamamaktadır. Üretim ilkel metodlarla yapılmakta ve üretim safhalarında herhangi bir standardizasyon bulunmamaktadır. Ayrıca, iklim şartlarına bağlı kalındığından seri üretim yapılamamakta, kurutma açık havada yapıldığından ideal hijyenik şartlar sağlanamamaktadır. Bu durum da pastırmanın dış ülkelere tanıtım ve ihracatını engellemektedir.

Bu araştırma, milli bir et ürünümüz olan pastırmanın üretim tekniğinin standardizasyonu ile ilgili bazı temel sorunları çözümlmek için, farklı tuzlama süreleri ile değişik ağırlıktaki baskılama işlemlerinin; pastırmanın üretim periyodu süresince kimyasal bileşimi, mikroflorası ve duysal niteliklerindeki değişikliklere etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİ

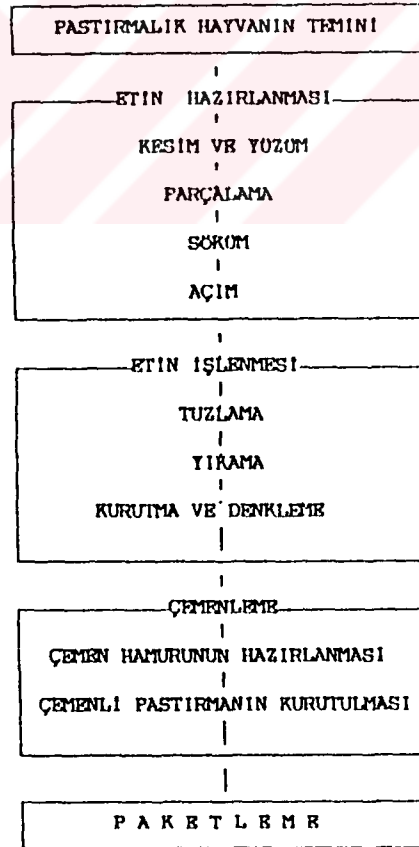
Çok eski çağlardan günümüze kadar çeşitli yazarlar (39, 48, 64) tarafından "kak-et", "yazok et" ve "kadi et" adlarıyla anılan pastırma, kendine özgü üretim teknolojisiyle asırlardan beri üretilen Türklere özgü bir et ürünüdür. Pişirme ve yeme tarzıyla, tamamen milli bir kimlik ve otantik karakter kazanmıştır (67). Günümüzde Yunanistan, Ermenistan, Mısır ve diğer müslüman ülkelerde de üretimi yapılmakta ve büyük bir beğeni ile tüketilmektedir. Hatta bazı araştırmacılar (8, 24) daha da ileri giderek pastırmanın bir Yunan, Ermeni ürünü olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Türkçe "bastırmak-bastırma" kelimelerinden türemiş olan pastırma, Türk Standartları Enstitüsü'nün pastırma standardında (66), "pastırma, sığır veya manda gövde etlerinden, usulüne göre ayrılan parçaların belirli teknik işlemlerden geçirilerek kurutulması ve sonra çemenlenmesiyle elde edilen kemiksiz bir et ürünü" olarak tanımlanmıştır. Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün (29) 170. Madde'sine göre pastırmanın, "pastırmalar Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı'nca faaliyetine müsaade edilmiş mezbahalarda kesilmiş, sıhhatli kasaplık, hayvanların yapışık yağlarından başka bütün diğer unsurlarından ayrılmış olan et kütlelerinin tuzlanıp tazyik edildikten sonra mahalli adetlere göre uygun usüllerle sarımsak, biber, çemen otu ve zararsız tohumlardan yapılan bir tabaka ile örtülen veya çemenlenmeden elde edilen bir et müstahzarlarıdır" şeklinde bir tanımı yapılmıştır. Dinçer'de (17) pastırmayı, sığır karkaslarının belirli böğelerinden çıkarılan etlerin özel bir

yöntemle tuzlanması ve sonradan çemenlenmesiyle elde edilen bir et ürünü olarak tanımlamıştır.

2.1. Pastırmanın Yapım Teknolojisi

Pastırma, Türk örf ve adetleri doğrultusunda ve "çırak-kalfa-usta" esaslarına göre üretilmektedir (6). Özeren (51), üretimin Kayseri'de yerli deyişle "kapu" adı verilen özel işlemlerde yapıldığını belirtmiştir. Pastırma yapımına "pastırma yazı" olarak adlandırılan sıcakların başladığı eylül ayının ikinci yarısında başlanılmakta ve üretim azalan bir şekilde yaz mevsiminin başına kadar devam etmektedir. Geleneksel pastırma yapımının üretim safhaları Şekil 1'de gösterilmektedir (6,10, 32, 35, 49, 51).



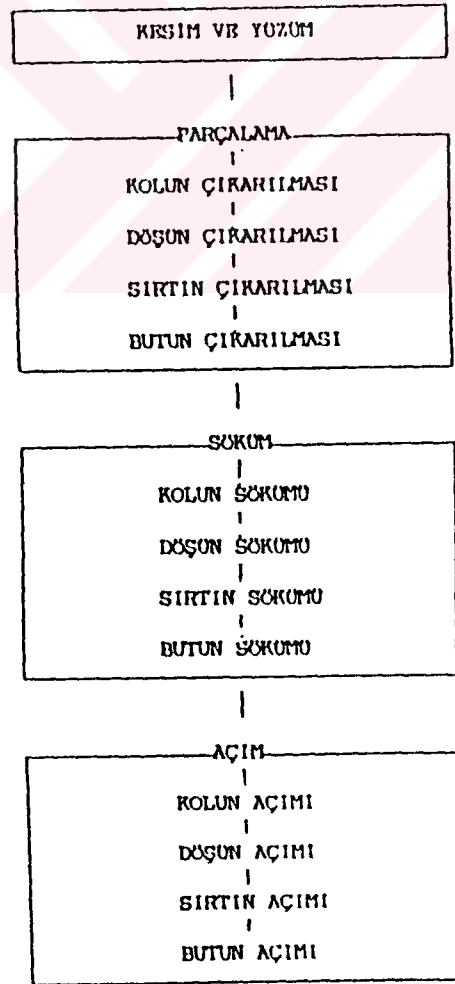
Şekil 1. Geleneksel Pastırma Yapımının Üretim Safhaları

2.1.1. Pastırmalık etin temin edilmesi

Pastırmalık etler çoğunlukla çevre illerden temin edilen hayvanlardan elde edilir. Anıl (6), pastırma yapımı için genellikle 3-6 yaşlarında inek, tosun ve "toska" adı verilen erkek mandaların etlerinin tercih edildiğini; buna karşılık, düve, öküz ve dişi mandaların etlerinin kullanımının fazla olmadığını belirtmiştir.

2.1.2. Pastırmalık etlerin hazırlanması

Pastırmalık etin hazırlanması hayvanın kesilmesinden etlerin tuzlanması safhasına kadar olan işlemleri kapsar. Bu safhada Şekil 2'de gösterilen işlemler uygulanır.



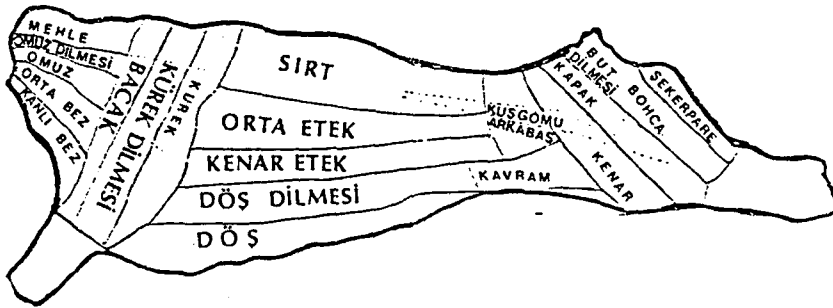
Şekil 2. Pastırmalık Etin Hazırlanmasında Uygulanan İşlemler

Kesim ve yüzüm işlemleri tamamlandıktan sonra alışılacağı yöntemle karkastan kol, döş, sırt ve but olmak üzere dört parça çıkarılır. Söküm, karkas parçalarından pastırmalık etlerin blok halinde kemiklerden ayrılması işlemidir. Söküm sonucunda elde edilen et parçalarına pastırma şeklini vermek, diğer bir ifadeyle fasia, tendo, ligament, lenf yumrusu ve fazla yağlarından arındırmak, için yapılan işleme de açım (ayırım, biçim) adı verilmektedir. Açım işlemi sonucunda bir karkastan yapılan pastırma çeşitleri ve elde edildiği bölgeler Tablo 4'de ve şekil 3'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Bir Karkastan Yapılan Pastırma Çeşitlerinin Elde Edildiği Bölgeler

Bölge	Pastırma Çeşidi
Kol	Omuz, bez (ortabez, kanlıbez) bacak, kürek
But	Kuşgözü(*), bohça kapak, kenar, dilme, şekerpare
Sırt	Mehle, tütünlük, sırt, arkabaş, etek (orta etek, kenar etek)
Döş	Döş, meme, kavram

*:Pastırma üretiminde karkasın parçalanması sırasında kuşgözü (bonfile) butla birlikte çıkartılmaktadır (32, 35).

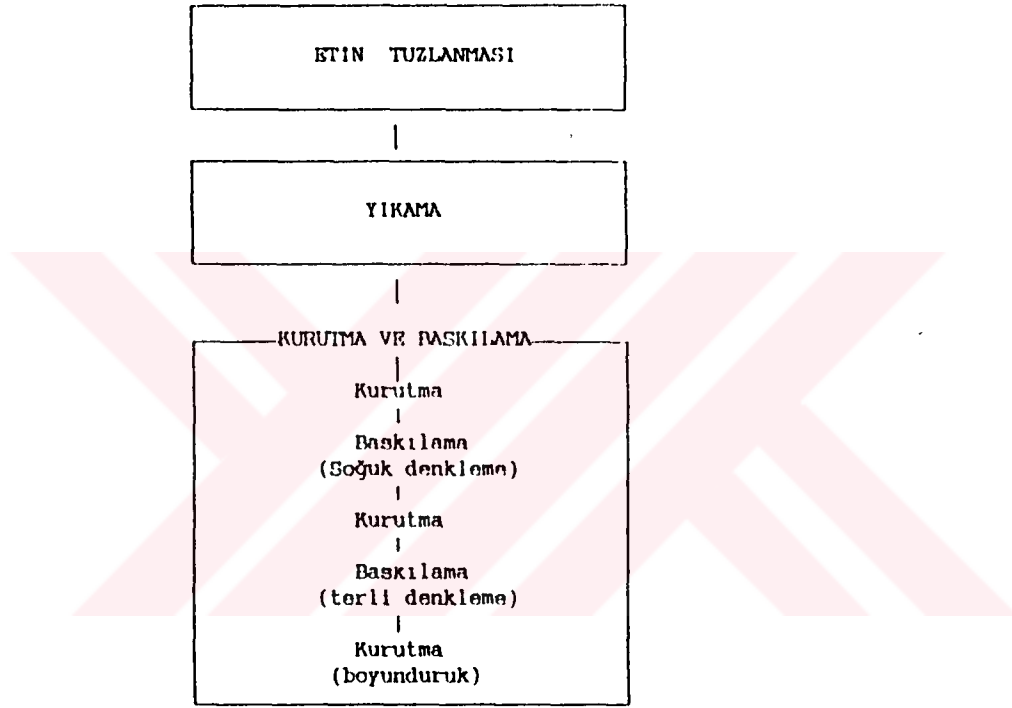


Şekil 3. Bir Karkastan Yapılan Pastırma Çeşitlerinin Elde Edildiği Bölgeler

Pastırmalık etlerin hazırlanması çeşitli araştırmacılar (32, 35, 49, 51) tarafından ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

2.1.3. Pastırmalık etlerin işlenmesi

Pastırmalık etlerin işlenmesi etlerin tuzlanmasından çemenlenmesine kadar olan işlemleri kapsar. Bu safhada Şekil 4'te gösterilen işlemler uygulanır.



Şekil 4. Pastırmalık Etlerin İşlenmesi Sırasında Uygulanan İşlemler

Etlerin tuzlanarak saklanması bilinen en eski muhafaza yöntemlerinden biridir. Tuz, ete lezzet verdiği gibi birçok mikroorganizmanın gelişmesini sınırlandırıcı bir etki de gösterir. Tuzun bu etkisi diffüzyon prensibine dayanır. Tuz mikroorganizmaların faaliyetleri için gerekli olan hücredeki suyu azaltarak onların gelişmelerini durdurur. Diğer bir deyişle ortamın osmotik basıncını yükselterek ve su aktivitesini düşürerek mikrobiyel gelişmeyi inhibe eder. Ayrıca klor iyonlarının direkt

etkisi, tuzun ortamdaki oksijen gerilimini azaltması ve enzim faaliyetlerini durdurması da eklenince mikroorganizmaların çoğalması çok zorlaşır (41, 55).

Açım işlemi tamamlanan pastırmalık etlerin yalnızca bir yüzüne tuzun ete iyi işlemlerini sağlamak amacıyla kesitler yapıldıktan sonra tuzlama işlemine geçilir. Birçok araştırmacı (6, 11, 32, 35, 49, 51) kesitler üste gelecek şekilde istif edilen etlerin bu şekilde 24 saat tuzda bekletilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar bu süre sonunda etlerin, üsttekiler alta gelecek şekilde, ters çevrilerek 24 saat daha tuzda bekletildiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, bazı araştırmacılar (49, 51) ikinci tuzlama süresinin daha kısa olması gerektiğini, aksi takdirde etlerin fazla tuz emmesine bağlı olarak pastırmaların lezzetinin tuzlu olacağını ileri sürmüşlerdir.

Tuzlama işlemi tamamlandıktan ve fazla tuzlarından arındırılmak amacıyla yıkandıktan sonra kurutma işlemine geçilir. Karasoy (32) birinci kurutma işleminin hava şartlarına bağlı olarak pastırma mevsiminde 3-5 gün, kış aylarında da 15 gün süreyle uygulandığını belirtmiştir. Özdemir (49) ise bu evrenin normal ve sıcak havalarda 3-6 gün, soğuk ve karlı havalarda 7-10 gün olduğunu ve bu sürenin hava şartları ile pastırmalık etin durumuna göre değiştiğini ileri sürmüştür. Yıldırım'a (68) göre de bu süre 3-10 gün arasında değişmektedir. Birinci kurutması yeterli görülen etlere "soğuk denkleme" olarak da adlandırılan birinci baskılama işlemi uygulanır. Özeren (51) bu işlem sırasında etlere 0.9-1.0 kg/cm²'lik bir basınç

uygulandığını belirtmiştir. Özdemir (49) de baskılama işlemi sırasında 1 kg ete 1.5-3.0 kg, orta büyüklükteki bir sığırdan elde edilen pastırmalık etlere 60-120 kg ve 20-40 baş hayvandan elde edilen pastırmalık etlere de 2-3 ton ağırlık uygulandığını açıklamıştır. Bazı araştırmacılar (35, 49, 68) birinci baskılama işleminin 24 saat süreyle uygulandığını bildirmişlerdir. Buna karşılık diğer bir grup araştırmacıya (6, 11, 32, 51) göre de birinci baskılama işlemi için 12 saatlik bir süre yeterli olmaktadır. Birinci baskılamadan çıkarılan etlere 2-3 gün süreyle kurutma işleminin uygulandığı belirtilmiştir (32, 35, 51). Bu işlem sonunda etler "terli denkleme" olarak da adlandırılan ikinci baskılama işlemine tabi tutulurlar. Terli denkleminin 6-12 saat süreyle yapıldığı da bazı araştırmacılar (11, 35) tarafından bildirilmektedir. Karasoy (32) ve Yıldırım (68) bu sürenin 4-5 saat olduğuna değinirlerken, bazı araştırmacılar (6,49,51) da 45 dakika ile 2 saat arasında değişen bir sürenin yeterli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Özdemir (49) ve Yıldırım (68) günümüzde ikinci kurutmanın elverişli hava şartlarında açık havada, uygun olmayan şartlarda da sıcaklık, hava akımı ve rutubeti kontrol edilebilen odalarda yapıldığından bahsetmektedirler. Karasoy (32) ince pastırmalık etlerin terli denkleme alınmasına gerek olmadığını ileri sürerken, Yıldırım (68) da günümüzde yalnızca birinci denklemin yapıldığını bildirmiştir. Terli denkleme sonrasında etlerin hava cereyanı olmayan ve "boyunduruk" adı verilen yerlerde 3-6 gün süreyle bekletildiği ve bu süre zarfında olgunlaşarak çemenlenmeye hazır duruma geldiği ileri sürülmüştür (11, 32, 35, 49, 51).

2.1.4. Çemenleme

Çemenleme pastırmanın kendine özgü tat, aroma ve renk kazanmasını sağlamak amacıyla yapılan bir tür soslama işlemidir (6, 51). Çemenin bir örtü vazifesi yaparak pastırmayı dış etkenlere ve mikroorganizmalara karşı koruduğu, pastırmaya lezzet kazandırdığı ve olgunlaşmanın iyi olmasını sağladığı çeşitli araştırmacılar (14, 32, 38, 49) tarafından ileri sürülmüştür. Ayrıca, çemen hamurunun bileşiminde tuz bulunmamasından dolayı, tuzlu kuru etle çemen hamuru arasında oluşan diffüzyonla pastırmada tuz-rutubet dengesinin sağlandığı tesbit edilmiştir (51).

Çemen hamuru; buy otu (*Trigonella foenum greacum*) tohumları ununun, belirli oranlardaki kırmızı biber ve sarımsakla karıştırılıp harmanlanmasından sonra, yeterli miktarda su ilâve edilmesiyle çemenlenmeye hazır pastırmalık kuru et üzerine sürülebilecek kıvama getirilmiş şeklidir. Çemen hamurunun hazırlanmasında kullanılan çemen unu, buy otu (*Trigonella foenum greacum*) tohumlarının unundan elde edilmektedir. Su ile karıştırılınca yapıştırıcı bir özellik kazanır ve pastırmayı dış etkilere karşı korur. Kök (38) ve Özeren (51), günümüzde kullanılan çemen unlarının saf olmayıp burçak unu ile karışım halinde olduğunu ifade etmişlerdir. Kırmızı biber, çemene renk vermek ve lezzet kazandırmak amacıyla kullanılmaktadır. Karasoy (33) pastırma ustalarından edindiği bilgiler doğrultusunda 1880-1882 yıllarında çemen hamurlarının bileşiminde kırmızı biberin bulunmadığını ve kullanıma 1900'lü yıllarda başlanıldığını vurgulamıştır. Sarımsak, kendine özgü koku ve tadı ile çemen hamuruna giren unsurlardan biridir ve en önemli özelliği de bak-

terisid ve fungusid etki göstermesidir. Sarımsağın bu etkisinin, yapısında bulunan allisinden ileri geldiği bildirilmiştir (18, 19). Birçok araştırmacı (11, 18, 19, 20, 42, 50, 54) sarımsağın çeşitli mikroorganizmaların gelişmeleri üzerine inhibitör etki yaptığını belirtmiştir. Tablo 5'de çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilen ve çemen hamurunun bileşimine giren unsurların miktarları yüzde olarak gösterilmektedir.

Tablo 5. Çemen Hamurunun Bileşimine Giren Unsurlar

Kaynak	U n s u r (%)				
	Çemen Unu	Kırmızı Biber	Sarımsak	Su	Diğerleri
Anıl (6)	38.0	4.0	10.0	48.0	1.003 ^d
Berkmen (11)	21.3	6.5	34.3	37.9	-
Karasoy (32)	16.4	4.9	13.1	65.6	-
Kök (38)	40.0	20.0	30.0	-	10.1 ^c
Leistner (42)	20.0	6.0	35.0	27.0	2.0 ^b
Özeren (51)	39.2	3.9	17.6	39.2	0.006 ^a

a : Boya

b : Kimyon + Hardal (1.0 + 1.0)

c : Burçak unu + Buğday unu + Boya (7.5 + 2.5 + 0.1)

d : Tarçın, Karanfil, kimyon karışımı ve boya (0.003)

Bazı çemen hamurlarının bileşimlerinde Tablo 5'de görüldüğü gibi boya da yer almaktadır. Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün (29) 170. Maddesi pastırma çemeninde boya kullanılmasını yasaklamasına rağmen günümüzde piyasada satılan pastırmaların çemenlerine renk vermek amacıyla çeşitli renklendiriciler katılmaktadır. Karasoy (33) ve Demirer (14) piyasada satılan

pastırmaların çemenlerinde yaptıkları çalışmalarda, % 97-100 arasında sağlığa zararlı boya maddesi saptamışlardır.

Kurutma işlemi tamamlanmış pastırmalık etler bir tekne içinde bulunan çemen hamurunda 3-4 gün bekletildikten ve bu süre sonunda fazla çemenlerinden arındırıldıktan sonra çemenli bir şekilde 1-3 gün süreyle kurutularak tüketim için hazır duruma gelirler.

2.1.5. Paketleme

Üretim safhasını tamamlamış pastırmalar beyaz bir beze sarılarak takım halinde veya sınıflara ayrılarak tahta sandıklar içerisinde ambalajlanırlar. Son yıllarda vakumla paketlemenin, pastırmadaki, fireyi azaltması ve kaliteyi koruması açısından pastırma saklanması yararlı olacağı belirtilmektedir (6).

2.2. Pastırmanın Kimyasal Bileşimi

Pastırma üzerine yapılan araştırmalar (6, 8, 10, 25, 26, 27, 31, 32, 34, 51, 58) sonucunda pastırmanın kimyasal bileşiminde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Heikal ve ark. (31) pastırmanın kimyasal bileşiminin, kullanılan ette kesim sonrası meydana gelen postmortem değişikliklere bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, rigor mortis safhasında olan ve/veya olgunlaşmasını tamamlayan etlerden hazırlanan pastırmaların kimyasal bileşimlerinin taze etle yapılanlara oranla daha üstün özellikler gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Pastırma üretim teknolojisinin değişik safhalarında uygulanan farklı işlemlerin, pastırmanın kimyasal bileşimine olan etkisi bazı araştırmalarla (6, 10, 25, 26, 27, 51, 58) açıklığa kavuşturulmuştur. Goma ve ark. (25, 26, 27) tuzlama

öncesi pepsin uygulanan, deve etinden hazırlanmış, pastırmalarda bir dizi araştırma yapmışlardır. Bir araştırmasında Goma ve ark.(27), pepsin uygulamasının fireyi azalttığı, su tutma kapasitesi ile protein çözünürlüğünü artırdığını belirlemişlerdir. Bu değişikliklerin yanısıra pastırmada tuzlama sonrasında meydana gelen protein kaybı azalırken, pH değeri ve rutubet oranında yükselme görülmüş (26); ayrıca, pepsin uygulamasının taze ve tuzlu et ile pastırmada serbest amino asitlerin miktarlarını ve sayılarını yükselttiği saptanmıştır (25).

Pastırma yapımında etlerin tuzlanmasında uygulanan, salamura ve sızdırma, tuzlama yöntemlerinin ve tuzdaki farklı sodyum nitrit düzeylerinin pastırmalarda tiyobarbütirik asit (TBA) değeri su tutma kapasitesi, tuzlama sonrasında meydana gelen protein ve ağırlık kaybı üzerine etkili olduğu, Beğendik (10) tarafından ortaya konulmuştur. Araştırmacı, depolama süresinin uzamasına bağlı olarak protein, yağ, kül ve tuz oranlarındaki artışın rutubet miktarındaki nispi azalmadan kaynaklandığını ileri sürmüştür. Salama ve Khalafalla (58) kürlleme sırasında tuza ilave edilen sodyum nitrit ve sorbik asit oranının pastırmanın rutubet ve protein oranlarındaki değişmelerde etkisinin görülmediğini; TBA değerinin, pastırmada minimal oranlarda olmasına rağmen, sorbik asit uygulanmış numunelerde nisbeten yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir.

Doğal ve yapay şartlarda kurutulmuş pastırmaların üretim periyodu süresince kimyasal bileşiminde meydana gelen değişiklikler üzerine kurutma şartlarının önemli bir etkisinin olmadığı Özeren (51) tarafından ileri sürülmüştür. Anıl (6),

kontrol edilebilen farklı hava şartlarında üretilen pastırmalardan; 20°C sıcaklık, 1.5 m/sn hava sirkülasyon hızı ve % 65 rutubete sahip bir ortamda üretilen pastırmanın, yapılan analizler sonucunda, kimyasal bileşiminin ideal olduğunu ifade etmiştir. Tablo 6'da birçok araştırmacı tarafından bildirilen pastırmanın yüzde kimyasal bileşimi, su aktivitesi ve pH değerleri gösterilmektedir.

Tablo 6. Pastırmanın Yüde Kimyasal Birleşimi, pH ve Su Aktivitesi (a_w) Değerleri

Kaynak	Rutubet	Protein	Yağ	Kül	Tuz	pH	a_w
Anıl (6)	4.50-43.1	26.2-33.0	20.1-23.5	3.6-6.1	5.4-6.1	5.5-5.9	0.88-0.91
Astridis (8)	54.2-56.3	27.6-31.4	3.9-6.1	7.8	6.9	-	-
Beğendik (10)	57.5-63.0	28.2-33.3	1.9-3.3	5.2-6.1	4.2-4.9	5.8-5.9	-
Berkmen (11)	32.0	-	-	-	4.7	-	-
El.Khatelb ve ark. (20)	-	-	-	-	6.5	5.5	0.88
Gowa ve ark. (26,27)	47.6-61.3	21.9-33.5	-	-	16.4-16.9*	6.0	-
Heikal ve ark. (31)	38.9-43.9	11.2-11.5	-	-	10.7-14.0	-	-
Karasoy (32)	34.1	38.9	22.4	4.6	4.9	-	-
Karatay (34) Çemenli	42.3	29.5	13.9	-	-	-	-
Karatay (34) Çemenlisiz	42.7	32.7	14.9	-	-	-	-
Leistner (42,43)	-	-	-	-	4.5-6.0	5.5	0.8-0.9
Özeren (51)	44.1-44.9	-	-	-	6.0	5.2-5.5	-
Salama ve Khalafalla(58)	32.8	-	-	-	-	-	-

* Kuru maddede

Pastırma üzerine yapılan birçok araştırmanın (6, 8, 10, 11, 26, 31, 32, 34, 51, 58) sonucunda pastırmaların farklı oranlarda rutubet içerdikleri ortaya konmuştur (Tablo 6). Pepsin uygulanarak olgunlaştırılan ve/veya normal olgunlaşma periyodunu tamamlamış etlerden yapılan pastırmaların rutubetinin, taze etle üretilen pastırmalara oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. (26, 31). Enzim uygulanan etlerden yapılan pastırmaların rutubetinin fazla olması, proteolitik enzimlerin (26) ve buna bağlı olarak artan su tutma kapasitesinin etkisine bağlanmıştır (26, 31). Ayrıca Goma ve ark. (26) ve Heikal ve ark. (31) tarafından tuzlama işlemi uygulanan etlerdeki yüksek tuz konsantrasyonlarının rutubet kaybının artmasına neden olduğu ileri sürülmüştür. Beğendik (10), etlerin tuzlanması sırasında uygulanan metotlardan sızdırma yöntemiyle tuzlanan pastırmaların rutubet miktarını (% 57.53-62.30), salamura yöntemiyle tuzlanan pastırmaların rutubet miktarından (% 59.14-61.00) daha düşük olduğunu gözlemlemiştir. Araştırmacıya göre bu durum salamura yöntemiyle üretilen pastırmaların doğal salamura içinde kalmasından kaynaklanmaktadır. Bazı araştırmacılar (6, 10, 26, 31) da depolama süresi ve ısısına bağlı olarak pastırmanın rutubet miktarında azalmalar meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Pastırma yapımı sırasında rutubet miktarının azalmasına bağlı olarak protein, yağ, kül ve tuz miktarlarında belirgin artışlar meydana gelmektedir. Bununla birlikte tuzlama işlemi sırasında protein miktarında tuzun etkisine bağlı olarak, etten ayrılan sıvı içerisinde bulunan çözünür proteinlerden kaynaklanan bir azalmanın görüldüğü tesbit edilmiştir (10, 26, 31, 32, 58).

Ayrıca, baskılama işleminde basınç sonucu açığa çıkan sıvılarla da bir miktar daha protein kaybının şekillendiği ileri sürülmüştür (27, 31). Goma ve ark.(27), pastırmanın depolanması sırasında toplam çözüner protein oranında bir azalmanın meydana geldiğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılara göre bu azalma, lipidlerin oksidasyonu ve hidrolizinde meydana gelen yan ürünlerin (serbest yağ asitleri, peroksitler ve aldehitler) proteinler ile bağlanarak onların çözünebilirliklerine engel olmasından kaynaklanmaktadır.

Pastırmanın serbest amino asit bileşimini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada (25) etlere uygulanan pepsinin proteolitik etkisine bağlı olarak serbest amino asit miktarının ve sayısının arttığı tespit edilmiştir. Aynı araştırmada tuzlama, kurutma ve baskılama işlemleriyle ortamdaki mikroorganizmaların pastırmanın serbest amino asit bileşiminde değişikliklere neden olduğunu açıklanmıştır. Demirel (13) pastırmanın % 2.86 metiyonin, % 1.28 sistin ihtiva ettiğini ve üretime bağlı olarak kükürtlü amino asit miktarlarında fazla bir kayıp olmadığını belirtmiştir.

Pastırmanın yüzde tuz oranının önemli ölçüde (% 4.15-6.96) farklılık gösterdiği bazı araştırmalar (6, 8, 10, 11, 20, 26, 31, 32, 42, 51) sonucunda gözlemlenmiştir. Pastırmanın tuz oranına tuzlama sırasında kullanılan tuz miktarı, tuzlama süresi ve yöntemi etki etmektedir. Tuz, pastırmanın olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziko-kimyasal ve biyolojik olaylardan sorumludur. Aynı zamanda direkt bakterisid etkisinin yanısıra pastırmanın su aktivitesini düşürerek birçok mikroorganizmanın gelişmesini sınırlandırmaktadır. Heikal ve ark. (31) pastırmadaki

tuz miktarının su tutma kapasitesi ve tekstür üzerine önemli bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre, düşük tuz miktarları, su tutma kapasitesi ve tekstür üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Yüksek tuz konsantrasyonları ise, tuzun proteinler üzerindeki etkisinden dolayı, bu özelliklerde olumsuz değişikliklere neden olmaktadır.

Nitrat ve nitrit et ürünlerinde arzu edilen rengin oluşması ve ürünün dayanma süresini uzatmak amacıyla uygulanmaktadır. Pastırma üretiminde nitrat ve nitrit, tuzun et rengi üzerindeki olumsuz etkisini ortadan kaldırmak için kullanılmaktadır. Bununla birlikte, nitrat ve nitritin fazla oranlarda kullanılması kanserojenik etkiye sahip nitrozaminlerin oluşumuna neden olmaktadır (52). Bu durum dikkate alınarak Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde (56) nitrat ve nitritin belirli oranlarda kullanımına izin verilmiştir. Bu oranlar sodyum nitrit için 150 mg/kg, sodyum nitrat için 400 mg/kg'dır. Bazı araştırmalarda (20, 51, 52) pastırmalarda bulunan nitrat, nitrit ve nitrozamin oranları incelenmiştir. Pastırmalardaki nitrit oranını; Özeren (51) 120-200 mg/kg, Pamukçu (52) 114 mg/kg ve El-Khateib ve ark. (20) 12 mg/kg olarak tespit etmişler ve bu değerlerin normal sınırlar içerisinde olduğunu vurgulamışlardır. Bununla birlikte, El-Khateib ve ark. (20) pastırmalardaki nitrat oranını 400 mg/kg olarak tespit etmişler ve bu oranın yüksek olduğuna dikkati çekmişlerdir. Pamukçu'da (52) yaptığı bir çalışmada pastırmalarda nitrozaminlerin mevcut olmadığını ileri sürmüştür.

Su aktivitesi, besin maddelerinin doğal saklama

koşullarında uzun süre saklanabilmelerini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Su aktivitesinin besin muhafazasındaki rolü; besinlerde bulunan mikroorganizmaların çoğalmalarını kontrol etmesinin yanısıra bazı özel şartlarda besinlerde meydana gelen enzimatik olan ve/veya olmayan kimyasal reaksiyonları da etkileyebilmesinden kaynaklanmaktadır. Besinlerdeki su aktivitesi değeri uygulanan teknolojik yöntemlere, katkı maddelerinin cins ve miktarına, meydana gelen kimyasal reaksiyonlara ve besinin türüne göre değiştiği; hatta aynı kökenli besinlerde bile su aktivitesi değerlerinde farklılıklar görülebildiği Leistner ve Rödel (45) tarafından bildirilmiştir. Araştırmacılar bu farklılığın, ürünlerin rutubet miktarı, pH değeri, tuz konsantrasyonu ve inhibitörlerin mevcudiyeti ile havanın oksijeninden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Bazı araştırmacılar (6, 20, 42, 43) tarafından pastırmanın su aktivitesi değeri 0.85-0.91 arasında tespit edilmiş ve orta rutubetli besinler sınıfına girdiği bildirilmiştir.

2.3. Pastırmanın Mikroflorası

Pastırma mikrobiyolojik stabilitesi yönünden orta rutubetli besinlerin en iyi örneklerinden biridir. Pastırmanın bu özelliği yapısında bulunan çeşitli faktörlerin etkisiyle sağlanmaktadır. Leistner (42) bu faktörleri, pastırmanın et kısmında ve çemen kısmında bulunanlar olmak üzere iki kısımda ele almıştır. Bu araştırmacı pastırmanın et kısmının su aktivitesi ve pH'sının ortamdaki mikroorganizmaların gelişmesinde önemli etkiye sahip olduğunu; ayrıca, ortamda hakim hale gelen laktik asit bakterilerinin de özellikle **Enterobacteriaceae** organizma-

larının gelişmesini inhibe ettiğini belirtmiştir. Pastırmanın çemen kısmındaki su aktivitesi, pH ve laktik asit bakterileri ile birlikte çemendeki sarımsağın küf ve arzu edilmeyen mikroorganizmaların inhibisyonunda kuvvetli etkiye sahip olduğu aynı araştırmacı tarafından açıklanmıştır. Sarımsağın bu etkisinin, yapısında bulunan allisinden ileri geldiği bildirilmiştir (18, 19). Bazı araştırmacılar (40, 51, 58) tuzlama işlemi sırasında uygulanan tuz, nitrit ve sorbik asitin pastırmadaki mikrobiyel floranın azalmasından sorumlu olduğunu öne sürmüşlerdir. Özeren (51), yapay şartlarda kurutulan pastırmaların, doğal şartlarda kurutulanlara oranla daha fazla mikroorganizma içerdiğini gözlemlemiştir. Araştırmacıya göre, bu durum, doğal şartlarda üretilen pastırmalarda florayı oluşturan mikroorganizmaların güneşin UV-ışınlarından ve gece ile gündüz arasındaki ısı farkından etkilenmesine bağlı olarak meydana gelmiştir. Laleye ve ark. (40), pastırmanın mikroflorası üzerine paketlenme şeklinin de etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar azot gazı ile paketlenmenin maya ve küf gelişimine karşı etkili olduğunu, vakumla paketlenme ile karşılaştırıldığı zaman bakteriler üzerindeki inhibitör etkisinin daha az görüldüğünü ileri sürmüşlerdir.

Pastırmalarda *Salmonella*, *B.anthraxis*, *Clostridium* türleri, sığır vebası virusu ve sistiserk larvaları Berkmen (11, 12) tarafından araştırılmış ve bu mikroorganizmaların üretim periyodunun sonunda pastırmalarda üremedikleri açıklığa kavuşturulmuştur. Karasoy (32) da pastırma üretiminde kullanılan etlerde bulunan *Brucella abortus* mikroorganizmasının birinci tuzlama

sonunda yıkımlandığını gözlemlemiştir. *Cysticercus bovis* içeren etlerden yapılan pastırmalarda etkenin 3-14 gün arasında canlılığını kaybettiği bazı araştırmacılar (11, 12, 32) tarafından bildirilmiştir. Karasoy'a (32) göre pastırmalık etlerde bulunan *Cysticercus bovis* üzerine olan bu etki 20 saate kadar klor iyonlarından, daha sonrasında ise rutubet kaybından ileri gelmektedir.

Salmonella organizmalarının pastırmada altı hafta içerisinde inhibe edildikleri Berkmen (11) tarafından bildirilmiştir. El-Khateib ve ark. (18) da pastırmanın çemeninde bulunan sarımsağın *Salmonella* organizmalarının gelişmelerini etkili bir şekilde inhibe ettiğini ileri sürmüşlerdir. Genigeorgis ve Lintroth (24), yaptıkları bir çalışmada pastırmalarda *Salmonella* organizmalarını izole etmişlerdir. Leistner (42) pastırmada *Salmonella* organizmalarının üremesini tüketicinin ürünü az tuzlu ve sarımsaklı tercih etmesine bağlamaktadır. Genigeorgis ve Lintroth (24) pastırmalarda *Salmonella* organizmalarının neden olduğu besin zehirlenmesi riskini azaltmak amacıyla pastırma üretimini modifiye ederek pastırmayı 52 °C'de 6 saat tutmuşlardır. Ancak bu işlemin pastırmanın tipik özelliklerini değiştirdiği Leistner (42) tarafından ileri sürülmüştür. Salama ve Khalafalla (58) da pastırma yapımı için kullanılan ette tuzlama süresince ve sonrasında pastırmada *Salmonella* organizmalarının mevcut olmadığını saptamışlardır.

Omurtag (46), pastırmadaki toplam bakteri sayısının $10^4/g$ 'dan küçük olduğunu belirlemiştir. Yapılan bir araştırmada (6) pastırmadaki genel canlı mikroorganizma sayısı 9.2×10^5 -

4.8 x 10⁷ /g arasında tespit edilmiş ve bu sayının Amerikan Halk Sağlığı Konseyi'nin kabul ettiği standartlara uygun olduğu vurgulanmıştır. El-Khateib ve ark. (20) pastirmaların et ve çemen kısımlarındaki toplam mikroorganizma sayısını, sırasıyla, 10⁶/g ve 10⁷/g olarak tespit etmişlerdir. Özeren (51), pastırmanın üretim periyodu sırasında çemenleme işlemine kadar olan yapım safhalarında genel canlı mikroorganizma sayısında belirgin bir azalmanın olduğunu gözlemlemiştir. Buna karşılık, Salama ve Khalafalla (58) tuzlama işlemi sırasında genel canlı mikroorganizma sayısının azaldığını, kurutma işlemi sırasında da bir artış meydana geldiğini belirlemişlerdir. Özeren (51) genel canlı mikroorganizma sayısındaki düşüşü, rutubet kaybı ve tuz oranının yükselmesi sonucu meydana gelen su aktivitesindeki azalma ile açıklamaktadır. Salama ve Khalafalla'ya (58) göre de bu azalma tuzlama işlemi sırasında ete uygulanan tuz, nitrit ve sorbik asitin etkisinden ileri gelmektedir. Diğer taraftan bazı araştırmacılar (51, 58), çemenleme işlemi sonrasında pastırmanın genel canlı mikroorganizma sayısında bir artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Çemenleme sonrası pastırmanın genel mikroorganizma sayısındaki artışın; su aktivitesinde görülen yükselme (51), kurutma ısısı (58) ile çemen hamurunun yapısına giren unsurların içerdiği mikroorganizmalarla kontaminasyona bağlı olarak meydana geldiği ileri sürülmüştür (51, 58). Salama ve Khalafalla (58) mikroorganizma sayısında görülen yükselme ile pastırmanın TBA değeri arasında bir paralellik bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre bu durum tuzun direkt etkisinden ve lipid oksidasyonundan sorumlu bazı bakteri gruplarının

gelişmesini desteklemesinden kaynaklanmaktadır.

Pastırmalarda koliform grubu mikroorganizmaların üremediği birçok araştırmanın (6, 40, 46, 51, 58) sonucunda açıklığa kavuşturulmuştur. Koliform grubu mikroorganizmaların pastırmalarda gelişmemesi tuz ve nitritin Gram negatif bakteriler üzerine olan inhibitör etkisinden kaynaklanmaktadır (40, 51, 58).

Pastırmadaki **Staphylococcus** mikroorganizmalarının mevcudiyeti çeşitli araştırmacılar (6, 51, 58) tarafından incelenmiştir. Özeren (51), **Staphylococcus-Micrococcus** mikroorganizma sayısının doğal şartlarda kurutulmuş pastırmalarda $5.3 \times 10^6/g$, yapay şartlarda kurutulmuşlarda ise $1.9 \times 10^7/g$ olarak tespit etmiştir. Anıl (6) da pastırmalardaki **Staphylococcus** mikroorganizmalarının sayısının $4.5 \times 10^3 - 1.5 \times 10^5/g$ arasında olduğunu bildirmiştir. Salama ve Khalafalla (58) etlerde bulunan **Staphylococcus** mikroorganizmalarının sayısında tuzlama sonucunda, sodyum nitrit ve sorbik asit etkisiyle bir azalmanın meydana geldiğini saptamışlardır. Aynı araştırmacılar kurutma işleminde ortamın ısısına ve tuz konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak **Staphylococcus** organizmalarının sayısında bir artış meydana geldiğini ancak çemenleme sonrasında tekrar bir azalma görüldüğünü gözlemlemişlerdir. Ayrıca bu araştırmacılar, pastırmalarda koagülaz pozitif **staphylococcus**'lara rastlanılmadığını bildirmişlerdir.

Lactobacillus organizmaları pastırmaların mikrobiyal florasının önemli bir kısmını oluşturmaktadır (20, 37, 40). Krause ve ark. (37) pastırmada çoğunlukla **Lactobacillus** ve **Micrococcus** mikroorganizmalarının ortama hakim olduğunu belirt-

mişlerdir. Özeren (51), laktik asit bakterilerinde kurutma işlemine bağlı olarak bir azalma görülmesine rağmen çemenleme sonrası sayılarının tekrar arttığını tespit etmiştir. Araştırmacıya göre kurutma işlemi sırasında görülen azalma laktik asit bakterilerinin tuz içeren ortamlarda gelişememelerinden, çemenleme sonrası meydana gelen artış da pastırmadaki tuz oranının azalmasından kaynaklanmaktadır. Laleye ve ark. (40) vakum ve/veya azot gazı ile paketlenmiş pastırmalarda başlangıçta ortama hakim olan psikrotrof mikroorganizma oranlarını *Brochothrix* (*Microbacterium*) % 51-54, *Lactobacillus* % 40-42 ve *Pseudomonas* % 6.6-9.0 olarak tesbit etmişlerdir. Depolamanın 49. gününde ise bu oran *Lactobacillus* % 80-92 ve *Brochothrix* % 8-20 şeklinde olmuş, buna karşılık *Pseudomonas* organizmalarında üreme görülmemiştir. El-Khateib ve ark. (20) da pastırmada laktik asit bakterilerinin ortamda hakim hale gelmesini pH'nın azalması ile açıklamışlardır.

Pastırmalardaki maya ve küf gelişimi çeşitli araştırmacılar (2, 18, 19, 20, 40, 46, 51) tarafından incelenmiştir. Omurtag (46) ile El-Khateib ve ark., (20) pastırmalarda küf üremesinin görülmediğini belirtmişlerdir. Özeren (51), maya-küf sayısını doğal şartlarda kurutulan pastırmalarda $3.7 \times 10^6/g$; yapay şartlarda kurutulanlarda ise $2.9 \times 10^7 /g$ olarak tespit etmiştir. Laleye ve ark. (40) paketleme işleminde azot gazı kullanımının maya-küf gelişimini önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir. El-Khateib ve ark. (19) yaptıkları bir çalışmada çemende % 35 ve daha fazla oranda sarımsak bulunmasının pastırmada küf gelişimini inhibe ettiğini ortaya koymuşlardır.

El-Khateib ve ark. (18,19,20) sarımsağın bu etkisinin yapısında bulunan allisinden ileri geldiğini vurgulamışlardır. Aynı araştırmacılar, allisinin uçucu bir özellik göstermesinden dolayı zamanla etkisinin azalmasına rağmen pastırmanın su aktivitesinin düşmesine bağlı olarak fungistatik etkinin devam ettiğini belirtmişlerdir. Alperden ve ark. (2) hayvansal ürünlerde meydana gelen mikotoksinleri araştırmışlar ve pastırmalarda aflatoksin, penisilin asid, sitrinin ve penitrem mikotoksinlerini tespit etmişlerdir.

2.4. Pastırmanın Duyusal Nitelikleri

Pastırma birçok araştırmacı (6, 10, 27, 58) tarafından lezzet, renk, görünüm ve gevreklik yönünden duysal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Goma ve ark. (27) pepsin uygulanan pastırmaların renk ve görünüm yönünden enzim uygulanmayan örneklere göre daha iyi kalitede olduğuna değinmişlerdir. Ayrıca bu araştırmacılar 4 °C'de depolanan pastırmaların renk ve görünüm yönünden oda sıcaklığında muhafaza edilenlere oranla daha yüksek kalitede olduklarını ileri sürmüşlerdir. Anıl (6) 20 °C sıcaklığa, 1,5 m/sn rüzgar hızına ve % 65±5 rutubete sahip bir ortamda olgunlaştırılan pastırmaların lezzet, renk, görünüm ve gevreklik yönünden en iyi duysal özelliklere sahip olduğunu belirtmiştir. Salama ve Khalafalla (58), farklı miktarlardaki sodyum nitrit ve sorbik asit uygulamalarının pastırmanın bazı duysal niteliklerine (renk, lezzet ve gevreklik) önemli bir etkisinin olmadığı görüşündedirler. Buna karşılık Beğendik (10), sodyum nitrit miktarının ve tuzlama şekillerinden salamura yönteminin pastırmaların renk, aroma ve görünümünü olumlu yönde etkilediğini ileri sürmüştür.

3. DENEYSEL MATERYAL VE METODLAR

3.1. Deneysel Materyaller

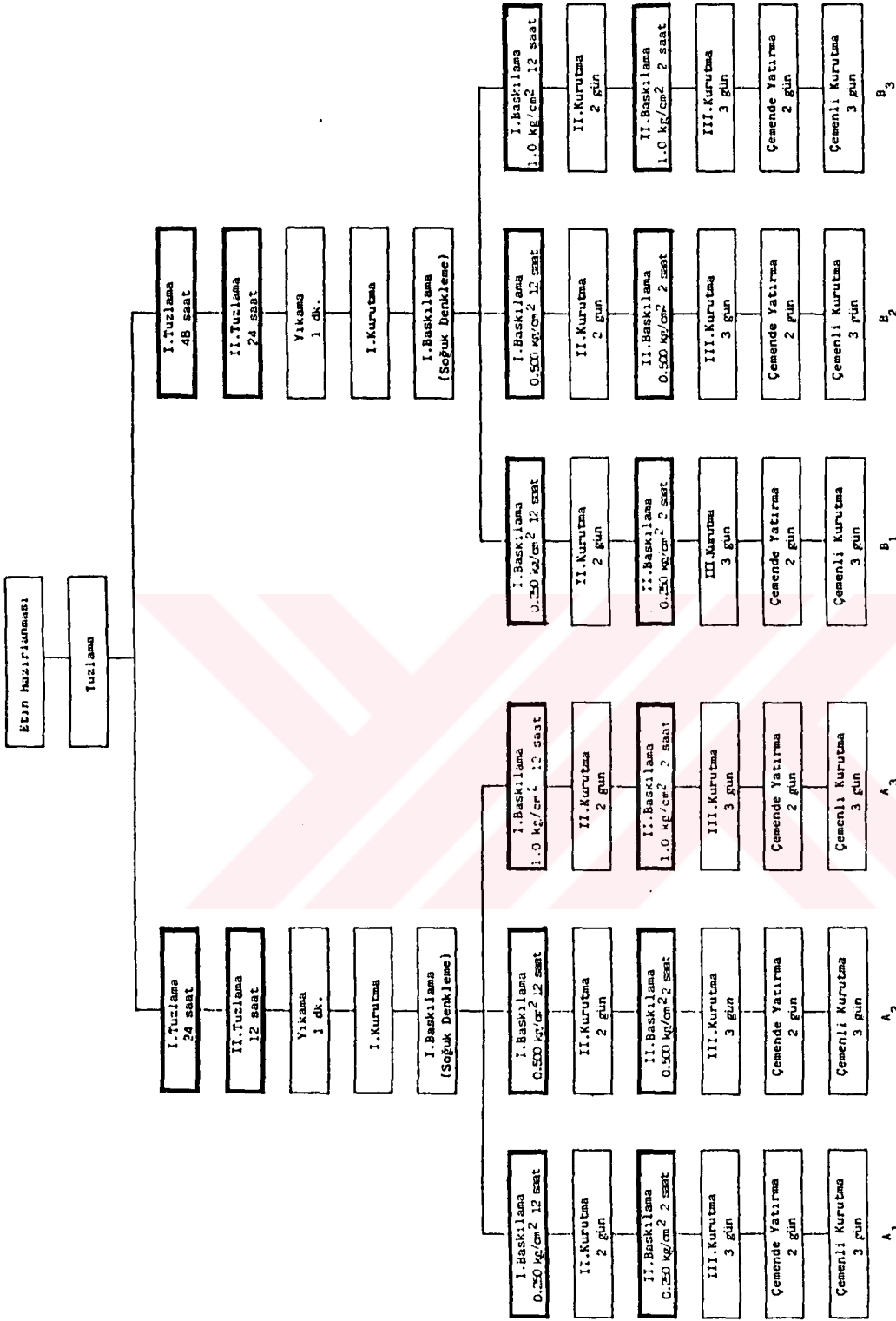
3.1.1. Materyalin temini

Araştırmada kullanılan et Konya Et ve Balık Kurumu Kombinasyonundan temin edildi. Sonuçlara etki etmemesi için deneysel pastırma yapımında tek tip et numunesi (kontrfile) kullanıldı. Tuz ve çemen unsurları (sarımsak, kırmızı biber ve çemen unu) ise Konya piyasasından sağlandı.

3.1.2. Deneysel pastırma numunelerinin yapımı

Geleneksel pastırma üretim teknolojisinin standardizasyonu ve modernleştirilmesi amacıyla deneysel pastırma numunelerinin yapımında farklı tuzlama süreleri ile değişik ağırlıktaki baskılama işlemleri uygulandı. Pastırma yapımının diğer üretim aşamalarında alışıl gelen yöntemde (32, 35, 49) herhangi bir değişikliğe gidilmedi ve kurutma işlemi kontrol edilebilir şartlarda gerçekleştirildi. Deneysel pastırma numunelerinin yapım safhaları Şekil 5'de gösterilmiştir.

Deneysel pastırma yapımında kullanılacak et parçaları sinir, yağ ve bağ dokularından temizlendikten ve enine ikiye ayrıldıktan sonra traşlanıp pastırma formuna sokuldu (Foto. 1). Etlerin bir yüzüne bıçakla ensizyonlar yapılarak tuzlama işlemine geçildi (Foto. 2). Tuzlama işlemi sırasında her parçanın ağırlığının % 10'u oranında, % 1 sodyum nitrat ihtiva eden, tuz kullanıldı (Foto. 3). A grubu pastırmalık etler 24 saat, B grubu pastırmalık etler de 48 saat süreyle birinci tuzlama işlemine



Şekil 5. Deneysel Pastırma Yapım Safhaları

tabi tutuldu. Bu sürenin sonunda et parçaları ters çevrilerek A grubundaki etlere 12 saat; B grubunda olanlara da 24 saat süreyle ikinci tuzlama işlemi uygulandı. Böylece A grubu pastırmalık etler toplam 36 saat, B grubunda olanlar da 72 saat süreyle tuzlama işlemine tabi tutuldu (Foto. 4). Bu sürenin sonunda tuzlanan et parçaları çeşme suyu ile yıkandı (Foto. 5) ve kurutma işlemine geçildi.

Deneyisel pastırma yapımında kullanılan etler açık hava yerine iklim şartları kontrol edilebilen ve Fotoğraf 6'da görülen kurutma dolabında (Mebay İnkübatör, Ostim Sanayi Sitesi-Ankara) kurutuldu. Pastırmalık etler kurutma dolabında (22°C sıcaklık, 2 m/sn rüzgar hızı ve % 55±5 rutubette) üç gün birinci kurutma işlemine tabi tutuldu (Foto. 7).

Birinci kurutma işlemi sonrası pastırmalık et parçalarına her tuzlama süresi için, 12 saat boyunca üç farklı baskılama ağırlığı uygulandı. Baskı işlemi Selçuk Üniversitesi Mühendislik - Mimarlık Fakültesi'nde yaptırılan Hidrolik Et-Pres aletinde gerçekleştirildi (Foto. 8.1). Böylece birinci baskılama işlemiyle A₁ ve B₁ gruplarına 0.250 kg/cm², A₂ ve B₂ gruplarına 0.500 kg/cm² ve A₃ ile B₃ gruplarına da 1.0 kg/cm²'lik baskılama ağırlığı tatbik edildi (Foto. 8.2).

Birinci baskılamanın ardından pastırma yapılacak etler birinci kurutma işleminde olduğu gibi 25°C sıcaklık, 2 m/sn rüzgar hızı ve % 55 ± 5 rutubete sahip iklim dolabında iki gün süreyle ikinci kez kurutuldu. İkinci kurutmayı takiben et parçaları iki saat süreyle ikinci baskılama (terli denkleme) işlemine alındı. Bu baskılama işleminde de her grup için

birinci baskılamada kullanılan baskı ağırlıkları uygulandı. İkinci baskılama sonrası pastırma yapılacak etler aynı şartlar altında üç gün süreyle üçüncü kurutma işlemine tabi tutuldular. Bu şekilde kurutma ve baskı işlemlerinden geçirilmiş parçalar çemenlenmeye hazır duruma geldiler.

Deneysel pastırma numunelerinin çemenlenmesinde kullanılan çemen hamuru, Et ve Balık Kurumu Pastırma Yapım Yönetmenliği'nde (21) yer alan oranlar dikkate alınarak, Tablo 7'de belirtilen formüle göre hazırlandı ve kurutulmuş etler iki gün süreyle çemende bekletildi (Foto. 9). Bu süre sonunda et parçaları çemen içinden çıkarılarak çemenin fazlası, çemen kalınlığının et yüzeyinde homojen olmasına dikkat edilerek ve 1-2 mm kalınlığı geçmeyecek şekilde uzaklaştırıldı. Çemenlenen pastırmalar 25°C sıcaklık, 2 m/sn rüzgar hızı ve % 55 ± 5 rutubete sahip iklim dolabında üç gün süreyle kurutuldu (Foto. 10).

Tablo 7. Deneysel Pastırmaların Çemenlenmesinde Kullanılan Çemen Hamurunun Bileşimi

Unsur	Bileşim (%)
Çemen unu	22.5
Sarımsak	15.0
Kırmızı biber	7.5
Su	55.0
Toplam	100.0

3.1.3. Pastırma numunelerinin deneyler için hazırlanması

Pastırma üretim periyodunun belirli dönemlerinde (tuzlama öncesi ve sonrası, çemenleme öncesi ve sonrası)

yapılacak deneylerde (Tablo 8) kullanılmak üzere kimyasal analizler için 100 g numune alındı ve kıyma makinasında homojen bir şekilde çekilerek denemeler için hazır duruma getirildi.

Tablo 8. Araştırma Süresince Deneylerin Uygulama Dönemleri

Deney	Tuzlama öncesi	Tuzlama sonrası	Kurutma ve Baskılama sonrası	Çemenleme sonrası
Bileşimsel analizler				
Rutubet miktarı.....	*	*	*	*
Yağ miktarı.....	*	*	*	*
Kül miktarı.....	*	*	*	*
Protein miktarı.....	*	*	*	*
Tuzda çözünen protein miktarı.....	*	*	*	*
Tuz miktarı.....	-	*	*	*
pH değeri.....	*	*	*	*
Su aktivitesi (a _w) değeri.....	*	*	*	*
Ağırlık kaybı.....	-	*	*	*
Aminoasit bileşimi ve PER	*	*	*	*
Mikrobiyolojik muayeneler				
Genel canlı mikroorganizma sayısı.....	*	*	*	*
Staphylococcus-micrococcus sayısı.....	*	*	*	*
Koliform grubu mikroorganizmalar	*	*	*	*
Lactobacillus sayısı.....	*	*	*	*
Halofilik mikroorganizma sayısı.....	*	*	*	*
Maya-küf sayısı.....	*	*	*	*
Tekstürel kuvvet	*	*	*	*
Duyusal değerlendirme	*	*	*	*

Mikrobiyolojik analizler için pastırmanın üretim periyodunun belirli dönemlerinde (tuzlama öncesi ve sonrası, çemenleme öncesi ve sonrası), aseptik şartlar altında numunelerden 10 g alınarak karıştırıcısının (Stomacher Lab-Blender 400) özel steril plastik torbasına tartıldı. 47 ± 1°C'deki sodyum

sitratın distile sudaki steril % 2'lik çözeltisinden 90 ml plastik torbadaki numunenin üzerine ilave edildi. Karışım karıştırıcıda ezilerek ve karıştırılarak numunenin 10^{-1} seyreltisi hazırlandı. Seyrelti hazırlandıktan sonra 1/4 gücündeki Ringer çözeltisi kullanılarak numunenin diğer seyreltileri 10^{-7} ye kadar hazırlandı (5, 30).

3.2. Deneysel Metotlar

3.2.1. Bileşimsel analizler

3.2.1.1 Rutubet miktarının saptanması

Numunelerdeki rutubet miktarı Kett Infrared Moisture Meter (Model F-1 A) cihazı ile tayin edildi. Bu amaçla küçük parçalar haline getirilmiş 5 g numune cihazın terazisinde tartıldı. Aletin ısısı 110°C 'ye ayarlandıktan sonra, numuneler ağırlık ibresi sabit kalıncaya kadar kurutuldu ve ağırlık göstergesinden rutubet miktarı yüzde olarak tespit edildi (22, 53).

3.2.1.2. Yağ miktarının saptanması

Numunelerin yağ miktarları aynı cihazda yapılan ikinci bir işlemle belirlendi. Bu amaçla içinde suyu uçurulmuş kuru numune parçaları bulunan kefe, cihazdan alınarak 5 ml karbon tetraklorür ile üç kez ekstrakte edildi. Kefe tekrar cihaza yerleştirilerek üç dakika aynı ısıda kurutuldu. Ağırlık göstergesinde tespit edilen sabit değer, rutubet miktarından çıkartılarak yağ miktarı yüzde olarak bulundu.

3.2.1.3. Kül miktarının saptanması

Numunelerin yağ tayinini takiben kefenin içinde kalan kuru ve yağsız numune kalıntıları, darası alınmış porselen kül

kaplarına dikkatlice aktarıldıktan sonra tartıldı. Kül fırınında 550°C'de bir saat süreyle yakıldı, desikatöre alınıp soğutuldu ve tartıldı. Tartımlar arasındaki farktan yüzde olarak kül miktarı bulundu (7).

3.2.1.4. Protein miktarının saptanması

Numunelerin protein miktarları Kjeldhal metoduna göre tespit edildi (7).

3.2.1.5. Tuzda çözünen proteinlerin (TÇP) saptanması

Tuzda çözünen proteinler, Saffle ve Galbreath'ın (57) belirttiği metoda göre tespit edildi. Daha önce protein miktarları tespit edilmiş numunelerden 25 g alınarak bir Waring blenderde 100 ml % 3'lük tuz çözeltisinde bir dakika süreyle parçalandı. Karışım üç dakika bekletildikten sonra on dakika süreyle ± 3 °C'de santrifüje (3020xG) edildi. Bu işlem sonrası tüpün üst kısmında kalan sıvı tekrar on dakika süreyle santrifüje edildi. Santrifüj işlemi tamamlandıktan sonra santrifüj tüplerinin üst kısmında kalan sıvıdan 25 ml alınarak Kjeldahl metoduna göre protein miktarı tespit edildi. Tuzda çözünen proteinler, toplam protein miktarı içerisinde yüzde olarak ifade edildi.

3.2.1.6. Tuz miktarının saptanması

Numunelerin tuz miktarı modifiye edilmiş Mohr metoduna göre yapıldı (68).

3.2.2. pH değerinin saptanması

Numunelerin pH değerlerinin tespit edilmesinde Acton ve Keller'in (1) önerdikleri yöntem kullanıldı. Bu amaçla 10 g

numune tartılarak 100 ml distile su ile bir mikserde karıştırıldı. Karışımın pH değerleri, pH-metrede (NEL mod.821) ölçülerek belirlendi.

3.2.3. Su aktivitesi (a_w) değerinin saptanması

Numunelerin su aktivitesi çeşitli araştırmacıların (44, 65) belirttiği şekilde bir portatif higrometre cihazında (aw-Wertmesser) ölçüldü.

3.2.4. Ağırlık kaybının saptanması

Numunelerin ağırlık kayıplarını tespit etmek için her gruptan ayrılan üç pastırma numunesi, üretim periyodunun belirli dönemlerinde tartıldı. Dönemler arasında tartım farklarından her dönem için ağırlık kayıpları yüzde olarak tespit edildi.

3.2.5. Amino asit bileşimi ve protein etkenlik oranının (PER) hesaplanması

Pastırmanın üretim periyodunun belirli dönemlerindeki amino asit bileşimini belirlemek amacıyla, amino asit analizleri, TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü, Soğuk Tekniği-Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü'nde (Gebze), Biotronik LC 5001 Amino Acid Analyzer (Wissenschaftliche Geräte Germany) cihazı (Foto. 11) kullanılarak yapıldı. Önce protein oranları belirlenen numunelerden 30 mg protein ihtiva edecek şekilde tartımlar yapıldı ve özel vakum tüplerinde 6 N hidroklorik asit ile 110 ± 1 °C'de nitrojen gazı basıncı altında 24 saat hidrolize edildi. Hidroliz sonrası asitli numuneler süzüldü ve rotari evaporatörde asit uçuruldu, bu işlem sırasında örnek üç kez distile su ile yıkandı. Daha sonra pH değeri 2.2 olan taşıma

buffer çözeltilerine alındı ve bu numuneden 50 µl amino asit analiz cihazına enjekte edildi. Biotronic Amino Asit Analiz cihazında temelde ion exchange kromatografisi esasları uygulanarak amino asitler ayrıldı ve ninhidrin reaksiyonuna tabi tutularak otomatik olarak amino asit miktarları 100 g numunede mg cinsinden tespit edildi.

Numunelerin amino asit bileşimleri belirlendikten sonra, protein etkenlik oranları (Protein Efficiency Ratio) (PER), amino asit miktarları üzerinden gidilerek birçok besinin PER değerinin hesaplanmasında kullanılan eşitlikler uygulanarak hesaplandı (3). Hesaplama, önerilen üç farklı multiple regresyon formülü uygulandı ve üçünün ortalaması PER değeri olarak verildi (28). Uygulanan bu regresyon eşitlikleri aşağıda gösterilmektedir:

1. $PER = 0.684 + 0.456 (\text{Löysin}) - 0.047 (\text{Prolin})$
2. $PER = 0.468 + 0.454 (\text{Löysin}) - 0.105 (\text{Tirosin})$
3. $PER = 1.816 + 0.435 (\text{Metiyonin}) + 0.780 (\text{Löysin}) + 0.211 (\text{Histidin}) - 0.944 (\text{Tirosin})$.

3.2.6. Mikrobiyolojik muayeneler

Mikroorganizmaların kolonilerinin sayısı, numunenin her seyreltisinden birer ml kullanılarak ve üç seri halinde ekim yapılarak, petri kutusuna dökme metodu ile saptandı. Koloni sayısı 30 ile 300 arasında olan plaklardaki koloniler sayılarak değerlendirildi (5, 30). Koloni sayıları saptanan mikroorganizma grupları için kullanılan besiyerleri ve plakların inkübasyonunda uygulanan koşullar Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo 9. Deneysel Pastırma Numunelerinin Mikrobiyolojik Analizinde Çeşitli Mikroorganizmaların Sayımı için Kullanılan Besiyerleri ve Plakların İnkubasyon Şartları

Mikroorganizma	Mikroorganizmaların sayımı için kullanılan	
	Besiyeri	İnkubasyon şartı
Genel	Plate count agar	30 ± 1°C / 72 ± 1 s
Koliform	Violet red bile agar	30 ± 1°C / 24 ± 1 s
Staphylococcus- Micrococcus	Mannitol salt agar	37 ± 1°C / 36 -48 s
Lactobacillus	Man-Rogasa-Sharp agar	30 ± 1°C / 5 gün
Halofilik	Plate count agar + % 15 NaCl	37 ± 1°C / 48 ± 1 s
Maya-küf	Potato dextrose agar	22 ± 1 °C / 5 gün

3.2.6.1. Genel mikroorganizmaların sayımı

Deneysel pastırma numunelerinin genel koloni sayıları için plate count agar (PCA, Oxoid) kullanıldı. Kolonilerin sayıları plaklar 30 ± 1°C'de 72 ± 1 saat inkübe edildikten sonra tespit edildi (5, 30).

3.2.6.2. Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı

Koliform grubu mikroorganizmaların sayısı violet red bile agarda (VRBA, Oxoid) saptandı. Plaklar 30 ± 1°C'de 24 saat inkübe edildi ve koyu kırmızı koloniler koliform grubu mikroorganizmalar olarak değerlendirildi (5, 30).

3.2.6.3. Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmalarının sayımı

Staphylococcus-micrococcus mikroorganizmalarının sayımı için mannitol salt agar (MSA, Oxoid) kullanıldı. Kolonilerin

sayıları plaklar $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 36-48 saat inkübe edildikten sonra saptandı (47).

3.2.6.4. Lactobacillus organizmalarının sayımı

Lactobacillus organizmalarının sayımı için Man-Ragose Sharp Agar (MRS, Oxoid) kullanıldı. Koloni sayıları plaklar $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de beş gün inkübe edildikten sonra tespit edildi (30).

3.2.6.5. Halofilik mikroorganizmaların sayımı

Halofilik mikroorganizmaların sayımı için % 15 sodyum klorür ihtiva eden plate count agar (Oxoid) kullanıldı. Koloniler $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edildikten sonra saptandı (30).

3.2.6.6. Maya-küf sayımı

Maya-küf sayımında pH'sı 3.5'e düşürülmüş potato dextrose agar (PDA, Oxoid) kullanıldı. Plaklar $22 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de beş gün inkübe edildi. inkübasyondan sonra plaklarda oluşan koloniler sayıldı (47).

3.2.7. Tekstürel kuvvetin belirlenmesi

Numunelerin tekstürel özellik ve sertlikleri fiziksel olarak Fotoğraf 12'de görülen Surpenetrometre PNR aletinin (4) yanısıra Instron Food Testing Instrument Model 1140 aletinin (Foto. 13) Warner Bratzler Meat Shear Compression başlığı kullanılarak ölçüldü. Ölçüm sırasında başlık hızı 10 cm/dk, kağıt hızı 10 cm/dk'ya ayarlandı. Her grup için altı ölçüm yapıldı ve tüm rakamların ortalaması alınarak tekstürel kuvvet hesaplandı.

3.2.8. Duyusal muayene

Numunelerin duyusal yönden değerlendirilmesinde hedonik tip bir skala kullanıldı. Numuneler renk, lezzet, görünüm ve tekstür açısından altı panelistten oluşan bir panele sunuldu. Hedonik skala, en yüksek puan olan 10 sevilen özellikleri, en düşük puan olan 1'de sevilmeyen özellikleri gösterecek şekilde, 1 ile 10 arasında değişen değerler ile düzenlendi (60) (Şekil 6).

	Çok iyi		iyi		Orta		Düşük		Çok düşük	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Lezzet										
Renk										
Görünüm										
Tekstür										

Şekil 6. Duyusal Değerlendirme Kartı

3.2.9. İstatistiksel analizler

Farklı tuzlama süresi ve baskılama ağırlığı uygulanarak yapılan pastırmaların üretim periyodlarının belirli dönemlerinde elde edilen analiz (kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal) sonuçlarına göre, numuneler arasında istatistiksel yönden önemli derecede farklılık bulunup bulunmadığı deney sonuçlarının t testi ve varyans analizine tabi tutulmasıyla belirlendi. Önemli çıkan varyasyon kaynakları arasındaki farklar en az önemli fark testi (Duncan's Multiple Range Test) uygulanarak önemlilikleri belirlendi (59).

4. BULGULAR

4.1. Pastırma Numunelerinin Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi Değerleri

Geleneksel pastırma üretiminin modernizasyonu ve standardizasyonu amacıyla pastırma yapımı sırasında farklı tuzlama süreleri ile baskılama ağırlıkları uygulandı. Üretim periyodunun başlangıcında, diğer bir ifade ile tuzlama öncesi, pastırma yapımında kullanılan etlerin bileşimleri, ağırlık kayıpları, pH ve su aktivitesi değerleri Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 10. Numunelerin Tuzlama Öncesindeki Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi (a_w) Değerleri

Grup	Rutubet (%)	Protein (%)	T.Ç.P/P (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	a_w	Ağırlık Kayıbı
A ₁	75.63	21.57	25.01	1.96	0.83	—	6.09	0.98	—
A ₂	74.70	22.24	26.34	2.06	1.00	—	5.52	0.99	—
A ₃	72.63	24.61	22.96	1.46	1.30	—	5.46	0.98	—
B ₁	73.40	23.19	23.72	2.55	0.99	—	5.37	0.98	—
B ₂	74.77	24.23	28.51	0.72	0.95	—	5.65	0.99	—
B ₃	72.90	21.76	27.30	3.25	1.09	—	5.46	0.97	—

Tuzlama öncesinde numunelerin, rutubet miktarları % 72.63-75.63; protein miktarları % 21.57-24.61; toplam protein içerisindeki TÇP miktarı % 22.96-28.51; yağ oranı % 0.72-3.25; kül miktarı % 0.83-1.30; pH değeri 5.37-6.09 ve su aktivitesi değeri 0.97-0.99 arasında tespit edilmiştir.

DeneySEL pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin tuzlama işlemi sonrasındaki bileşimleri, ağırlık kayıpları, pH ve su aktivitesi değerleri ile bunlara ait t-testi sonuçları Tablo 11'de gösterilmektedir.

Tablo 11. Tuzlama İşlemi Sonrasında Numunelerin Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları pH ve Su Aktivitesi (a_w) Değerlerine İlişkin t Testi Sonuçları

Grup	Rutubet (%)	Protein (%)	T.Ç.P/P (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	a_w	Ağırlık Kaybı (%)
A ₁	69.40	20.38	25.24	3.55	6.67	5.62	6.49	0.95	3.11
A ₂	71.37	18.74	24.43	4.41	5.48	4.68	5.65	0.98	2.85
A ₃	66.53	22.97	20.05	2.01	8.48	6.90	5.58	0.94	4.89
B ₁	68.07	20.64	21.95	3.65	7.64	6.71	5.76	0.96	5.33
B ₂	70.20	21.65	21.58	2.22	5.92	5.54	5.78	0.96	4.57
B ₃	65.87	24.33	23.91	1.98	7.83	6.77	5.64	0.88	6.10
A (ort.) (36 saat)	69.10	20.70	23.24	3.33	6.88	5.73	5.91	0.96	3.61
B (ort.) (72 saat)	68.04	22.21	22.48	2.62	7.35	6.34	5.73	0.93	5.34
t-değeri	0.96	-1.64	0.77	0.88	-0.33	-0.88	1.12	1.56	-3.43**

** P < 0.01

Tuzlama işlemi sonrasında; 36 saat süreyle tuzlama işlemine tabi tutulan numunelerin (A), rutubet, tuzda çözünen protein (TÇP), yağ miktarları ile pH ve su aktivitesi değerleri, 72 saat süreyle tuzlama işlemi uygulanan numunelere (B) göre, yüksek bulunurken; protein, kül ve tuz miktarları düşük oranlarda tespit edilmiştir. Ancak bu dönemde tuzlama süresine bağlı olarak numunelerin bileşimleri, pH ve su aktivitesi değerlerinde görülen gruplararası farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Buna karşılık numunelerin ağırlık kayıplarına ait değerlerde gruplararası farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.01$). Bu dönemde tuzlama süresi kısa olan numunelerin ağırlık kayıplarının (% 3.61), tuzlama süresi uzun numunelere (% 5.34) oranla daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Deneysel pastırma numunelerinin çemenleme işlemi

öncesindeki bileşimleri, ağırlık kayıpları, pH ve su aktivitesi değerlerine ilişkin en az önemli fark testi ve varyans analizi bulguları Tablo 12'de gösterilmektedir.

Tablo 12. Ürünlerin Çemenleme İşlemi Öncesindeki Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi Değerlerine İlişkin En Az Önemli Fark Testi ve Varyans Analizi Sonuçları

Uygulama	Grup	Rutubet (%)	Protein (%)	T.Ç.P/P (%)	Tağ (%)	Kİİ (%)	Tuz (%)	pH	a _w	Ağırlık Kaybı (%)
Tuzlama süresi	A ₁	46.90	36.62 ^{ab}	22.70	5.30	11.44	10.22	6.24	0.85	42.37 ^a
	A ₂	47.70	39.02 ^a	24.12	5.24	8.37	7.33	5.93	0.84	42.70 ^a
	A ₃	48.47	34.17 ^{bc}	22.55	6.66	10.50	9.31	5.70	0.87	33.14 ^b
Baskılama ağırlığı	B ₁	46.90	34.66 ^{bc}	23.61	7.30	11.14	11.00	6.04	0.82	43.66 ^a
	B ₂	47.70	32.61 ^c	24.52	9.92	9.77	8.11	6.06	0.82	45.71 ^a
	B ₃	49.17	36.60 ^{ab}	24.80	3.55	10.21	8.27	5.82	0.86	35.88 ^a
Tuzlama süresi	A	47.69	36.60	23.15	5.76	10.10	8.95	5.96	0.85	39.43 ^b
	B	47.92	34.89	24.31	6.93	10.37	9.13	5.96	0.83	41.75 ^a
Baskılama ağırlığı	1	46.90	35.64	23.20	6.34	11.29	10.61 ^a	6.14	0.84	43.82
	2	47.70	35.81	24.32	7.50	9.07	7.23 ^c	5.99	0.83	44.25
	3	48.82	35.79	23.67	5.11	10.36	8.79 ^b	5.75	0.87	34.51

Herbir özellik için aynı harflere sahip örnek ortalamaları farklı değildir (P<0.05).

Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması								
		Rutubet (%)	Protein (%)	T.Ç.P/P (%)	Tağ (%)	Kİİ (%)	Tuz (%)	pH	a _w	Ağırlık Kaybı (%)
Genel	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alt grup	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tuzlama süresi (TS)	1	0.12	13.14	9.56	6.09	0.32	0.13	0.001	0.000085	92.87 [*]
Baskılama ağırlığı (BA)	2	5.56	0.05	3.92	9.19	7.42	12.77 ^{**}	0.23	0.00037	14.11
TS X BA	2	0.25	35.02 ^{**}	0.79	23.40	1.44	1.66	0.06	0.006	91.66 [*]
Hata	12	2.45	3.91	2.73	10.91	3.11	1.34	0.07	0.00045	13.89

* P<0.05, ** P<0.01

Çemenleme öncesinde baskılama ağırlığının etkisi sonucu numunelerin tuz miktarlarındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.01). En az önemli fark testi verilerinden

tuz miktarları bakımından 0.25 kg/cm², 0.5 kg/cm² ve 1.0 kg/cm² basınç uygulanan numunelerin birbirlerinden önemli derecede farklı oldukları anlaşılmaktadır. En fazla tuz miktarı (% 10.61) 0.25 kg/cm² basınç uygulanan numunelerde saptanmış, bunu sırasıyla azalan miktarlarda 1.0 kg/cm² ve 0.5 kg/cm² basınç uygulanan numuneler (%8.79, 7.23) izlemişlerdir.

Bu dönemde tuzlama süresi ve baskılama ağırlığının etkileşimi sonucu gruplararası protein miktarlarındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.01). En az önemli fark testi sonuçlarından anlaşılacağı üzere protein miktarı bakımından en yüksek değere (% 39.02) sahip olan A₂ grubu numunelerin A₁ ve B₃ grupları ile arasında benzerlik, A₃; B₁ ve B₂ grupları ile farklılık bulunmuştur. En düşük protein miktarına (% 32.61) sahip olan B₂ grubu, A₁, A₂ ve B₃ gruplarından farklı bulunurken A₃ ve B₁ grupları ile arasında benzerlik görülmüştür. Ayrıca A₁, A₃ B₁ ve B₃ gruplarının protein oranları birbirleriyle benzerlik göstermişlerdir.

Numunelerin ağırlık kayıplarında da tuzlama süresi ile tuzlama süresi ve baskılama ağırlığının etkileşimine bağlı olarak gruplararası önemli farklılık ortaya çıkmıştır (P<0.05). En az önemli fark testi verileri incelendiğinde ağırlık kaybı bakımından en düşük değere (% 33.14) sahip olan A₃ grubunun birbirleri ile benzerlik gösteren diğer gruplardan farklı olduğu anlaşılmaktadır.

Pastırma numunelerin, çemenleme işlemi sonrasındaki, bileşimleri, ağırlık kayıpları, pH ve su aktivitesi değerlerine ilişkin en az önemli fark testi ve varyans analizi bulguları Tablo 13'de verilmektedir.

Tablo 13. Numunelerin Çemenleme İşlemi Sonrasındaki Bilgilerini, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi Değerlerine İlişkin En Az Önemli Park Testi ve Varyans Analizi Sonuçları

Uygulama	Grup	Rutubet (%)	Protein (%)	T.Ç.P/P (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	a_w	Ağırlık Kaybı (%)
Tuzlama süresi I Baskılama ağırlığı	A ₁	47.67	30.53	20.61	12.60	9.20	0.04 ^a	6.29	0.85 ^c	42.47 ^{ab}
	A ₂	52.57	31.23	17.83	8.63	7.57	6.63 ^b	5.86	0.87 ^c	40.21 ^{abc}
	A ₃	52.67	30.26	20.99	8.09	6.96	5.77 ^c	5.88	0.91 ^b	35.66 ^c
	B ₁	48.60	30.00	20.22	13.70	7.66	6.40 ^{bc}	6.04	0.92 ^b	38.43 ^{bc}
	B ₂	53.40	29.75	15.60	9.60	7.25	6.62 ^b	5.98	0.87 ^c	43.74 ^a
	B ₃	54.80	29.23	22.70	9.60	6.37	5.77 ^c	5.95	0.95 ^a	38.01 ^{bc}
Tuzlama süresi	A	50.97	30.67	19.00	9.51	7.91	6.01 ^a	6.01	0.88 ^b	39.45 ^b
	B	52.27	29.57	19.50	10.93	7.09	6.26 ^b	5.99	0.91 ^a	40.06 ^a
Baskılama ağırlığı	1	48.13 ^b	30.27	20.41 ^a	13.10 ^a	8.43 ^a	7.42 ^a	6.17 ^a	0.89	40.45 ^a
	2	52.93 ^a	30.49	16.72 ^b	8.79 ^b	7.41 ^{ab}	6.23 ^b	5.92 ^b	0.87	41.98 ^a
	3	53.73 ^a	29.61	21.04 ^a	8.78 ^b	6.67 ^b	5.77 ^b	5.91 ^b	0.93	36.84 ^b

Berbir özellik için aynı harflere sahip örnek ortalamaları farklı değildir (P<0.05).

Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması								
		Rutubet (%)	Protein (%)	T.Ç.P/P (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	a_w	Ağırlık Kaybı (%)
Genel	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alt grup	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tuzlama süresi (TS)	1	7.61	5.45	0.42	9.17	3.01 ^a	1.36 ^{aa}	0.0021	0.0059 ^{aa}	92.87 ^a
Baskılama ağırlığı(BA)	2	55.45 ^{aa}	1.25	41.97 ^{aa}	37.36 ^{aa}	4.70 ^{aa}	3.17 ^{aa}	0.12 ^a	0.00055	166.62 ^{aa}
TS x BA	2	0.70	0.38	5.54	0.21	0.61	1.33 ^{aa}	0.07	0.0017 ^{aa}	92.72 ^{aa}
Hata	12	2.58	3.96	3.96	3.90	0.51	0.17	0.02	0.00018	6.92

^a P<0.05, ^{aa} P<0.01

Çemenleme sonrasında baskılama ağırlığının etkisine bağlı olarak numunelerin rutubet, TÇP ve yağ miktarlarındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0.01). Ayrıca pH değerlerinde de farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). En az önemli fark testi

verileri dikkate alındığında rutubet miktarları bakımından 0.25 kg/cm² basınç uygulanan numuneler en düşük ortalamaya (% 48.13) sahiptir ve 0.5 ile 1.0 kg/cm² basınç uygulanan numunelerin rutubet miktarlarından farklı olduğu bulunmuştur. TÇP miktarları bakımından en düşük değere (%16.72) sahip 0.5 kg/cm² basınç uygulanan numunelerin, 0.25 ve 1.0 kg/cm² basınç uygulanan numunelerle önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde 0.25 kg/cm² basınç uygulanan numuneler en yüksek yağ miktarı (% 13.10) ile pH değerine (6.17) sahiptir ve her iki özellik yönünden benzerlik gösteren 0.5 ve 1.0 kg/cm² basınç uygulanan numunelerle aralarında farklılık görülmüştür.

Çemenleme işlemi sonrasında numunelerin kül miktarlarında tuzlama süresi ve baskılama ağırlığının ayrı ayrı etkilerine bağlı olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0.05, P<0.01). Tuzlama süresine bağlı olarak 36 saat tuzlama işlemi uygulanan A grubundaki numunelerin kül miktarı (% 7.91), 72 saat tuzlama işlemine tabi tutulan B grubu numunelerinin kül miktarına (% 7.09) göre daha fazla bulunmuştur. Ayrıca, en az basınç (0.25 kg/cm²) uygulanan numunelerin kül miktarları (% 8.43) ile en fazla basınç (1.0 kg/cm²) uygulanan numunelerin kül miktarları (% 6.67) arasında önemli farklılık tespit edilmiştir (P < 0.01).

Çemenleme sonrasında tuzlama süresi ile tuzlama süresi ve baskılama ağırlığının etkileşimi sonucu numunelerin su aktivitesi değerlerinde görülen gruplararası farklılığın önemli olduğu saptanmıştır (P<0.01). En az önemli fark testi verilerine bakıldığında zaman B₃ grubu numuneler en yüksek su aktivitesi

değerine (0.95) sahiptir ve diğer gruplardaki numunelerle arasında farklılık tespit edilmiştir. Buna karşılık diğer grupların su aktivitesi değerine bakıldığı zaman B₁ (0.92) ile A₃ (0.93); A₁ (0.85) , A₂ (0.87) ve B₂ (0.87) grupları arasında benzerlik bulunmuştur.

Çemenleme işlemi sonrasında tuzlama süresi, baskılama ağırlığı ile tuzlama süresi ve baskılama ağırlığının etkileşimine bağlı olarak numunelerin tuz miktarları ve ağırlık kayıplarında ortaya çıkan gruplararası farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.01). En az önemli fark testi sonuçlarından anlaşılacağı üzere A₁ grubu en fazla tuz miktarına (% 8.04) sahiptir ve diğer gruplarla arasında farklılık meydana gelmiştir. A₃ ve B₃ grupları en düşük tuz miktarına (% 5.77) sahiptirler; B₁ grubu ile aralarında benzerlik bulunurken diğer gruplarla aralarında farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca, A₂, B₁ ve B₂ grupları arasında benzerlik bulunmuştur.

Bu dönemde ağırlık kaybı yönünden en yüksek değere (% 43.74) sahip B₂ grubu; A₁ ve A₂ grubu ile benzerlik gösterirken A₃, B₁ ve B₃ grupları arasında farklılık görülmüştür. En düşük ağırlık kaybına (% 35.66) sahip A₃ grubunun A₂, B₁ ve B₃ grupları ile aralarında benzerlik, A₁ ve B₂ grubu ile farklılık tespit edilmiştir.

Üretim periyodu süresince dönemler arasında numunelerin bileşimleri, ağırlık kayıpları, pH ve su aktivitesi değerlerine ait t-testi sonuçları Tablo 14'de gösterilmektedir.

Tablo 14. Özetin Periyodu Süresince Numunelerin Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH ve Su Aktivitesi Değerlerine İlişkin t Testi Sonuçları

	Tuzlama Öncesi	Tuzlama Sonrası	t	Tuzlama Sonrası	Çemenleme Öncesi	t	Çemenleme Öncesi	Çemenleme Sonrası	t
Rutubet (%)	74.01	68.57	10.03**	68.57	47.81	10.34**	47.81	51.62	-4.47**
Protein (%)	22.93	21.46	1.96	21.46	35.75	-9.96**	35.75	30.12	6.38**
T.Ç.P./P (%)	25.64	22.86	2.05*	22.86	23.75	-1.13	23.75	19.65	3.20*
Yağ (%)	2.00	2.98	-1.84	2.98	6.35	-3.24*	6.35	10.22	-3.25*
Kül (%)	1.03	7.12	-13.64**	7.12	10.24	-7.03**	10.24	7.50	5.90**
Tuz (%)	-	6.04	-16.84**	6.04	9.04	-6.16**	9.04	6.54	4.37**
pH	5.59	5.82	-4.13**	5.82	5.96	-1.76	5.96	6.00	-0.81
Su Aktivitesi	0.98	0.95	3.20*	0.95	0.84	5.07**	0.84	0.90	-3.36**
Ağırlık Kaybı (%)	-	4.48	-0.59**	4.48	40.59	-15.80**	40.59	37.96	0.69

* P<0.05 ** P<0.01

Pastırma üretim safhaları birbirleri ile karşılaştırıldığı zaman numunelerin rutubet miktarlarının bütün dönemler itibariyle önemli farklılıklar gösterdiği bulunmuştur (P<0.01). Tuzlama işlemi sonrası ile çemenleme işlemi öncesinde numunelerin rutubet miktarlarında, bir önceki döneme oranla, azalmalar meydana gelmişken, çemenleme sonrasında pastırma numunelerinin rutubetinde bir artış görülmüştür.

Numunelerin protein miktarlarında tuzlama işlemi sonrasında, tuzlama öncesine göre önemli olmayan (P>0.05) bir azalma meydana gelmiştir. Çemenleme işlemi öncesi ile çemenleme sonrasında ise pastırmaların protein miktarlarında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.01). Çemenleme işlemi öncesinde bir önceki döneme oranla protein miktarında artış görülürken çemenleme sonrasında bir azalma şekillenmiştir.

Tuzlama ve çemenleme işlemleri sonrasında numunelerin TÇP miktarlarında bir önceki döneme oranla önemli azalmalar görülmüştür ($P < 0.05$). Buna karşılık çemenleme işlemi öncesinde istatistiki yönden önemsiz ($P > 0.05$) olan bir artış belirlenmiştir.

Numunelerin yağ miktarlarında bütün dönemler itibariyle bir artış meydana gelmiştir. Bu artış tuzlama işlemi sırasında önemli bulunmamış ($P > 0.05$), buna karşılık; çemenleme işlemi öncesi ile sonrasında önemli artışlar meydana gelmiştir ($P < 0.05$).

Pastırma üretim safhalarında dönemler arası kül ve tuz miktarlarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0.01$). Tuzlama sonrası ile çemenleme işlemi öncesinde bir önceki döneme oranla numunelerin kül ve tuz miktarlarında artış meydana gelmişken, çemenleme işlemi sonrasında her iki özelliğe de bir azalma görülmüştür.

Numunelerin pH değerleri bütün dönemlerde yükselmiştir. Ancak bu yükselmenin sadece tuzlama işlemi sonrasında, tuzlama öncesine oranla önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.01$).

Pastırma numunelerinin su aktivitesi değerlerinde tuzlama işlemi sonrasında ve çemenleme işlemi öncesinde görülen azalmalar ile çemenleme sonrasında meydana gelen artışlar, sırasıyla, önemli bulunmuştur ($P < 0.05, 0.01, 0.01$).

Pastırma yapım safhalarından tuzlama işlemi sonrası ile çemenleme işlemi öncesinde numunelerin ağırlık kayıplarında önemli artışlar görülürken ($P < 0.01$); çemenleme işlemi sonrasında önemli olmayan bir azalma meydana gelmiştir.

4.2. Pastırma Numunelerinin Amino Asit Bileşimleri ve PER Değerleri

Üretim periyodu süresince deneysel pastırma numunelerinin bileşiminde yer alan amino asit miktarlarında (mg/100 g numune) meydana gelen değişiklikler Tablo 15'de gösterilmektedir. Tablo 15 incelendiğinde tuzlama işlemi sonrasında numunelerin prolin dışındaki amino asit miktarlarında nispi azalma görülmektedir. Buna karşılık kurutma ve baskılama işlemi sonrasında amino asit düzeylerinde nispi bir artış, çemenleme sonrasında ise nispi bir azalma tespit edilmiştir.

Deneysel pastırma numunelerinin bileşiminde yer alan amino asitlerin toplam protein içerisindeki oranları (mg/100 g protein) Tablo 16'da gösterilmektedir. Tablo 16 incelendiğinde tuzlama, çemenleme işlemi öncesi ve sonrasında lizin, prolin, glisin ve metiyonin dışındaki amino asitlerin oranlarında önemli olmayan farklılıklar görülmüştür. Bununla birlikte, prolin oranında tuzlama sonrası ve çemenleme öncesinde bir artış görülürken, lizin'de tuzlama işlemi sonrası glisinde ise çemenleme işlemi öncesinde ve sonrasında bir artış tespit edilmiştir. Buna karşılık, metiyonin oranında çemenleme işlemi sonrasında bir azalma meydana gelmiştir.

Numunelerin PER değerlerinin hesaplanmasında Tablo 16'da belirtilen amino asit oranlarından yararlanılmıştır. Pastırma numunelerinin yapım safhalarındaki PER değerleri Tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 15. Oratin Periyode Siresince Bunnelleria Laino Asit Bilagini (ng/100 g sarsane)

Amino Asit	Yuslana Sarsasi						Genaleone Sarsasi						Genaleone sarsasi												
	A1		A2		A3		A1		A2		A3		A1		A2		A3								
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3							
Alanin	1328	1306	1328	1357	1184	1173	1208	1293	1266	1262	1117	1063	2388	2313	2420	2772	2142	2474	2228	2126	1824	2216	1828	2147	
Arjinin	1462	1302	1462	1394	1261	1266	1267	1348	1219	1320	1153	997	2446	2354	2364	2059	2239	2535	2196	2340	1877	2281	1875	2316	2316
Aspartik asit	2957	2781	2957	3142	2796	2642	2663	2943	2781	2891	2485	2478	5246	4987	5176	6226	4846	5620	4598	4951	4223	4952	4169	4890	4890
Peutilanin	1038	1046	1038	1039	920	987	941	1017	979	1054	884	839	1841	1699	1770	2079	1642	1962	1668	1627	1423	1640	1412	1627	1627
Glisin	999	951	999	983	876	889	886	947	918	950	820	798	1798	1865	1751	2189	1575	1774	2093	1652	1471	1949	1421	1777	1777
Glutamik asit	4632	4467	4632	4745	4253	4051	4165	4456	4245	3956	3830	3571	8895	7718	7888	9491	7395	8479	6638	7468	6887	7542	6322	7336	7336
Malidin	887	896	887	893	754	742	766	817	803	977	788	750	1567	1431	1437	1645	1411	1755	1367	1223	1117	1281	1105	1276	1276
Naolofasin	1059	1067	1059	1146	984	942	982	1067	997	1064	915	873	1923	1861	1867	2198	1716	2038	1615	1783	1498	1764	1487	1605	1605
Lizin	2182	2285	2182	2285	1892	1849	1975	2120	2010	2265	1852	1816	3789	3542	3783	4258	3349	4027	3332	3246	2917	3374	2862	3215	3215
Lofasin	1860	1826	1860	1932	1679	1637	1698	1837	1396	1889	1572	1549	3261	3861	3179	3884	2949	3470	2882	2937	2551	2971	2489	2896	2896
Metionin	909	897	909	952	826	789	832	885	819	851	757	673	1577	1489	1568	1872	1463	1652	1117	1365	1069	1331	1140	1287	1287
Prelin	623	738	623	1046	733	591	784	827	870	818	699	581	1678	1627	1493	1881	1161	1769	1163	1210	1032	1847	1164	1624	1624
Serin	1065	1082	1065	1112	995	955	974	1056	998	999	897	872	1876	1813	1862	2282	1716	2087	1675	1777	1523	1767	1461	1742	1742
Sialin	170	152	170	148	154	123	145	155	118	168	102	128	307	231	498	381	228	224	476	289	222	259	288	289	289
Tirozin	834	830	834	841	736	703	758	835	829	771	697	676	1588	1341	1452	1784	1330	1529	1316	1319	1122	1389	1074	1261	1261
Treonin	1299	1280	1299	1342	1194	1133	1164	1276	1286	1298	1189	1072	2264	2142	2228	2626	2079	2438	1987	2073	1767	2024	1736	2017	2017
Valin	1131	1182	1131	1291	963	999	1101	1187	1184	1183	995	914	2041	2049	2181	2389	1741	2388	1616	1884	1652	1972	1164	1710	1710

Tablo 16. Brotein Puriyede Shreaince Bunueleris Laine Asit Bileglisi (ng/100 q protein)

Laine Asit	Yuzlana Duceai						Yuzlana Souruzi						Genelane Souruzi											
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃						
Alaino	5472	5442	5472	5387	5335	5404	5417	5373	5758	5351	5424	5308	5459	5571	5485	5497	5496	5373	5910	5442	5465	5473	5555	5531
Arjaina	6024	5425	6024	5451	5682	5918	5681	5601	5544	5638	5599	5182	5610	5670	5310	5670	5745	5505	5560	5989	5624	5634	5688	5967
Aspartik asit	12184	11588	12184	12287	12598	12351	11941	12229	12648	12257	12668	12639	12033	12013	12159	12367	12434	12285	12197	12672	12453	12231	12668	12598
Penilalanin	4277	4958	4277	4863	4145	4248	4228	4236	4452	4469	4293	4293	4223	4892	4158	4123	4213	4261	4883	4164	4264	4878	4291	4192
Gliaina	4116	3963	4116	3844	3947	4156	3973	3935	4175	4082	3982	4043	4124	4492	4113	4341	4041	3853	5552	4228	4407	4814	4318	4578
Gluutamik asit	19086	18613	19086	18556	19163	18928	18676	18516	19386	16707	18599	18273	18567	18572	18332	18822	18874	18415	17688	19114	18238	18628	19211	18988
Histidin	3325	3733	3325	3492	3397	3469	3435	3395	3652	4142	3438	3838	3594	3447	3376	3462	3628	3811	3626	3130	3347	3164	3358	3287
Isoleyzina	4364	4446	4364	4482	4434	4484	4483	4434	4534	4511	4443	4467	4411	4483	4386	4359	4483	4426	4284	4359	4488	4357	4519	4341
Lizina	8661	9188	8661	8623	8525	8644	8856	8889	9141	9683	8994	9293	8691	8532	8698	8448	8593	8746	8838	8388	8748	8334	8637	8283
Leyzina	7664	7688	7664	7555	7538	7553	7614	7633	6876	7678	7634	7927	7480	7373	7468	7544	7567	7536	7433	7517	7643	7338	7663	7461
Metiyonin	3746	3738	3746	3725	3722	3688	3731	3677	3725	3688	3676	3444	3617	3587	3683	3718	3754	3588	2963	3494	3283	3287	3461	3316
Prolin	2567	3042	2567	4891	3383	2763	3516	3436	3957	3468	3395	2544	3849	3919	3587	3738	2979	3842	3885	3897	3892	4562	3537	3669
Serin	4388	4588	4388	4349	4483	4464	4368	4388	4539	4236	4356	4462	4283	4367	4374	4367	4483	4359	4443	4548	4563	4364	4448	4488
Sitotin	788	633	788	579	694	575	658	644	537	712	495	655	704	556	1151	597	564	886	1263	637	665	648	688	538
Tirosin	3436	3458	3436	3289	3316	3286	3383	3478	3778	3269	3385	3449	3461	3238	3411	3379	3413	3321	3491	3376	3362	3233	3264	3249
Treonin	5328	5333	5328	5248	5388	5297	5219	5382	5485	5249	5386	5486	5193	5168	5257	5288	5334	5277	5858	5386	5294	4989	5275	5196
Valin	4668	4925	4668	5419	4339	4678	4937	4932	2781	5816	4832	4677	4881	4936	4935	4579	4467	4995	4287	4617	4958	4871	3537	4486

Tablo 17. Yapım Safhalarında Numunelerin PER değerleri

Dönem	Grup					
	λ_1	λ_2	λ_3	B_1	B_2	B_3
Tuzlama öncesi	2.86	2.84	2.86	2.84	2.82	2.91
Tuzlama sonrası	2.85	2.81	1.85	2.95	2.84	3.00
Çemenleme öncesi	2.73	2.73	2.74	2.79	2.83	2.82
Çemenleme sonrası	2.61	2.74	2.79	2.64	2.81	2.73

Üretim periyodunun başlangıcında numunelerin 2.82-2.91 arasında değişen PER değerlerinde, Tablo 17'den anlaşılacağı üzere, çemenleme sonrasında bir azalma meydana gelmiştir.

4.3. Pastırma Numunelerinin Mikroflorası

Deneysel pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin üretim periyodunun başlangıcındaki (tuzlama öncesi) mikroflorası Tablo 18'de gösterilmektedir.

Tablo 18. Tuzlama İşlemi Öncesi Numunelerin Mikroflorası

Grup	Genel Canlı	Koliform Grubu	Staph.-Micrococ.	Lactobacillus	Halofilik	Maya-Köf
λ_1	9.7×10^3	3.8×10^1	4.2×10^3	1.4×10^3	1.7×10^3	8.3×10^1
λ_2	5.7×10^4	3.1×10^2	1.8×10^3	2.0×10^3	3.2×10^2	3.0×10^2
λ_3	3.1×10^4	2.6×10^2	1.2×10^4	2.8×10^4	7.5×10^2	2.8×10^3
B_1	1.4×10^5	3.8×10^2	1.0×10^4	1.1×10^4	4.4×10^3	4.2×10^2
B_2	5.1×10^4	3.2×10^2	1.3×10^3	6.0×10^3	4.9×10^3	1.9×10^3
B_3	3.2×10^4	3.5×10^2	2.2×10^4	2.0×10^5	1.5×10^4	5.4×10^4

Tuzlama işlemi öncesi numunelerin genel canlı mikroorganizma sayısı 9.7×10^3 - 1.4×10^5 arasında bulunurken, koliform

grubu mikroorganizmalar 2.6×10^2 - 3.8×10^2 , Staphylococcus-micrococcus mikroorganizmalar 1.3×10^3 - 2.2×10^4 , Lactobacillus mikroorganizmaları 1.4×10^3 - 2.0×10^5 , halofilik mikroorganizmalar 3.2×10^2 - 1.5×10^4 ve maya-küf sayısı da 8.3×10^1 - 5.4×10^4 arasında tespit edilmiştir.

Pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin tuzlama işlemi sonrasındaki mikroflorası ve bunlara ait t-testi sonuçları Tablo 19'da gösterilmektedir.

Tablo 19. Tuzlama İşlemi Sonrası Numunelerin Mikroflorasına Ait t-Testi Sonuçları

Grup	Genel Sayısı	Koliform Grubu	Staphylococcus-Micrococcus	Lactobacillus	Halofilik	Maya-Küf
A ₁	1.1×10^5	-	1.3×10^4	3.5×10^3	1.2×10^4	7.0×10^2
A ₂	1.5×10^4	-	1.7×10^3	2.7×10^3	6.1×10^2	1.1×10^3
A ₃	3.1×10^4	-	1.8×10^3	1.4×10^4	1.6×10^3	1.2×10^3
B ₁	2.8×10^5	-	3.5×10^3	2.8×10^4	1.2×10^4	9.8×10^2
B ₂	7.8×10^4	-	1.3×10^4	3.2×10^3	3.4×10^3	1.5×10^3
B ₃	9.7×10^5	-	1.4×10^5	3.3×10^6	2.0×10^4	4.3×10^5
A _{ort.}	5.3×10^4	-	5.6×10^3	6.8×10^3	4.6×10^3	9.8×10^2
B _{ort.}	4.4×10^5	-	5.1×10^4	1.1×10^6	1.5×10^4	1.4×10^5
t	-2.12		-1.20	-1.43	-1.82	-1.44

Tuzlama işlemi sonrasında incelenen mikroorganizma gruplarının 72 saat süreyle tuzlama işlemi uygulanan numunelerde, 36 saat süreyle tuzlamaya tabi tutulanlara göre, fazla sayıda olduğu belirlenmiştir. Ancak mikroorganizma sayılarında görülen bu farklılık önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Ayrıca bu dönemde bütün gruplarda koliform grubu mikroorganizmalarda üreme tespit edilememiştir.

Pastırma numunelerinin çemenleme işlemi öncesindeki mikroflorasına ait en az önemli fark testi ve varyans analizi sonuçları Tablo 20'de verilmektedir.

Tablo 20. Çemenleme İşlemi Öncesi Numunelerin Mikroflorasına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Grup	Genel Canlı	Koliform Grubu	Staphylococcus-Micrococcus	Lactobacillus	Haloflilik	Maya-Köf
A ₁	1.4 x 10 ⁶	-	1.5 x 10 ⁵	1.6 x 10 ⁵	1.4 x 10 ⁵	1.5 x 10 ²
A ₂	9.4 x 10 ⁶	-	2.4 x 10 ⁶	7.3 x 10 ⁶	1.1 x 10 ⁶	3.1 x 10 ⁴
A ₃	5.4 x 10 ⁶	-	7.0 x 10 ⁵	6.2 x 10 ⁶	2.4 x 10 ⁵	9.0 x 10 ⁴
B ₁	1.1 x 10 ⁶	-	3.6 x 10 ⁶	6.9 x 10 ⁵	7.5 x 10 ⁵	1.5 x 10 ³
B ₂	9.9 x 10 ⁷	-	1.4 x 10 ⁷	3.0 x 10 ⁷	6.0 x 10 ⁶	8.0 x 10 ⁴
B ₃	3.1 x 10 ⁷	-	5.9 x 10 ⁶	2.1 x 10 ⁷	2.1 x 10 ⁵	1.0 x 10 ⁶

Varyans Analizi		Kareler Ortalaması					
Varyans Kaynağı	Serbeslik Derecesi	Genel Canlı	Koliform Grubu	Staphylococcus-Micrococcus	Lactobacillus	Haloflilik	Maya-Köf
Genel	12	-	-	-	-	-	-
Alt Grup	5	-	-	-	-	-	-
Tux.Sür. (YS)	1	1.4 x 10 ¹⁵	-	1.7 x 10 ¹⁴	7.7 x 10 ¹⁴	1.7 x 10 ¹³	4.7 x 10 ¹¹
Bas.Ağır. (BA)	2	1.0 x 10 ¹⁴	-	4.8 x 10 ¹³	4.4 x 10 ¹⁴	2.3 x 10 ¹³	5.4 x 10 ¹¹
YS X BA	2	1.5 x 10 ¹⁴	-	1.6 x 10 ¹³	1.2 x 10 ¹⁴	1.2 x 10 ¹³	4.0 x 10 ¹¹
Hata	5	3.5 x 10 ¹⁴	-	1.1 x 10 ¹⁴	8.6 x 10 ¹⁴	3.0 x 10 ¹³	2.1 x 10 ¹²

* P<0.05, ** P<0.01

Bu dönemde incelenen mikroorganizmaların sayılarında tespit edilen gruplararası farklılık önemsiz bulunurken (P>0.05), koliform grubu mikroorganizmalarda üreme görülmemiştir.

Çemenleme işlemi sonrasında deneysel pastırma numunelerinin mikroflorasına ait en az önemli fark testi ve varyans analizi sonuçları Tablo 21'de verilmektedir.

Tablo 21. Çemenleme İşlemi Sonrası Numunelerin Mikroflorasına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Grup	Genel Sayı	Koliform Grubu	Staphylococcus-Micrococcus	Lactobacillus	Haloflilik	Maya-KİF
A ₁	5.7 x 10 ⁷	-	2.9 x 10 ⁶	2.5 x 10 ⁶	1.4 x 10 ⁶	3.0 x 10 ²
A ₂	2.5 x 10 ⁷	-	1.2 x 10 ⁶	8.7 x 10 ⁶	2.6 x 10 ⁵	4.9 x 10 ⁴
A ₃	2.8 x 10 ⁷	-	2.4 x 10 ⁶	1.3 x 10 ⁷	2.3 x 10 ⁵	1.6 x 10 ⁵
B ₁	1.7 x 10 ⁸	-	1.5 x 10 ⁷	1.7 x 10 ⁷	5.8 x 10 ⁶	1.0 x 10 ⁵
B ₂	4.0 x 10 ⁷	-	2.1 x 10 ⁶	1.0 x 10 ⁷	2.4 x 10 ⁶	8.6 x 10 ⁴
B ₃	5.2 x 10 ⁷	-	4.1 x 10 ⁶	3.3 x 10 ⁷	3.0 x 10 ⁵	1.3 x 10 ⁵

Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbeslik Derecesi	Kareler Ortalaması					
		Genel Sayı	Koliform Grubu	Staphylococcus-Micrococcus-	Lactobacillus	Haloflilik	Maya-KİF
Genel	12	-	-	-	-	-	-
KİF Grup	5	-	-	-	-	-	-
Yas.Sür.(TS)	1	1.6 x 10 ¹⁶	-	4.6 x 10 ¹³	6.4 x 10 ¹⁴	1.6 x 10 ¹⁴	6.0 x 10 ⁹
Bas.Ağır.(BA)	2	6.7 x 10 ¹⁵	-	1.1 x 10 ¹³	3.7 x 10 ¹⁴	1.5 x 10 ¹⁴	1.5 x 10 ¹⁰
YS X BA	2	1.4 x 10 ¹⁶	-	3.9 x 10 ¹²	1.4 x 10 ¹⁴	1.1 x 10 ¹⁴	5.0 x 10 ⁹
Hata	5	3.1 x 10 ¹⁶	-	6.8 x 10 ¹³	6.3 x 10 ¹⁴	3.3 x 10 ¹⁴	5.0 x 10 ¹⁰

* P<0.05, ** P<0.01

Çemenleme sonrasında pastırma numunelerinde koliform grubu mikroorganizmalarda üreme görülmezken diğer mikroorganizma gruplarında bu dönemde gruplararası görülen farklılık önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Deneyisel pastırma numunelerinin mikroflorasında, üretim periyodu süresince, dönemler arasında meydana gelen değişikliklere ait t-testi sonuçları Tablo 22'de gösterilmektedir.

Tablo 22. Oratin Periyodu Sürsünce Dönerler Arasında Bunnelerin Mikroflorasına Alt (t-Testi) Sonuçları

Mikroorganizma	Tuzlama Öncesi	Tuzlama Sonrası	t	Tuzlama Sonrası	Çemenleme Öncesi	t	Çemenleme Öncesi	Çemenleme Sonrası	t
Genel Canlı	1.0×10^5	2.5×10^5	-0.69	2.5×10^5	2.5×10^7	-1.56	2.5×10^7	5.3×10^7	-1.23
Koliform Grubu	9.0×10^2	-	17.62**	-	-	-	-	-	-
Staph.-Micrococ.	8.6×10^3	2.8×10^4	-1.12	2.8×10^4	4.5×10^6	-2.13 ^a	4.5×10^6	4.6×10^6	-0.51
Lactobacillus	4.1×10^4	5.5×10^5	-1.58	5.5×10^5	1.1×10^7	-2.29 ^a	1.1×10^7	1.4×10^7	-0.19
Halofilik	4.5×10^3	9.8×10^3	-0.35	9.8×10^3	1.4×10^6	-1.58	1.4×10^6	1.8×10^6	-0.29
Maya-Küf	9.9×10^3	7.1×10^4	-1.00	7.1×10^4	2.0×10^5	-1.31	2.0×10^5	8.8×10^4	0.68

^a P<0.05 ** P<0.01

Tuzlama sonrası, Staphylococcus-Micrococcus, Lactobacillus mikroorganizmaları ile halofilik mikroorganizmalarda ve maya küf sayısında, tuzlama öncesine göre istatistiki yönden önemli olmayan artışlar meydana gelmiştir (P>0.05) . Aynı dönemde koliform grubu mikroorganizmalar da görülen azalma önemli bulunmuştur (P<0.01).

Çemenleme işlemi öncesinde numunelerde koliform grubu mikroorganizmalarda üreme görülmemiştir. Buna karşılık bu dönemde tuzlama sonrasına göre genel canlı mikroorganizma, halofilik mikroorganizmalar ve maya-küf sayısında görülen artışlar önemsiz bulunurken (P>0.05), Staphylococcus-Micrococcus ve Lactobacillus mikroorganizmalarında önemli artışlar tespit edilmiştir (P<0.05).

Çemenleme işlemi sonrasında pastırma numunelerinde koliform grubu mikroorganizma üremesi görülmemiş, Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmalarıyla Lactobacillus organizmalarında artışlar, maya-küf sayısında ise önemli olmayan azalmalar meydana gelmiştir (P>0.05).

4.4. Pastırma Numunelerin Tekstürel Kuvveti

Deneysel pastırma numunelerin penetrometre ve instron cihazında ölçülen tekstürel kuvvetine ait en az önemli fark testi ve varyans analizi sonuçları Tablo 23'de gösterilmektedir.

Tablo 23. Pastırmanın Tekstürel Kuvvetine Ait En Az Önemli Fark Testi ve Varyans Analizi Sonuçları

Grup	Instron	Penetrometre
A ₁	306	22
A ₂	266	30
A ₃	230	36
B ₁	305	19
B ₂	251	31
B ₃	151	40
A ort.	267	29
B ort.	236	30
1 ort.	a 306	b 21
2 ort.	a 259	b 30
	b 191	a 38

Varyans Analizi				
Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi		Kareler Ortalaması	
	Instron	Penetrometre	Instron	Penetrometre
Genel	35	59	-	-
	5	5	-	-
Düzlama sursel(TS)	1	1	8649	6
Baskılama ağırlığı(BA)	2	2	40144*	1497*
TS x BA	2	2	5175	44
Hata	30	54	7768	135

* P < 0.05

Numunelerin tekstürel kuvvetinde baskılama ağırlığına bağlı olarak gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0.05). En az önemli fark testi verileri incelendiğinde baskılama ağırlığı 1.0 kg/cm² olan numunelerin tekstürel kuvvetleri, 0.25 kg/cm² ve 0.5 kg/cm² basınç uygulanan numunelerinkinden farklı bulunmuştur. Penetrometrede, değerlerin

yükselmesi yapının yumuşak olduğunun göstergesidir. Buna karşılık Instron cihazında yumuşak yapıyı parçalamak için gerekli olan kuvvette bir azalma görülmektedir.

2.5. Numunelerin Duyusal Nitelikleri

Numunelerin duysal nitelikleri yönünden değerlendirme sonuçlarına ilişkin en az önemli fark testi ve varyans analizi sonuçları Tablo 24'de verilmektedir.

Tablo 24. Numunelerin Duyusal Nitelikleri Yönünden Değerlendirme Sonuçlarına İlişkin En Az Önemli Fark Testi ve Varyans Analizi Sonuçları

Grup	Lezzet	Renk	Görünüm	Tekstür
A ₁	7.66 ^{bc}	7.72	7.72 ^b	7.72 ^b
A ₂	7.28 ^c	7.44	7.44 ^b	7.11 ^b
A ₃	7.11 ^c	7.78	7.22 ^b	7.50 ^b
B ₁	8.05 ^{ab}	8.11	8.00 ^{ab}	7.72 ^b
B ₂	7.11 ^c	7.38	7.22 ^b	7.16 ^b
B ₃	8.57 ^a	8.57	8.71 ^a	8.66 ^a
A ort.	7.35	7.65	7.46	7.44
B ort.	7.91	8.02	7.97	7.85
1 ort.	7.86	7.92 ^{ab}	7.86	7.72
2 ort.	7.19	7.41 ^b	7.33	7.16
3 ort.	7.83	8.17 ^a	7.96	8.08

Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Ortalama	
		Lezzet	Renk	Görünüm	Tekstür
C	17	-	-	-	-
B	5	-	-	-	-
Araba (TS)		1.41**	0.62	1.20*	0.74*
Araba x İyileştirme (BA)		0.86**	0.90*	0.69	1.36**
TS x BA		1.03**	0.27	1.16*	0.65*
Hata		0.12	0.15	0.22	0.11

* P < 0.05, ** P < 0.01

Numunelerin lezzetlerinde tuzlama süresi, baskılama ağırlığı ile tuzlama süresi ve baskılama ağırlığı etkileşimine bağlı olarak gruplararası görülen farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). En az önemli fark testi verileri dikkate alındığında B_3 grubu lezzet yönünden en yüksek puana (8.57) sahiptir ve B_1 grubu ile aralarında benzerlik görülürken diğer gruplardan farklı olduğu belirlenmiştir. Lezzet yönünden en düşük puan (7.11) A_3 ve B_2 grubu numunelere verilmiştir ve A_1 , A_2 grubu numunelerle aralarında benzerlik görülmüştür.

Baskılama ağırlığına bağlı olarak gruplar arasında renk bakımından farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0.05$). En az önemli fark testi sonuçlarına göre 1.0 kg/cm^2 basınç uygulanan numuneler ile 0.5 kg/cm^2 basınç uygulanan numuneler arasında farklılık bulunmuştur.

Numunelerin görünülerinde tuzlama süresi ile tuzlama süresi ve baskılama ağırlığının etkileşimi sonucunda gruplararası önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0.05$). En az önemli fark testi verilerine göre en yüksek puan (8.71) olan B_3 grubu numuneler, görünüm yönünden, B_1 grubuyla benzerlik gösterirken diğer gruplarla arasında farklılık bulunmuştur.

Numunelerin tekstürlerinde tuzlama süresi, baskılama ağırlığı ve tuzlama süresi ile baskılama ağırlığı etkileşimine bağlı olarak, sırasıyla, gruplar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P < 0.05$, 0.01 , 0.05). En az önemli fark testi sonuçlarına göre en yüksek tekstür puanına (8.66) sahip olan B_3 grubunun, aralarında benzerlik bulunan diğer gruplardan farklı olduğu anlaşılmaktadır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Milli bir et ürünümüz olan pastırmanın, geleneksel üretim teknolojisinin modernizasyonunu ve standardizasyonunu sağlamak amacıyla, pastırma yapılacak ete farklı tuzlama süreleri (36 ve 72 saat) ile baskılama ağırlıkları (0.25, 0.5 ve 1.0 kg/cm²) uygulanarak sıcaklık, rutubet ve hava cereyanı kontrol edilebilen şartlarda elde edilen pastırma numunelerinin olgunlaşmaları sırasında kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik niteliklerinde meydana gelen değişiklikler sistemli bir şekilde incelendi.

Olgunlaşma dönemlerinde deneysel pastırma numunelerinin bileşimleri, pH, su aktivitesi ve ağırlık kayıplarına ait değerler ve bunlara ilişkin en az önemli fark testi ile varyans analizi bulgularına göre tuzlama süresi ve baskılama ağırlığı faktörlerinin tek başına ve/veya ortaklaşa etkilerinin sonucu olarak gruplararası belirgin farklılıklar ortaya çıktı (Tablo 10,11,12,13,14).

Üretim periyodunun başlangıcında (tuzlama öncesi) pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin rutubet miktarları % 72.63-75.63 arasında tespit edilmiştir (Tablo 10). Pastırma yapımında kullanılan etlerin rutubet miktarları, et parçasının cinsine (etlerin elde edildiği hayvan ve karkas bölgesi), incelik ve kalınlığına, kesim sonrasında meydana gelen postmortem değişikliklere ve enzim uygulamasına bağlı olarak çeşitli araştırmacılar (26, 31, 51, 58) tarafından farklı miktarlarda bildirilmiştir. Özeren (51) pastırma yapımında kullanılan etlerin başlangıçtaki rutubet miktarını % 70.6-71.2 arasında,

Salama ve Khalafalla (58) da % 76.0 olarak tespit etmişlerdir. Goma ve ark. (26) tuzlama işlemi öncesinde pepsin solusyonlarında bekletilen etlerin rutubetinin % 76.18'den % 79.57'ye yükseldiğini belirtmişlerdir. Goma ve ark.'na (26) göre bu durum enzim solusyonunda tutulma süresinde meydana gelen su absorpsiyonu ile birlikte su tutma kapasitesinin (STK) yükselmesinden kaynaklanmaktadır. Heikal ve ark. (31) pastırma yapımında kullanılan etlerin kesim sonrasındaki rutubet miktarının (%81.16) postmortem değişiklikler ve depolama sırasında meydana gelen damlacık kayıplarına bağlı olarak % 1.1-1.2 arasında azaldığını bildirmişlerdir. Tuzlama işlemi sonrasında; 72 saat süreyle tuzlama işlemine tabi tutulan numunelerin (B) rutubet miktarları, 36 saat tuzlama işlemi uygulanan numunelere (A) oranla, daha düşük bulunmuştur. Ancak, bu dönemde tuzlama süresine bağlı olarak pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin rutubet miktarlarında gruplararası önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$) (Tablo 11). Buna karşılık dönemler itibarı ile tuzlama işlemi sonrasında, tuzlama öncesine göre, önemli bir azalma görülmüştür ($P<0.01$) (Tablo 14). Tuzlama işlemi sonrasında pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin rutubetlerinde görülen kayıp oranı (% 5.22-5.65) Heikal ve ark.'nın (31) tespit ettiği oran (% 5.93-7.16) ile benzerlik gösterirken, Goma ve ark. (26) tarafından belirtilen kayıp oranından (% 14.21-16.15) düşük bulunmuştur. Bu durum kullanılan ete, tuzun iriliğine ve miktarındaki farklılığa bağlanabilir. Çünkü, pastırma yapımında ince öğütülmüş tuz kullanılmasının bir sonucu olarak etlerde fazla rutubet kayıplarının

şekillenebileceği Özdemir (49) tarafından ifade edilmiştir; ayrıca Goma ve ark. (26) tuzlama işlemi sırasında tuz konsantrasyonunun rutubet kaybının artmasında rol oynayabileceğini belirtmişlerdir.

Çemenleme işlemi öncesinde numunelerin rutubet miktarlarında gruplararası farklılık görülmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 12). Bununla birlikte, bu dönemde tuzlama işlemi sonrasında göre numunelerin rutubet miktarlarında önemli derecede bir azalma tespit edilmiştir ($P<0.01$) (Tablo 14). Çemenleme işlemi öncesinde numunelerin rutubet miktarlarında tespit edilen değerler Özeren'in (51) değerlerinden (% 35.1) yüksek bulunmuştur. Bu farklılık kurutma işleminin araştırmacı (51) tarafından daha uzun sürede yapılmasının bir sonucu olarak numunelerdeki rutubet kaybının artmasıyla izah edilebilir.

Çemenleme işlemi sonrasında pastırma numunelerinin rutubet miktarlarında görülen gruplararası farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$) (Tablo 13). En az önemli fark testi verileri incelendiğinde 0.25 kg/cm^2 basınç uygulanan A_1 ve B_1 grubu pastırma numunelerinin rutubet miktarlarının diğer gruplara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Çemenleme işlemi öncesinde pastırma numunelerinin rutubet miktarlarında bir farklılık bulunmazken çemenleme sonrasında gruplararası istatitiki yönden önemli olan farklılığın çıkması; baskılama ağırlığının etkisinden daha çok çemenleme işlemi sırasında çemen hamuru ile kuru et arasında cereyan eden su-tuz diffüzyonunun A_1 ve B_1 grubu pastırma numunelerinde daha az meydana gelmiş olmasından kaynaklanabilir. Bu dönemde çemenleme işlemi öncesine göre bütün

grupların rutubet miktarlarında önemli derecede artışlar meydana gelmiştir ($P < 0.01$) (Tablo 14). Çemenleme işlemi sonrasında pastırma numunelerinin rutubet miktarlarında görülen artışlar Anıl (6) ve Özeren (51) tarafından da belirtilmiştir. Araştırmacılar (6, 51) bu artışı, çemen hamuru ile tuzlu kuru et arasında cereyan eden su-tuz diffüzyonuna bağlamışlardır. Bu olay sırasında çemen hamurundan bir miktar su tuzlu kuru ete geçerken, tuzlu kuru etteki tuzun bir kısmında çemene geçmektedir (6, 51).

Deneysel pastırma numunelerinin rutubet miktarları % 47.67-54.80 arasında bulunmuştur. Bu değerler Goma ve ark. (26) ve Astridis'in (8) belirttiği değerler ile benzerlik göstermektedir. Buna karşılık Beğendik'in (10) değerinden düşük, Gıda Maddeleri Tüzüğü (29), Türk Standartları Enstitüsü (66) pastırma standardında bildirilen değerler (% 40) ile Anıl (6), Berkmen (11), Heikal ve ark. (31), Karasoy (32), Karataş (34), Özeren (51) ve Salama ve Khalafalla'nın (58) değerlerinden yüksek bulunmuştur. Pastırmaların rutubet miktarlarında görülen bu farklılıklar; kullanılan ete, tuz miktarına ve tuzlama şekline, kurutma, çemende yatırma ve çemenli kurutma süresinin değişik olmasına bağlanabilir. Beğendik (10) etlerin tuzlanması sırasında salamura yöntemi uygulanan pastırmaların rutubet miktarlarının, sızdırma yöntemi tatbik edilenlere göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı (10) bu durumun, salamura yöntemi uygulanan pastırmaların tuzlama işlemi sırasında doğal salamura içinde kalmasından kaynaklandığını ileri sürmüştür. Pepsin uygulanarak olgunlaştırılan veya normal olgunlaşma periyodunu tamamlamış etlerden yapılan pastırmaların rutubet miktarlarının,

taze etle hazırlanan pastırmalara oranla daha fazla olduğu, Goma ve ark. (26) ve Heikal ve ark. (31) tarafından tespit edilmiştir. Bu durum, proteolitik enzimlerin (26) ve buna bağlı olarak artan STK'nın etkisinin yanısıra salamura edilmiş etlerdeki tuz konsantrasyonunun artmasıyla izah edilmiştir (26, 31).

Pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin protein miktarları % 21.57-24.61 arasında tespit edilmiştir ve etlerdeki toplam proteinin % 22.96-28.51'ini tuzda çözünen proteinler (TÇP) oluşturmaktadır (Tablo 10). Tuzlama işlemi sonrasında pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin protein ve TÇP miktarlarında tuzlama süresine bağlı olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 11). Buna karşılık tuzlama işlemi sonrasında, tuzlama öncesine göre, numunelerin toplam protein ve TÇP miktarlarında bir azalma meydana gelmiştir. Dönemler arasında numunelerin toplam protein miktarlarında meydana gelen azalma istatistiki yönden önemli görülmezken ($P>0.05$), TÇP miktarlarındaki azalma önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Tablo 14). Tuzlama işlemi sonrasında etlerin protein miktarlarında görülen kayıplar birçok araştırmacı (10, 26, 27, 31, 32, 58) tarafından bildirilmiştir. Goma ve ark. (26) tuzlama işlemi sırasında etlerin protein miktarlarında % 5.10-5.95 arasında bir azalmanın görüldüğünü belirtmişlerdir. Salama ve Khalafalla (58) salamura edilmiş etlerde et proteinlerinin % 14'ünün tuzlama sırasında kaybolduğunu ileri sürmüşlerdir. Karasoy'da(32) 10.87 kg sığır etinin 48 saat tuzlanması sonucunda etlerden sızan sıvıda 13.70 g, etlerin yıkandığı sıvılarda ise 2 g protein olduğunu tespit etmiştir. Beğendik (10) salamura

yöntemiyle tuzlanan etlerdeki protein kaybının (% 0.6968), sızdırma yöntemine (% 0.5238) oranla daha fazla olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı (10) bu durumun, etlerin doğal salamura suyu içinde bekletilmesinden kaynaklandığını ifade etmektedir. Tuzlama işlemi sırasında etlerde görülen protein kaybı; aktinle miyozinin ayrışması nedeniyle protein çözünürlüğünün azalmasına, rigor mortisin şekillenmesine (27) ve tuzlama süresince etlerden ayrılan sıvılarla birlikte bazı çözünür proteinlerinde ayrışmasına bağlanmaktadır (27, 31, 32, 58). Ayrıca STK yüksek olan etlerde tuzlama işlemi sonucunda protein kaybının daha fazla meydana geldiği Goma ve ark. (26) tarafından ileri sürülmüştür.

Çemenleme işlemi öncesinde tuzlama süresi ve baskılama ağırlığının etkileşiminde gruplararası protein miktarlarında görülen farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.01$) (Tablo 12). En az önemli fark testi sonuçlarına göre en yüksek protein değerine (% 39.02) sahip A_2 grubu, A_1 ve B_3 grupları ile benzerlik gösterirken diğer gruplarla arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Protein miktarı bakımından B_2 grubu en düşük değere (% 32.61) sahiptir. A_1 , A_2 ve B_3 gruplarıyla arasında önemli farklılık görülürken, A_3 ve B_1 gruplarıyla benzerlik bulunmuştur. Ayrıca A_1 , A_3 , B_1 ve B_3 grubu pastırmaların protein miktarları yönünden aralarında benzerlik tespit edilmiştir. Çemenleme işlemi öncesinde protein miktarı yönünden gruplararasıda görülen farklılıklar bu dönemde denemeye alınan numunelerin bileşimlerinde yer alan besin unsurları ile birlikte, özellikle yağ oranlarının farklı olmasından kaynaklanabilir. Tablo 12'de de görüldüğü gibi numunelerdeki yağ oranı arttıkça protein miktarı

azalmaktadır. Çemenleme öncesinde numunelerin TÇP miktarlarında gruplararası fark görülmemiştir ($P > 0.05$) (Tablo 12). Çemenleme işlemi öncesinde, tuzlama işlemi sonrasında göre, numunelerin protein miktarlarındaki artış önemli bulunurken ($P < 0.01$), TÇP oranında önemli olmayan ($P > 0.05$) bir artış meydana gelmiştir (Tablo 14). Bu dönemde protein ve TÇP miktarlarında meydana gelen artışlar kurutma sonucunda numunelerin rutubetinin azalmasına bağlı olarak artan kuru madde miktarı ile açıklanabilir.

Çemenleme işlemi sonrasında pastırma numunelerinde protein miktarları yönünden gruplararası önemli bir farklılık görülmemiştir ($P > 0.05$). Ancak, TÇP miktarları bakımından 0.5 kg/cm² baskılama ağırlığı uygulanan pastırma numunelerinin 0.25 ve 1.0 kg/cm² basınç uygulanan pastırma numunelerinden önemli derecede ($P < 0.01$) farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık baskılama ağırlığının etkisinden daha çok Karasoy (32) ve Özeren'in (51) de ifade ettikleri gibi, pastırmalar blok halindeki etlerden üretildiklerinden dolayı, aynı etten yapılan pastırmaların farklı bölgelerinin değişik bileşime sahip olması ile açıklanabilir. Bu dönemde çemenleme işlemi öncesine göre pastırma numunelerinin protein ve TÇP miktarlarında, sırasıyla, önemli azalmalar görülmüştür ($P < 0.01, P < 0.05$) (Tablo 14). Bu azalmalar çemenleme işlemi sonrasında meydana gelen rutubet artışlarından ileri gelebilir.

Deneysel pastırma numunelerinin protein miktarları % 29.23-31.23 arasında tespit edilmiştir. Bu değerler Anıl (6), Astridis (8), Beğendik (10), Goma ve ark. (26, 27) ve Karataş'ın (34) belirttiği değerler ile benzerlik gösterirken, Karasoy'un

(32) bildirdiği protein miktarından (% 38.93) düşük bulunmuştur. Bu farklılık Karasoy'un (32) pastirmaları çemenleme işleminden çok sonra incelemiş olmasına ve bu süre içerisinde meydana gelen rutubet kaybı sonucunda numunelerin protein miktarlarının artmasıyla izah edilebilir.

Üretim periyodu süresince pastırma numunelerinin yağ oranlarında belirgin artışlar meydana gelmiştir. Dönemler itibarıyla pastırma numunelerinin yağ oranlarında görülen artışlar çemenleme öncesinde tuzlama işlemi sonrasında göre, çemenleme işlemi sonrasında da çemenleme öncesine oranla önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 14). Çemenleme işlemi sonrasında 0.25 kg/cm^2 basınç uygulanan pastırma numunelerinin yağ oranları (%13.10), 0.5 ve 1.0 kg/cm^2 baskılama ağırlığı tatbik edilen pastırmalardan önemli derecede farklı bulunmuştur ($P < 0.01$) (Tablo 13). Bu durum denemeye alınan et numunesinin muhtemelen bileşiminin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Deneysel pastırma numunelerinin yağ oranları % 8.09-13.70 arasında tespit edilmiştir (Tablo 13). Bu değerler Karataş'ın (34) değerleriyle benzerlik gösterirken, Astridis (8) ve Beğendik'in (10) değerlerinden yüksek, Anıl (6) ve Karasoy'un (32) değerinden düşük bulunmuştur. Pastırmaların yağ oranlarında görülen bu farklılıklar, üretimde kullanılan etin cinsine ve yağlılık oranının muhtemelen değişik olmasından kaynaklanmaktadır.

Pastırma numunelerinin kül miktarlarında tuzlama sonrasında ve çemenleme işlemi öncesinde gruplararası önemli bir farklılık görülmemiştir ($P > 0.05$) (Tablo 11,12). Çemenleme işlemi sonrasında ise tuzlama süresi ve baskılama ağırlığına bağlı

olarak, sırasıyla, önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.05$, $P<0.01$) (Tablo 13). Bu dönemde 36 saat süreyle tuzlama işlemine tabi tutulan A grubu numunelerin kül miktarları, 72 saat süreyle tuzlama işlemi uygulanan B grubu numunelere göre daha fazla bulunmuştur. Ayrıca baskılama ağırlığı arttıkça pastirmaların kül miktarlarında bir azalma görülmüştür. Pastırma yapım safhalarında tuzlama işlemi sonrası tuzlama öncesine göre, çemenleme işlemi öncesinde de tuzlama işlemi sonrasına nazaran numunelerin kül miktarlarında önemli derecede bir artış meydana gelmiştir ($P<0.01$) (Tablo 14). Pastırma numunelerinin kül miktarlarında ortaya çıkan bu değişikliklerin ihtiva ettikleri tuz miktarları ile doğru orantılı olduğu gözlemlenmiştir. Tuzlama işlemi ve kurutma süresince tuz miktarlarının artmasına bağlı olarak pastırma numunelerinin kül miktarları da artmıştır. Çemenleme işleminde çemen hamuru ve tuzlu kuru et arasında meydana gelen tuz-su diffüzyonuna bağlı olarak numunelerin kül miktarlarında önemli bir azalma görülmüştür ($P<0.01$) (Tablo 14). Deneysel pastırma numunelerinin kül miktarları % 6.37-9.20 arasında tespit edilmiştir (Tablo 13). Bu değerler Anıl (6), Astridis (8), Beğendik (10) ve Karasoy'un (32) belirttiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılık deneysel pastırma numunelerinin ihtiva ettikleri tuz miktarlarının fazla olmasına bağlanabilir.

Pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin tuzlama işlemi sonrasındaki tuz miktarları % 4.68-6.90 arasında tespit edilmiştir (Tablo 10). Bu dönemde B grubu numunelerin ortalaması (% 6.34), A grubuna (% 5.73) oranla daha fazla olmasına rağmen bu farklılık istatistiki yönden önemli

bulunmamıştır ($P>0.05$) (Tablo 11). Oysa çemenleme işlemi öncesinde baskılama ağırlığına bağlı olarak pastırma numunelerinde gruplararası önemli bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.01$) (Tablo 12). Baskılama ağırlığı 0.25 kg/cm^2 olan numuneler en yüksek tuz miktarına (% 10.61) sahip olduğu; bunu sırasıyla 1.0 kg/cm^2 (% 8.79) ve 0.5 kg/cm^2 (%7.23) basınç uygulanan numunelerin takip ettiği belirlenmiştir. Çemenleme işlemi sonrasında da pastırma numunelerinin tuz miktarlarında tuzlama süresi, baskılama ağırlığı ve tuzlama süresi ile baskılama ağırlığı etkileşimi sonucunda gruplararası önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır ($P<0.01$) (Tablo 13). Bu dönemde en yüksek tuz miktarına (% 8.04) A_1 grubu, en düşük tuz miktarına da (% 5.77) A_3 ve B_3 gruplarının sahip olduğu görülmüştür. Dönemler itibarıyla pastırma numunelerinin tuz miktarlarında tuzlama işlemi sonrasında ve çemenleme işlemi öncesinde bir önceki dönemlere nazaran önemli artışlar meydana gelmiştir ($P<0.01$) (Tablo 14). Buna karşılık çemenleme işlemi sonrasında pastırma numunelerinin tuz miktarlarında önemli derecede azalmalar görülmüştür ($P<0.01$) (Tablo 14).

DeneySEL pastırma numunelerinden A_3 ve B_3 gruplarının ihtiva ettikleri tuz oranları (% 5.77), Türk Standartları Enstitüsü'nün (66) pastırma standardında belirtilen değerle (en fazla % 6) uygunluk gösterirken, A_1 , A_2 , B_1 ve B_2 grubu pastırma numunelerinin tuz miktarları yüksek bulunmuştur. Ayrıca dENEYSEL pastırma numunelerinde saptanan tuz miktarları (% 5.77-8.04), Anıl (6), Astridis (8), El-Khateib ve ark.'nın (20) buldukları değerlerle benzerlik göstermektedir. Buna karşılık, Beğendik

(10), Berkmen (11), Karasoy (32) ve Leistner'in (42, 43) bildirdiği değerlerden yüksek; Goma ve ark. (26) ve Heikal ve ark.'nın (31) tespit ettiği değerlerden düşük bulunmuştur. Goma ve ark. (26) ve Heikal ve ark. (31) tarafından belirtilen tuz miktarlarının yüksek olması Mısır Standartlarında pastırma için öngörülen tuz miktarı sınırının (% 18) fazlalığından kaynaklanmaktadır. Pastırmaların tuz miktarlarında görülen farklılıklar, muhtemelen tuzlama işlemi sırasında kullanılan tuzun cins ve miktarına (49), tuzlama sırasında uygulanan yöntem (10), etlerin kuruma derecesine, çemenleme işlemi sırasındaki su-tuz difüzyonunun derecesine, çemenli kurutma süresine, depolama süresine ve şartlarına bağlı olarak meydana gelmektedir.

Pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin üretim periyodunun başlangıcındaki pH değerleri 5.37-6.09 arasında tespit edilmiştir (Tablo 10). Deneysel pastırma numunelerinin yapım aşamalarında pH değerlerinde sürekli bir artış meydana gelmiştir. Bu artış tuzlama işlemi sonrasında önemli bulunurken ($P < 0.01$), çemenleme işlemi öncesinde ve sonrasında bir evvelki döneme göre önemli olmayan ($P > 0.05$) bir artış şekillenmiştir (Tablo 14). Numunelerin pH değerlerinde görülen artışlar Özeren (51), tarafından da müşahade edilmiştir. Bu durum miyozinin, izo elektirik noktasının üzerindeki pH değerlerinde etlere tuz ilave edilmesi, klor iyonlarının proteinin pozitif yüklü gruplarıyla etkileşmesine bağlı olarak, pH'nın yükselmesiyle (9) açıklanabilir. Buna karşılık, Goma ve ark. (26) kuru tuzlamanın etlerin pH'sını, laktik asit içeren et sularının ayrılmasına bağlı olarak, önemsiz bir şekilde azalttığını

gözlemlenmişlerdir. Araştırmacılar pH değerindeki azalmanın devamlılığını, glikojenin yıkımlanmasına ve laktik asit oluşumuna bağlamaktadırlar. El-Khateib ve ark.'na (20) göre pastırmaların pH değerlerindeki azalma laktik asit bakterilerinin faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Deneysel pastırma numunelerinin pH değerlerinde tuzlama sonrası ile çemenleme öncesinde gruplararası önemli bir farklılık bulunamamıştır ($P > 0.05$) (Tablo 11, 12). Buna karşılık çemenleme işlemi sonrasında 0.25 kg/cm^2 baskılama ağırlığı uygulanan pastırma numunelerinin pH değerlerinin (6.17), 0.5 kg/cm^2 ve 1.0 kg/cm^2 basınç tatbik edilen numunelerin pH değerlerinden (5.92, 5.91) daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 13). Çemenleme sonrasında gruplararası ortaya çıkan bu farklılık, 0.25 kg/cm^2 basınç uygulanan numunelerin tuz miktarlarının diğer gruplardan fazla olması ile açıklanabilir. Deneysel pastırma numunelerinin pH değerleri 5.86- 6.29 arasında tespit edilmiştir. Bu değerler Anıl (6), Beğendik (10), El-Khateib ve ark. (20) ve Goma ve ark.'nın (26) belirttiği değerler ile benzerlik göstermektedir.

Pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin su aktivitesi değerleri 0.97-0.99 arasında tespit edilmiştir (Tablo 10). Tuzlama işlemi sonrasında ve çemenleme işlemi öncesinde pastırma numunelerinin su aktivitesi değerlerinde gruplararası farklılık görülmemiştir ($P > 0.05$) (Tablo 11,12). Çemenleme işlemi sonrasında tuzlama süresi ve tuzlama süresi ile baskılama ağırlığının etkileşimine bağlı olarak pastırma numunelerinin su aktivitesi değerlerinde gruplararası önemli bir farklılık tespit

edilmiştir ($P < 0.01$) (Tablo 13). B_3 grubu pastırma numuneleri en yüksek (0.95) su aktivitesi değerine sahiptir ve bunu, sırasıyla, B_1 , A_3 , A_2 , B_2 ve A_1 grupları izlemektedir. Dönemler itibariyle numunelerin su aktivitesi değerlerinde tuzlama sonrasında ve çemenleme öncesinde meydana gelen azalmalar ile çemenleme sonrasında görülen artışlar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$) (Tablo 14). Ayrıca çemenleme işlemi sonrasında pastırma numunelerinin su aktivitesi değerlerinde meydana gelen yükselmenin önemli olduğu görülmüştür ($P < 0.01$) (Tablo 14). Pastırma numunelerinin su aktivitesi değerlerinde tespit edilen farklılıklar muhtemelen sahip oldukları rutubet miktarlarında meydana gelen değişikliklerle açıklanabilir. Çünkü tuzlama ve kurutma işlemlerinde pastırma numunelerinin rutubet miktarları azaldıkça su aktivitesi değerleri de düşmüştür. Buna karşılık çemenleme işleminde tuzlu kuru ete çemen hamurundan su geçmesi numunelerin rutubet miktarıyla birlikte su aktivitesi değerlerini de yükseltmiştir. Deneysel pastırma numunelerinin su aktivitesi değerleri 0.85–0.95 arasında tespit edilmiştir. Bu değerler, Anıl (6), El-Khateib ve ark. (20) ve Leistner (42, 43) tarafından belirtilen su aktivitesi değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Deneysel pastırma numunelerinde tuzlama işlemi sırasında sürenin uzaması ile birlikte önemli ağırlık kayıpları şekillenmiştir ($P < 0.01$). Çemenleme işlemi öncesinde ve sonrasında A_3 ve B_3 grubu pastırma numunelerinin ağırlık kaybı yönünden diğer gruplara oranla daha düşük değerler gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu farklılık A_3 ve B_3 grubu pastırma numunelerinin diğer gruplara göre her iki dönemde de daha fazla rutubet

içermesinden kaynaklanabilir. Deneysel pastırma yapım safhaları dikkate alındığı zaman tuzlama sonrasında ve çemenleme öncesinde numunelerin ağırlık kayıplarındaki azalmalar önemli bulunurken ($P < 0.01$), çemenleme sonrasında istatistiki yönden önemli olmayan bir artış meydana gelmiştir ($P > 0.05$) (Tablo 14). Dönemler arasında numunelerin ağırlık kayıplarında ortaya çıkan bu farklılıklar rutubet miktarında meydana gelen değişikliklerden ileri gelebilir (32, 49). Ayrıca çemenleme sonrasında çemen tabakasının kalınlığı da pastırmalarda ağırlık kayıp oranını etkileyebilmektedir (49). Deneysel pastırma numunelerinde meydana gelen ağırlık kayıpları Berkmen (11), Goma ve ark. (27) ve Özdemir'in (49) değerleri ile uyum göstermektedir. Bununla birlikte tuzlama işlemi sonrasında meydana gelen ağırlık kayıpları (Tablo 11), Goma ve ark.'nın (27) belirttiği değerlerden daha düşük bulunmuştur. Bu durum araştırmacıların (27) uyguladığı yöntem ile kullandıkları tuzun iriliğinin ve miktarının farklı olmasıyla açıklanabilir. Çünkü Özdemir (49), pastırma yapımında ince öğütülmüş tuz kullanılmasının rutubet kayıplarına neden olabileceğini ileri sürmüştür.

Pastırma yapım aşamalarından tuzlama işlemi sonrasında pastırma yapımında kullanılan etlerin prolin dışındaki amino asit miktarlarında nispi bir azalma görülürken; çemenleme işlemi öncesinde amino asit miktarlarında nispi bir artış, çemenleme işlemi sonrasında da nispi bir azalma tespit edilmiştir (Tablo 15). Ayrıca, tuzlama işlemi sonrası ile çemenleme işlemi öncesinde ve sonrasında lizin, prolin, glisin ve metiyonin dışındaki amino asitlerin protein içerisindeki oranlarında önemli

farklılıklar görülmemiştir (Tablo 16). Pastırma numunelerinde prolin oranında tuzlama öncesinde ve sonrasında bir artış görülürken, lisinde tuzlama işlemi sonrası, glisinde ise çemenleme işlemi öncesinde ve sonrasında bir artış tespit edilmiştir. Ayrıca metiyonin oranında çemenleme işlemi sonrasında ortalama % 9.4'lük bir azalma meydana gelmiştir. Tuzlama işlemi sonrasında amino asit miktarlarında görülen nispi azalma tuzlama işlemi sırasında meydana gelen protein kaybından kaynaklanabilir. Çünkü tuzlama işlemi sonrasında pastırma yapımında kullanılan etlerin protein miktarlarında bir azalma görülmektedir (10, 26, 27, 31, 32, 58). Çemenleme işlemi öncesinde amino asit miktarlarında meydana gelen nispi artışlar ile çemenleme işlemi sonrasında görülen nispi azalma bu safhalarda pastırmaların rutubetinde meydana gelen değişikliklerden; protein içerisindeki oranlarında açığa çıkan küçük farklılıklar da muhtemelen analizi yapılan numunenin bileşiminden kaynaklanmaktadır. Pastırma yapım safhalarında prolin ve glisin oranlarında meydana gelen artışlar, bu amino asitlerin bağ doku proteinlerinin yapısında yüksek oranda yer almasına ve pastırma yapım safhalarında uygulanan işlemlerden bağ doku proteinlerinin etkilenmemiş olmasına bağlanabilir. Tuzlama işlemi sonrasında lisin oranlarında meydana gelen artış ile çemenleme işlemi sonrasında metiyonin oranında meydana gelen azalma, muhtemelen analizi yapılan numunelerin bileşiminin farklı olması ile açıklanabilir. Deneysel pastırmalarda tespit edilen metiyonin oranları Demirel'in (13) belirttiği değerler ile benzerlik gösterirken, sistin oranları düşük bulunmuştur. Sistin oranlarında gözlemlenen bu durum

araştırmacının (13) amino asit analizlerini yaptığı kromatografi tekniğinin ve muhtemelen de kullanılan etin bileşiminin farklı olmasıyla açıklanabilir.

Pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin tuzlama işlemi öncesindeki protein etkenlik oranlarına (PER) ait değerler 2.82-2.91 arasında bulunmuştur. Tuzlama işlemi sonrasında A grubu pastırma numunelerinin PER değerlerinde bir azalma görülürken, B grubu numunelerde bir artış meydana gelmiştir. Çemenleme işlemi öncesinde ve sonrasında, A₃ grubu dışında, bütün numunelerin PER değerlerinde bir azalma görülmüştür. Pastırma yapım safhalarında numunelerin PER değerlerinde meydana gelen değişiklikler löysin, prolin ve metiyonin amino asitlerindeki değişikliklerden kaynaklanabilir. Çünkü löysin ve metiyonin oranının artmasıyla PER değerlerinde bir yükselme, prolinin artmasıyla da bir azalma meydana gelmiştir. Deneysel pastırmalarda tespit edilen PER değerleri Alsmeyer ve ark.'nın (3) bu grupta yer alan et ürünleri için bildirdikleri değerlerle uyum göstermiştir.

Bu araştırmada pastırma numunelerinin mikroflorasında tuzlama süresi ve baskılama ağırlığına bağlı olarak üretim periyodunun bütün aşamalarında gruplararası önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$) (Tablo 19,20,21). Buna karşılık pastırma yapım safhalarında tuzlama işlemi sonrasında koliform grubu mikroorganizmalarda, çemenleme işlemi öncesinde ise *Staphylococcus-Micrococcus* mikroorganizmalarıyla, *Lactobacillus* organizmalarında görülen değişiklikler önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Tablo 22).

Pastırma yapım safhalarında tuzlama süresi ve baskılama ağırlığına bağlı olarak gruplararası genel canlı mikroorganizma sayıları bakımından önemli farklılıklar görülmemiştir ($P>0.05$)(Tablo 18,19,20,21). Ayrıca, yapım safhaları ilerledikçe pastırma numunelerinin genel canlı mikroorganizma sayılarında istatistiki yönden önemli olmayan artışlar meydana gelmiştir ($P>0.05$)(Tablo 22). Bununla birlikte bazı araştırmacılar (51, 58) tuzlama işlemi sonrasında pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin genel canlı mikroorganizma sayılarında tuzun etkisine ve su aktivitesinin düşmesine bağlı olarak belirgin bir azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Tuzlama işlemi sonrasında ortaya çıkan bu farklılık pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin üretim periyodunun başlangıcında sahip oldukları genel canlı mikroorganizma sayılarındaki farklılıktan kaynaklanabilir. Çemenleme işlemi öncesinde pastırma numunelerinin genel canlı mikroorganizma sayılarında bir artış meydana gelmiş ve bu durum Salama ve Khalafalla (58) tarafından da tespit edilmiştir. Özeren (51) ise bu dönemde genel canlı mikroorganizma sayısında meydana gelen azalmanın devam ettiğini ifade etmiştir. Çemenleme işlemi öncesinde ortaya çıkan bu farklılık, kurutma şartlarına bağlı olarak meydana gelebilir. Çemenleme işlemi sonrasında numunelerin genel canlı mikroorganizma sayılarında görülen artışlar bazı araştırmacılar (51, 58) tarafından da bildirilmiştir. Araştırmacılar (51, 58) bu dönemde genel mikroorganizmalarda görülen artışı çemen hamurunun yapısına giren unsurların içerdiği mikroorganizmalarla kontaminasyona bağlamışlardır. Deneysel pastırma numunelerinin genel canlı

mikroorganizma sayılarında tespit edilen değerler (2.5×10^7 - 1.7×10^8 /g) ile Anıl (6), El-Khateib ve ark. (20), Özeren (51) ve Salama ve Khalafalla'nın (58) belirttiği değerler arasında benzerlik bulunmaktadır.

Pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin üretim periyodunun başlangıcındaki koliform grubu mikroorganizma sayıları 2.6×10^2 - 3.8×10^2 /g arasında tespit edilmiştir (Tablo 18). Buna karşılık tuzlama işlemi sonrası ile çemenleme işlemi öncesinde ve sonrasında bütün numunelerde koliform grubu mikroorganizmalarda bir üreme görülmemiştir. Yapılan birçok araştırmada (6, 40, 46, 51, 58) da koliform grubu mikroorganizmaların pastırmalarda üremediği gözlemlenmiştir. Bazı araştırmacılar (40, 51, 58) tarafından bu durum tuz ve nitritin Gram negatif bakteriler üzerine olan inhibitör etkisine bağlanmaktadır.

Pastırma yapım safhalarında tuzlama süresi ve baskılama ağırlığına bağlı olarak ~~Staphylococcus-Micrococcus~~ mikroorganizmalarının sayılarında gruplararası önemli farklılıklar görülmemiştir ($P > 0.05$) (Tablo 19,20,21). Ayrıca, ~~Staphylococcus-Micrococcus~~ mikroorganizmalarda tuzlama ve çemenleme işlemleri sonrasında görülen artışlar istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Buna karşılık çemenleme işlemi öncesinde tuzlama sonrasına göre, önemli bir artış tespit edilmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 22). Tuzlama işlemi sonrasında ~~Staphylococcus-Micrococcus~~ mikroorganizmalarında görülen artış Özeren (51) tarafından yapay şartlarda üretilen pastırmalarda da tespit edilmiştir. Bununla birlikte Salama ve Khalafalla (58), tuzlama işlemi sonrasında ~~Staphylococcus~~ mikroorganizmalarının sayısında

belirgin bir azalma görüldüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılara (58) göre bu azalma sodyum nitrit ve sorbik asitin etkisinden kaynaklanmaktadır. Çemenleme işlemi öncesinde **Staphylococcus-Micrococcus** mikroorganizmalarında görülen artış Özeren (51) ve Salama ve Khalafalla (58) tarafından da bildirilmiştir. Araştırmacılara (51, 58) göre bu artış, kurutma sırasındaki ortamın ıslısına ve tuz konsantrasyonunun yükselmesine bağlı olarak meydana gelmiştir. Salama ve Khalafalla (58) çemenleme işlemi sonrasında **Staphylococcus** mikroorganizmalarının sayısında tuz konsantrasyonunun düşmesine bağlı olarak bir azalmanın görüldüğünü ifade etmişlerdir. Buna karşılık Özeren (51), pastırmaların nitrit miktarları ile **Micrococcus** mikroorganizmalarının sayısı arasında bir paralellik bulunduğunu ve pastırmalardaki nitratin nitrite indirgenme oranına bağlı olarak bu mikroorganizmaların sayısında çemenleme işlemi sonrasında bir artış meydana geldiğini ileri sürmüştür. Deneysel pastırma numunelerinde tespit edilen **Staphylococcus-Micrococcus** mikroorganizmalarının sayısı ($1.2 \times 10^6 - 1.5 \times 10^7/g$), Özeren (51), Krause ve ark.'nın (37) belirttiği değerler ile benzerlik gösterirken, Anıl (6), Salama ve Khalafalla'nın (58) değerlerinden fazla bulunmuştur. Bu farklılık araştırmacıların (6, 58) pastırmalarda üreyen **Micrococcus** organizmalarını değerlendirmeye almayı yalnızca **Staphylococcus** mikroorganizmalarının koloni sayılarını tespit etmelerinden kaynaklanabilir.

Tuzlama işleminden çemenleme işlemi sonrasına kadar olan yapım safhalarında tuzlama süresi ve baskılama ağırlığına bağlı olarak gruplararası **Lactobacillus** mikroorganizmalarının

sayılarında önemli farklılıklar görülmemiştir ($P>0.05$)(Tablo 19,20,21). Dönemler ilerledikçe pastırmaların *Lactobacillus* mikroorganizmalarının sayılarında bir artış tespit edilmiştir. Çemenleme işlemi öncesinde tuzlama sonrasına oranla pastırma numunelerinin *Lactobacillus* mikroorganizma sayılarında önemli bir artış görülürken ($P<0.05$), diğer dönemlerde meydana gelen artış istatistiki yönden önemli bulunmamıştır($P >0.05$)(Tablo 22). Oysa Özeren (51) kurutma işlemi sonrasında pastırmaların ihtiva ettiği *Lactobacillus* mikroorganizmalarının sayılarında bir azalmanın olduğunu belirtmektedir. Araştırmacıya (51) göre bu azalma, laktik asit bakterilerinin fazla tuz içeren ortamlarda gelişememesinden kaynaklanmaktadır. Halbuki bazı araştırmacılar (20, 37, 40) pastırmada *Lactobacillus* organizmalarının ortama hakim olan mikroorganizma grubu olduğunu açıkça ifade etmektedirler. El-Khateib ve ark.'na (20) göre laktik asit bakterilerinin sayılarında görülen bu artış ortamın pH'sının azalmasına bağlı olarak meydana gelmektedir. Deneysel pastırma numunelerinde tespit edilen *Lactobacillus* organizmalarının sayısı El-Khateib ve ark. (20), Krause ve ark. (37) ve Laleye ve ark.'nın (40) bulunduğu sonuçlarla uyum göstermektedir.

Pastırma numunelerinin ihtiva ettiği halofilik mikroorganizmaların sayısında yapım safhalarının ilerlemesiyle birlikte istatistiki yönden önemli olmayan ($P >0.05$) artışlar meydana gelmiş ve bu dönemlerde tuzlama süresiyle baskılama ağırlığına bağlı olarak gruplararası önemli farklılıklar görülmemiştir ($P>0.05$)(Tablo,19,20,21,22). Deneysel pastırmalarda tespit edilen halofilik mikroorganizmaların sayısı Özeren (51)

tarafından belirtilen değerlerle benzerlik göstermektedir.

Pastırma yapım safhalarında tuzlama süresi ve baskılama ağırlığına bağlı olarak maya-küf sayısında gruplararasıda önemli bir farklılığın bulunmadığı görülmüştür ($P > 0.05$) (Tablo 19,20,21). Ayrıca, yapım safhalarından tuzlama sonrası ve çemenleme öncesinde meydana gelen artışlar ile çemenleme sonrasında görülen azalma istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$) (Tablo 22). Deneysel pastırma numunelerinin maya-küf sayısında tespit edilen değerler ($3.0 \times 10^2 - 1.6 \times 10^5/g$), Krause ve ark. (37) ve Özeren (51) tarafından belirtilen değerlerle benzerlik gösterirken, El-Khateib ve ark. (19, 20) ve Omurtag'ın (46) bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Deneysel pastırma numunelerinin maya-küf sayısında ortaya çıkan bu farklılık, muhtemelen çemen hamurunun bileşimine giren sarımsak oranının (% 10) düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bazı araştırmacılar (19, 20, 42) çemende % 35 ve daha fazla oranda sarımsak bulunmasının pastırmalarda küf gelişimini inhibe ettiğini belirtmişlerdir. Laleye ve ark.'da (40) vakumla paketleme sırasında azot gazı kullanımının maya-küf gelişimini önemli derecede azalttığını ileri sürmüşlerdir.

Pastırma numunelerinin instron ve penetrometre cihazları ile ölçülen tekstürel kuvvetlerinde, baskılama ağırlığına bağlı olarak gruplararasıda önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 23). En az önemli fark testi verilerine göre 1.0 kg/cm^2 baskılama ağırlığı uygulanan pastırma numunelerinin tekstürel kuvvetlerinin, 0.5 kg/cm^2 ve 0.25 kg/cm^2 basınç uygulanan pastırma numunelerinkinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Instron cihazında tespit edilen değerlere göre

B₃ grubu pastırma numuneleri en iyi tekstüre sahiptir ve bunu sırasıyla A₃, B₂, A₂, B₁ ve A₁ grubu pastırma numuneleri izlemektedir. Penetrometrede ölçülen değerler de instron cihazının değerleriyle paralellik göstermektedir. Çeşitli araştırmacılar (10, 27, 31) pastırmalardaki sert tekstür oluşumunun tuz konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak meydana geldiğini ileri sürmüşlerdir. Tuz ve tekstür arasındaki ilişki, bu araştırma sonuçlarında da ortaya çıkmıştır. Tuz miktarı düşük olan (% 5.77) B₃ ve A₃ grubu pastırma numunelerinin iyi bir tekstüre sahip oldukları tespit edilmiştir. Buna karşılık tuz miktarı yüksek olan (% 8.04) A₁ grubu pastırma numunelerinin tekstürlerinin sert olduğu görülmüştür.

Pastırma numunelerinin lezzet, renk, görünüm ve tekstür yönünden yapılan duyuşal değerlendirmelerinde, tuzlama süresi ile baskılama ağırlığı faktörlerinin tek başına ve/veya ortaklaşa etkileri sonucu, B₃ grubu pastırma numuneleri bu özellikler bakımından en yüksek puanları almıştır (Tablo 24). En az önemli fark testi sonuçlarına göre B₃ grubu numuneler lezzet ve görünüm yönünden B₁ grubu numunelerle benzerlik gösterirlerken, diğer gruplarla arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Lezzet yönünden görülen bu farklılık, numunelerin sahip olduğu tuz miktarına bağlı olarak şekillenmiş olabilir. Çünkü pastırmaların lezzetlerinin tuzlu olması beğeniyle tüketilmesine engel olan faktörlerden biridir (49). Pastırmalarda dış görünüş çemenin kalitesi ile yakından ilgilidir (6). Çemenin bileşimine giren unsurların kalitesi ve miktarı ile birlikte boya, burçak ve buğday unlarının ilave edilmesi çemenin kıvam, renk ve görünümünü doğrudan etkile-

yebilmektedir (13, 14, 33). Deneysel pastırma numunelerine uygulanan çemenin bileşiminde, Gıda Maddeleri Tüzüğü'nce (29) yasaklanmış olan buğday, burçak unu ve boya maddeleri bulunmadığından dolayı çemende çatlama ve renk kararmaları meydana gelmiştir. Deneysel pastırma numunelerinde çemenin pastırmaya iyi yapışmaması, kurutma sonucu çatlama ve renk kararmalarının meydana gelmesi görünüm yönünden gruplararası ortaya çıkan farklılığın nedeni olabilir. Duyusal değerlendirmede tekstür yönünden en yüksek puanı alan B₃ grubu pastırma numunelerinin penetrometre ve instron cihazlarında ölçülen tekstürel kuvvetlerinde de en iyi değerlere sahip olduğu görülmüştür (Tablo 23). Bu sonuçlardan numunelerin ihtiva ettikleri tuz konsantrasyonunun yanısıra yüksek baskılama ağırlığı uygulamalarının da tekstür üzerine olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, milli bir et ürünümüz olan pastırmanın geleneksel üretim teknolojisinin modernizasyonunu ve standardizasyonunu sağlamak amacıyla uygulanan farklı tuzlama süreleri (36 ve 72 saat) ile baskılama ağırlıklarının (0.25, 0.50 ve 1.0 kg/cm²) pastırma numunelerinin amino asit miktarları, PER değerleri ve mikrobiyolojik kaliteleri üzerine etkisinin olmadığı, buna karşılık kimyasal ve duyusal nitelikleri ile tekstürel kuvvetleri üzerine etkili olduğu tespit edildi. Araştırmada 72 saat tuzlama süresi ile 1.0 kg/cm² baskılama ağırlığı uygulanan B₃ grubu pastırma numunelerinin özellikle duyusal nitelik ve tekstürel kuvvet yönünden diğer numunelerden daha iyi özellikler gösterdiği belirlendi ve pratikte bu uygulamaların tatbik edilmesinin yararlı olacağı görüşüne varıldı.

6. ÖZET

Milli bir et ürünü olan pastırmanın geleneksel üretim teknolojisinin modernizasyonunu ve standardizasyonunu sağlamak amacıyla, deneysel pastırma numunelerine farklı tuzlama süreleri (36 ve 72 saat) ve baskılama ağırlıkları (0.25;0.5 ve 1.0 kg/cm²) uygulandı. Pastırma yapımının diğer aşamalarında alışlagelen yöntemde herhangi bir değişikliğe gidilmedi; ancak kurutma işlemi kontrol edilebilir şartlarda gerçekleştirildi. Bu şartlarda elde edilen deneysel pastırma numunelerinin üretim periyodunun belirli dönemlerindeki (tuzlama öncesi ve sonrası, çemenleme öncesi ve sonrası) kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal nitelikleriyle amino asit düzeyleri ve PER değerlerinde meydana gelen değişiklikler bir sistem çerçevesinde incelendi.

Deneysel pastırma numunelerinde, tuzlama işlemi sonrasında, tuzlama süresinin uzamasıyla birlikte ağırlık kaybının arttığı belirlendi. Çemenleme işlemi öncesinde, tuzlama ve baskılama ağırlığı faktörlerinin tek başına ve/veya ortaklaşa etkilerinin sonucu numunelerin protein, tuz ve ağırlık kayıplarında gruplararası farklılıklar görüldü. Çemenleme işlemi sonrasında da bu faktörlerin tek başına ve/veya ortaklaşa etkilerine bağlı olarak numunelerin, protein dışında, bileşimlerinde, pH ve su aktivitesi değerleriyle ağırlık kayıplarında gruplararası farklılıklar saptandı.

Deneysel pastırma numunelerinin amino asit miktarlarında tuzlama işlemi sonrası, prolin dışında, nispi bir azalma görüldü. Ayrıca numunelerin amino asit düzeylerinde çemenleme

öncesi görülen artışla çemenleme sonrasında meydana gelen azalmanın nispi olduğu belirlendi. Buna karşılık, deneysel pastırma numunelerinin yapım aşamalarında lizin, prolin, glisin ve metiyonin dışındaki amino asitlerin protein içerisindeki oranlarında önemli değişiklikler görülmedi.

Bu araştırmada pastırma numunelerinin genel canlı, koliform grubu, *Staphylococcus-Micrococcus*, *Lactobacillus*, halo-filik mikroorganizmalar ile maya-küf sayılarında, tuzlama süresi ve baskılama ağırlığı faktörlerine bağlı olarak üretim periyodunun bütün aşamalarında gruplararası önemli bir farklılık bulunamadı. Buna karşılık, çemenleme öncesinde *Staphylococcus-Micrococcus* organizmaları ile *Lactobacillus* organizmalarında tuzlama işlemi sonrasında göre, önemli artışlar tespit edildi. Ayrıca, pastırma numunelerinin yapımında kullanılan etlerin üretim periyodunun başlangıcındaki koliform grubu mikroorganizma sayıları $2.6 \times 10^2 - 3.8 \times 10^2$ arasında bulunurken, üretim aşamasının diğer dönemlerinde bu mikroorganizma grubunda üreme olmadığı belirlendi.

Deneysel pastırma numunelerinin instron ve penetrometre cihazları ile ölçülen tekstürel kuvvetlerinde en iyi değerlere 1.0 kg/cm^2 basınç uygulanan, B₃ ve A₃ grubu numunelerin sahip olduğu ortaya çıktı.

Pastırma numuneleri lezzet, renk, görünüm ve tekstür açısından duyuşal değerlendirmeye tabi tutuldu ve bu özellikler bakımından en yüksek puanları sırasıyla 8.57; 8.57; 8.71 ve 8.66 olmak üzere B₃ grubu pastırma numunesi aldı.

Sonuç olarak, araştırmada 72 saat tuzlama süresi ile 1.0 kg/cm² baskılama ağırlığı uygulanan numunelerin (B₃ grubu), özellikle duysal nitelik ve tekstürel kuvvet yönünden daha iyi nitelikte olduğu belirlendi ve pratikte bu uygulamaların tatbik edilmesinin yararlı olacağı kanısına varıldı.



7. SUMMARY

Pastırma is a traditional cured meat product being produced by Turkish people for centuries. This research has been carried out to modernize and standardize the traditional **pastırma** processing. For this purpose, two different salting periods; 36 (group A) and 72 hrs.(group B), and three different pressure units; 0.25 (groups A₁ and B₁), 0.5 (groups A₂ and B₂) and 1.0 kg/cm² (groups A₃ and B₃) were applied to raw **pastırma** meat samples during the processing. The traditional method of production for the **pastırma** was not changed with the exception of drying process in which the climatic conditions were controlled. **Pastırma** samples at various phases of production were evaluated to determine the chemical, microbiological and sensorial properties, the amino acid content and protein efficiency ratio (PER).

It was observed that the weight loss of the **pastırma** samples increased after salting process in accordance with the extension of salting period. Before **çemen** treatment, there was a significant difference in protein and salt content and weight loss of the samples because of the effects of salting and/or pressure. After **çemen** treatment, there was a significant difference in moisture, fat, ash, salt soluble protein and salt contents, pH, water activity and weight loss of the samples because of the similar effect of salting and/or pressure. However, a significant difference was not found in protein content of the samples.

After salting process, the amino acid contents of

pastırma samples apart from prolin decreased relatively. In addition to this, increase of amino acid contents of the samples before **çemen** treatment and decrease of the amino acid contents of the samples after **çemen** treatment were not significant. Contrary to this, during the **pastırma** processing the percentage, of amino acid in protein apart from lysin, prolin, glicin and methionin did not change significantly.

It was found that the duration of salting period and pressure did not effect the number of total viable colony count, coliform microorganisms, **Staphylococcus-Micrococcus**, **Lactobacillus**, halophilic and mold / yeast microorganisms. There were no significant differences in these values among the **pastırma** samples during the **pastırma** processing. However, it was observed that there was a significant increase in the number of **Staphylococcus-Micrococcus** and **Lactobacillus**, before **çemen** treatment whereas the samples after salting had less count of **Staphylococcus-Micrococcus** and **Lactobacillus**. In addition to this, while freshly cut meat samples before **pastırma** processing had 2.6×10^2 – 3.8×10^2 coliform microorganisms/g, no growth was observed every steps of **pastırma** processings.

The groups A₃ and B₃ of samples, where pressure applied (1.0 kg/cm^2), had better textural quality than the other groups determined by Instron Food Testing Instrument (Model 1140) and penetrometer (Surpenetrometer PNR).

The quality namely flavor, color, appearance and texture for group B₃ were superior to the other groups, and 8.57; 8.57; 8.71 and 8.66 scores were obtained, respectively.

It is concluded that, 72 hours of salting period and 1.0 kg/cm² pressure application to the meat during processing is suitable for the commercial production of **pastırma** with the highest sensorial and textural quality.



6. LİTERATÜR LİSTESİ

- 1- Acton, J.C. and Keller, J.E. (1974). Effect of fermented meat pH on summer sausage properties. J.Milk Food Technol., 37, 570-573.
- 2- Alperden, İ., Ceritoğlu, A. ve Aran, N. (1978). "Hayvansal Ürünlerde Mikotoksin Araştırmaları ve Kalite Kontrol Esasları" TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 31, Marmara Araştırma Enstitüsü Matbaası, Gebze.
- 3- Alsmeyer, R.H., Cunnigham, A.E. and Happich, M.L. (1974). Equations predict PER from amino acid analysis. Food Technology 28, 34-40.
- 4- American National Standart Institute (1975). Standart Method of test for needle penetration. American National Standart Z 11 173, American National Stand. Inst. Technical Association of Pulp and Paper Industry Suggested Method. T. 639 ts 65, 370-373.
- 5- American Public Health Association. (1976). "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods". Ed. Mervin L. Speck. American Public Health Association, Inc., Washington, D.C.
- 6- Anıl, N. (1988). Türk Pastırması; Modern yapım tekniğinin geliştirilmesi ve vakumla paketlenerek saklanması. S.Ü. Vet. Fak. Derg., 4, 1, 363-375.
- 7- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (1984). "Official Methods of Analysis". 14th ed. Association of Official Analytical Chemist. Arlington, Virginia.
- 8- Astridis, G. C. (-). Contribution a l' etude des viandes seche'es le pastourma. Kthniatrika Nea, pp. 110-113.
- 9- Bechtel, P.J. (1986). "Muscle as Food". Academic Press, Inc., New York.
- 10- Beğendik, Müge (1991). "Pastırmanın Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerine Sodyum Nitritin ve Tuzlama Şeklinin Etkisi Üzerine Araştırma". Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Fen Bil. Enst.
- 11- Berkmen, L. (1940). "Türkiye'de Ette, Et Müstehzaratında ve Bilhassa Pastırmada Hastalık Amillerinin Mevcudiyetiyle, Dayanma Müddetleri Üzerinde Araştırmalar". T.C. Ziraat Vekaleti, Y. Zir. Enst. Çalış., 72.
- 12- Berkmen, L. (1960). Über die Halbarkeit von krankheitserengen in einem spezifisch Türkischen fleischherzeugnis. Fleischwirtschaft. 40, 926-932.

- 13-Demirel, T. (1970). "Pastırmaların Kükürtlü Amino Asitleri Üzerine Araştırmalar".Uzmanlık Tezi, Askeri Veteriner Okulu, Ankara.
- 14-Demirer, M.A. (1972). Pastırma çemenlerinde boya aranması.A.Ü. Vet.Fak. Derg. 19, 106-116.
- 15-Devlet Planlama Teşkilatı. (1989). "Altıncı 5 Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)". Yay.No: DPT 2174, 93-116, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- 16-Dinçer, B. (1985). "Et Bilimi ve Teknolojisi". A.Ü.Vet.Fak., Teksir No, 84-85/19.
- 17-Dinçer, B. (1988). Et endüstrisinde pastırmanın yeri ve önemi. Et-Balık Dergisi, 9, 52, 35-37.
- 18-El-Khateib,T.,Schmidt, U. and Leistner, L.(1984). Hemmung von Salmonella und unerwünschten schimmelpilzen durch Knoblauch bei ägyptischen fleiseherzeugnissen.Fleischerzeugnissen Jahresbericht Bundesanstalt Fleischforschung Kulmbach C 26.
- 19-El-Khateib,T., Schmidt,U. and Leistner, L. (1986). Inhibition of moulds on Pastırma. Mitteilungsblatt der Bundesanstaltfuer Fleischforschung, Kulmbach, 94, 7205-7208.
- 20-El-Khateib, T., Schmidt, U. and Leistner, L. (1987). Microbiological stability of Turkish Pastırma.Fleischwirtschaft,67, 1, 101-105.
- 21-Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü. (1989).Pastırma Yapım Yönetmeliği, Yönetmelik sıra no:202, E.B.K. Gen.Müd.,Ankara.
- 22-Fleming, A. und Drechster, K. (1966). Weitere ergebnisse aus uniterseichungen mit dem Sachnellanalyserut. Ultra-x.Fleischwirtschaft, 3, 244.
- 23-Forest, J.C., Alberle, E.D., Hedrick, H.B., Judge, M.D. and Merkel,R.A.(1975). "Principles of Meat Science". W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- 24-Genigeorgis,C. and Lindroth, S.(1984). The safety of basturma, an armenian type dried beef with respect to Salmonella. Proceedings 30th European Meeting of Meat Research Worker,Sept.9-14 Bristol, UK, p. 217.
- 25-Goma, N.,Zein G.N.,Dessouki,T.B. and Bakr, A.A. (1978a). Free amino acids contents of camel meat as influenced by pepsin. Monaufeia Journal of Agriculteral Research, 1, 103-124.
- 26-Goma, N., Zein, G.N., Dessouki, T.M. and Bekr, A.A. (1978b). Effect of pepsin treatment on some chemical indices of pastırma processed from camel meat. Monaufeia Journal of Agriculteral Research, 1, 125-153.

- 27-Goma, N., Zein, G.N., Dessouki, T.M. and Bakr, A.A. (1978c). Physical properties and protein solubility of pastırma prepared from camel meat tenderized with pepsin. *Monaufeia J. Agricultural Research*, 1, 155-180.
- 28-Gökalp, H.Y. (1991). "Yağsız Soya Unu ve Tekstüre Soya Proteininin Sosis ve Halk Salamalarına Katılabilme İmkanları Üzerinde Araştırmalar". TÜBİTAK, VHAG, Proje no: VHAG-658, Erzurum.
- 29-Göktürk, F., Örün, H.H. ve Banaoğlu, N. (1982). "Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük". Titiz Ofset Mat., Ankara.
- 30-Harrigan, W.F. and Mc. Cance M.E. (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed., Academic Press, London.
- 31-Heikal, H.A., El-Doshlouty, M.S. and Saied, S.Z. (1972). The quality of pastırma as affected by autolysis of the camel meat. *Agricultural Research Review*, 50,4, 235-242.
- 32-Karasoy, M. (1952). "Menşei Hayvani Gıda Konservelerinden Bazıları Üzerinde Tatbikat ve Hayvanlardan Gıda Vasıtasıyla İnsanlara Bulanan Mikropların Gıda Konservelerinde Yaşama Müddetleri". A.Ü.Vet.Fak. Yay. No: 31, A.Ü.Basımevi, Ankara.
- 33-Karasoy, M. (1961). Pastırma çemenlerine katılan boyalar üzerine araştırmalar. *A.Ü.Vet.Fak.Derg.*, 8, 429-436.
- 34-Karataş, Fatma (1984). "Geleneksel Türk Gıda Kompozisyon Cetvellerinin Araştırılması". Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Ankara Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Genel Yay. No: 118, Ankara.
- 35-Kayseri Belediyesi. (1953). "Pastırma ve Sucuk İmal Tarzı ile Yerlerinin Haiz Olması Lazım Gelen Sıhhi Şartlar Hakkında Talimatname".
- 36-Kayseri Belediyesi. (1991). Kayseri Belediyesi Mezbaha Kayıtları.
- 37-Krause, P., Schmoldt, R., Tolgay, Z. and Yurtyeri, A. (1972). Microbiologische und serelogische Untersuchungen an Lebensmitteln in de Türkei. *Fleischwirtschaft*, 52, 83-86.
- 38-Kök, İ. (1985). Pastırmanın imalatında kullanılan çemen (*Trigonella Foenum Graceum*) hamurunun geliştirilmesi, standardizasyonu üzerinde araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, D1,9,3,241-248.
- 39-Kültür Bakanlığı. (1990). "Divanü Lügati't-Türk". Kaşgarlı Mahmut, Tıpkı Basım, Kültür Bakanlığı Yayınları: 1205, Klasik Eserler Dizisi: 11, Sistem Ofset, Ankara.

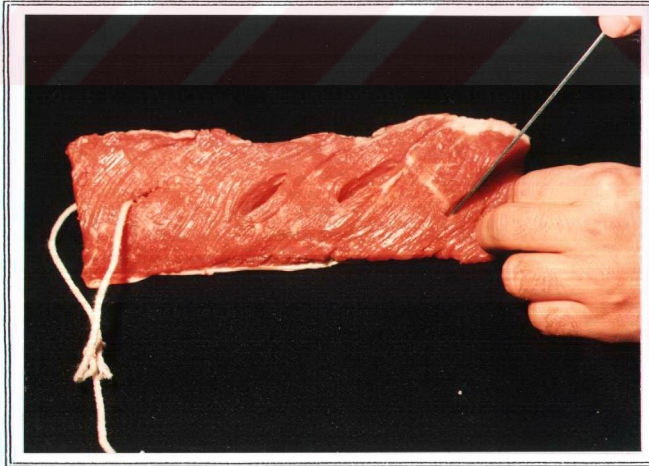
- 40-Laleye, L.C., Lee, B.H., Simard, R.E., Carmichael, L. and Halley, R.A. (1984). Shelf Life of vacuum -or nitrogen- packed pastrami: effects of packaging atmospheres, temperature and duration of storage on microflora changes. J. Food Science, 49,3, 827-834.
- 41-Lawrie, R.A. (1974). "Meat Science". 2nd Ed., Pergamon Press, Oxford.
- 42-Leistner, L. (1987). Shelf-stable products and intermediate moisture foods based an meat. In: Rockland, L.B. and Bouchat, L.R.(eds): "Water Activitiy: Theory and Applications to Food". Marcel Dekker, Inc, New York, pp. 295-327.
- 43-Leistner, L. (1990). Fermented and intermediate, moisture products. Proceedings 36th International Congress of Meat Sci. and Techn. held August 27 Semptember 1, 1990 et Havana, Cuba. Vol.III, p. 842-855.
- 44-Leistner, L. and Rödel, W. (1975). The significance of water activity for microorganisms in meats. In: Duckworth, R.B.(ed): "Water Relations of Foods". Academic Press, London, p. 309-323.
- 45-Leistner, L. and Rödel, W.(1978). Microbiology of intermediate Foods. Abstract of the "Proceedings of the International Meating on Food Microbiology and Technology". Tabiano B. (Parma), Italy.
- 46-Omurtag, A.C. (1966). Mikrobiyolojik besin standartları ve bu açıdan yapılan araştırmalar. Vet.Hek.Dern.Derg.,192, 7-38.
- 47-Oxoid (1976). "The Oxoid Monuel". 3th Ed. Revised ed. Oxoid Limited, Hamphsire.
- 48-Ögel, B. (1978). "Türk Kültür Tarihine Giriş IV, Türk Yemek Kültürü". Kültür Bakanlığı Yay.:244, Kültür Eserleri:13, Kültür Bakanlığı, Ankara.
- 49-Özdemir, M. (1981). "Kayseri'nin Pastırmacılık Sanatı". Emek Matbaacılık, Kayseri.
- 50-Özer, İ. ve Özalp, E.(1962). Sarımsağın enterotoksijenik Stafilokoklar üzerine bakterisit tesiri üzerine araştırmalar. Türk Vet.Hek.Derneği Dergisi, 188, 222-226.
- 51-Özeren, T.(1980). "Pastırmanın Olgunlaşması Sırasında Mikroflora ve Bazı Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişiklikler Üzerine İncelemeler". Uzmanlık Tezi, A.Ü.Vet.Fak., Ankara.
- 52-Pamukçu, T. (1984). "Ankara Piyasasında Tüketime Arz Edilen Sucuk, Sosis, Salam ve Pastırmada Bulunan Nitrit, Nitrozaminlerin Miktarları ve Mutajenik Aktiviteleri Üzerinde Araştırmalar". Doktora Tezi, A.Ü.Vet.Fak., Ankara.
- 53-Pearson, A.M. and Tauber, F.W.(1984). "Processed Meats." 2nd ed, AVI Publishing Company, Inc., Westport.

- 54-Pederson, E. ve Tezcan, i. (1976). The inhibitory effect of quarlicon bacteria. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 13,1-2, 53-62.
- 55-Price, J.F. and Schweigert, B.J. (1971). "The Science of Meat and Meat Products". W.H. Freeman and Co., San Francisco.
- 56-Resmi Gazete (1990). Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. 7 Haziran 1990, 20541, 28.
- 57-Saffle, R.L. and Galbreath, J.W. (1964). Quantitative determination of salt soluble protein in various types of meat. Food Tech., 18, 119-120.
- 58-Salama, A. Nadia and Khalafalla, G.N. (1987). Microbiological and chemical studies during basterma cured meats processing. Archiv-für lebensmittelhygiene, 38,2, 57-61.
- 59-Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. (1981). "Principles and Procedures of Statistis". 2nd ed. McGraw-Hill International Book Company, Tokyo.
- 60-Stone, H. and Sidel, J.L. (1985). "Sensory Evaluation Practices". Food Sci. and Techn., A series of Monographs, Acedemic Pres., Inc., London.
- 61-Süt ve Et Sanayicileri Birliği (1990). "1990'a Girerken Et (Kırmızı-Beyaz) ve Süt Sektöründe Durum." Ankara.
- 62-Süt ve Et Sanayicileri Birliği (1991a). Türkiye'de üretilen et ve ürünleri miktarları (1990 ilk 9 ay). SET BİR Haberler, 2,23,7-8.
- 63-Süt ve Et Sanayicileri Birliği (1991b). Türkiye'de üretilen et ve ürünleri sanayi 1990 yılı üretimi. SET BİR, Haberler, 2,25, 2-3.
- 64-Temelkuran, T., Aktaş, N. ve Çevik, M. (1966). "Evliya Çelebi Seyahatnamesi-Mehmet Zillioğlu Evliya Çelebi". 3-4.cilt, 838, Üçdal Matbası, İstanbul.
- 65-Troller, J.A. and Christian, J.H.B. (1978). "Water Activity and Food". Acedemic Press, Inc., New York.
- 66-Türk Standartları Enstitüsü (1972). "Pastırma." T.S. No: 1071, Birinci Baskı, Ankara.
- 67-Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (1987). "Pastırmanın Üretim Teknolojisi ve Kalite Kontrolü". TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Gurubu, İhtisas Komisyonu Toplantısı, XIV, TÜBİTAK, Ankara.
- 68-Yıldırım, Y. (1984). "Et Endüstrisi". Yaylacık Matbaası, Bursa.

9. FOTOGRAFLAR



Fotoğraf 1. Pastırma Numunelerinin Yapımında Kullanılan Et Parçası



Fotoğraf 2. Pastırma Numunelerinin Yapımında Kullanılan Et Parçasına Yapılan Ensizyonlar



Fotoğraf 3. Pastırma Numunelerinin Yapımında Kullanılan Et Parçasının Tuzlanması



Fotoğraf 4. Pastırma Numunelerinin Yapımında Kullanılan Et Parçalarının Tuzda Bekletilmesi



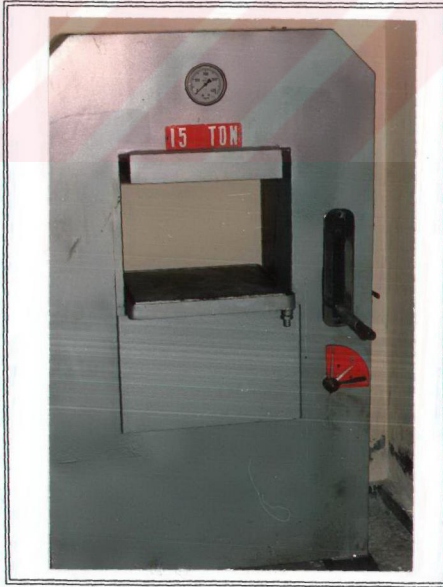
Fotoğraf 5. Tuzlanan Et Parçalarının Yıkanması



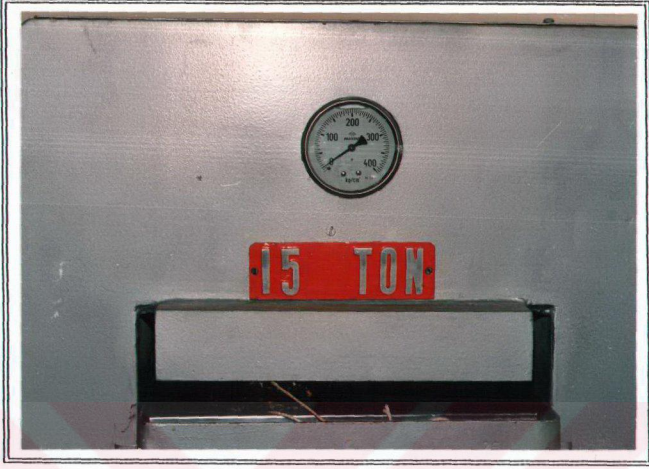
Fotoğraf 6. Pastırma Numunelerinin Kurutulduğu İklim Dolabı (Ostim Sitesi-Ankara)



Fotoğraf 7. Pastirma Numunelerinin Kurutulması



Fotoğraf 8.1.Hidrolik Et-Pres Aleti



Fotoğraf 8.2.Pastırma Numunelerine Baskılama
(Denkleme) İşleminin Uygulanması



Fotoğraf 9. Pastırma Numunelerinin Çemende
Bekletilmesi



Fotoğraf 10. Çemenli Kurutma



Fotoğraf 11. Biotronik LC 5001 Amino Acid Analyzer Cihazı

10. TEŞEKKÜR

Doktora çalışmam süresince ilgi ve yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam Sayın Prof.Dr.O. Cenap TEKİNŞEN olmak üzere Anabilim Dalımız Öğretim Üyeleri Prof.Dr. Nazif ANIL, ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa NİZAMLIOĞLU'na, dönem arkadaşlarım Dr. Semra KAYAARDI ve Yrd.Doç.Dr. Ali Muhtar TİFTİK'e Anabilim Dalımız Araştırma Görevlisi Ümit GÜRBÜZ ve diğer mesai arkadaşlarıma, araştırmayı maddi yönden destekleyen Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu ile yardımını gördüğüm tüm kişi ve kuruluşlara teşekkür ederim.

11. ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Yozgat'ta doğdum. ilkokulu Erzurum, ortaokul ve liseyi Yozgat'ta bitirdim. 1980 yılında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'ne girdim ve 1985 yılında mezun oldum. 1985 yılında Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde Veteriner Hekim olarak göreve başladım. Askerlik hizmetini takiben 1987 yılında aynı fakültenin Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'na Araştırma Görevlisi olarak atandım. Halen aynı kurumda Araştırma Görevlisi olarak görevimi sürdürmekteyim. Evliyim ve bir kızım var.

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON KURULU

İ.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON KURULU