

**TÜRK PASTIRMASI; MODERN YAPIM TEKNİĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE
VAKUMLA PAKETLENEREK SAKLANMASI***

**Turkish pastrami; the development of its modern processing technique and its
preservation with vacuum packaging**

Nazif Anıl**

Summary: *This research was carried out to develop a modern production technique for Turkish pastrami by using a drying chamber in which the climatic conditions could be controlled and to determine the storage conditions of the product for extended shelf life by vacuum packaging.*

Three different types of experimental pastrami were manufactured under various climatic conditions. Based on the physical, chemical, microbiological and organoleptic findings of those samples, the "DP_{x1} sample" produced at 20°C temperature, 1.5 m/sec weather circulation speed and 65±5 % relative humidity was found to be as the most ideal one. The moisture content and the values of pH and A_w were 41.62 %, 5.45, 0.91 respectively. The level of organoleptic acceptability was quite satisfactory (8,7). Although there was no growth for Coliform microorganisms, a mild increase was observed in the total viable cell count (5.6x10⁶) and in the numbers of Staphylococci (4.5x10³).

The same pastrami sample (DP_{x1}) was kept in a vacuum package for the periods of 1, 2 and 3 months at room temperature (20°C). It was deduced that the weight loss decreased to the level of 1.75 %, the total viable cell count dropped to 2.9x10⁵, the proliferation of anaerob microorganisms increased to 3.5x10⁴, the degree of organoleptic acceptability has not changed significantly (7.9) at the end of 3 months storage period.

Özet: *Bu araştırma, Türk pastirmasını sıcaklık, rutubet ve hava sirkülasyon hızı kontrol edilebilen kurutma dolabında üreterek modern yapım tekniğini geliştirmek ve vakumla paketlenerek uzun süreli saklama koşullarını belirlemek gayesiyle yapıldı.*

Çeşitli hava koşullarında 3 değişik deneme pastırması üretildi. Bunların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik analiz bulgularına dayana-

* TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (VHAG Proje No: 574)

** Prof. Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Hij. ve Tek. A.D.

rak 20°C sıcaklık, 1.5 m/sn hava sürkülasyon hızı ve % 65±5 nisbi rutubette üretilen “DPx₁ örneği”nin en ideal olduğu belirlendi. Rutubet miktarı, pH ve A_w değerleri sırasıyla % 41.62, 5.45, 0.91 olarak bulundu. Organoleptik genel beğeni düzeyi açısından oldukça tatminkar bir sonuç alındı (8,7). Koliform grubu mikroorganizmalarda üreme olmamasına karşılık, total canlı mikroorganizmalarla (5.7x10⁶) stafilokokların sayısında (4.5x10³) biraz artış görüldü.

DPx₁ pastırması vakumla paketlenerek oda sıcaklığında (20°C) 1,2 ve 3 ay sürelerle saklandı. Üç ay sonunda fire kaybının % 1.75 seviyesinde kaldığı, total canlı mikroorganizma sayısının 2.9x10⁵'e indiği, ancak anaerob mikroorganizmaların üremesinde hafif bir yükselme (3.5x10⁴) olduğu, genel beğeni derecesinin ise fazla değişmediği (7,9) tesbit edildi.

1. Giriş

Pastırma, Orta Asya Türkleri tarafından bulunan ve ülkemizde halen yaygın bir şekilde tüketilmekte olan millî bir üründür. Ancak, bu son derece lezzetli, besleyici ve saklanması kolay olan, bazılarınca “harika besin maddesi” olarak nitelendirilen pastırma, bugün ülkemizde hiç de hakemediği ilkel bir sistemle üretilmektedir. Kağnısını çoktan traktörle değiştiren, iki bin yıllık çoban ekonomisinden hızla sanayileşmeye geçen Türk milleti, her nasılsa kendi öz malı olan bu ürünü modern teknolojiyle üretebilecek bir aşamaya getirememiştir. Öyle ki, Selçuklular zamanında nasıl yapılıyor idiye (8), bugün de aynı şekilde yapılmaktadır. Üretim açık havada yapıldığından toztoprak, bulaşıcı mikroorganizmalar, kuş ve sineklerin etkisiyle pastırmanın hijyenik kalitesi düşmekte; hava koşullarına bağımlı kalındığından, üretimin bütün bir yıl boyu olması yerine sadece belirli aylarda yapılması sonucu seri üretim gerçekleştirilememekte ve maliyet artmaktadır.

Pastırma kelimesi “bastırmak > bastırma” sözcüklerinden türemiş öz Türkçe bir isim, Türkler tarafından bulunmuş millî bir et ürünüdür. Divan-ı Lûgat-it Türk'te “yazok et” şeklinde geçen pastırma (14), bir süre “bastırma” olarak anılmış, daha sonraları şimdiki adını almıştır. Pastırma, İngilizce “pastrami”, Romence “pastrama”, Yunanca “pastourma” adıyla bilinmektedir.

Pastırmanın tarihi Orta Asya'da Hun Türkleri'ne ve Oğuzlar'a kadar uzanır. Savaşçı oldukları için hayatları at üstünde geçen eski Türkler, beslenmelerini atın eğeri üzerinde bir deri torba içinde taşı-

dıkları “bastırma” denilen kurutulmuş tuzlu sığır ve at etinden sağ-larlarıdır. Weber-Baldamus bir eserinde, Antakya’lı Amianus’a (273-375) ait bir kitaptan; “Hun Türkleri’nin yiyecek olarak kuru et kullandıklarını, atın sırtında eğerle baldırları arasında ezdikleri, yabancı otlarla karışık yarı pişmiş etleri yediklerini” aktarmaktadır (8). Ancak, yazarın kitabında bazı gerçekleri çarpıttığı anlaşılmaktadır. Zira, Macar Millî Müzesi’nde halen saklanmakta olan Hun Türkleri’ne ait at eğerleri ve yan taraflarında asılı duran deri torbalar, yazarın iddiasının aksine pastırmanın mamul hale getirilmiş olarak buralarda taşındığını belgelemektedir.

Pastırmanın Anadolu’ya hangi tarihlerde geldiği kesin olarak bilinmemekle beraber, Selçuklular tarafından getirildiği ileri sürülmektedir. Fatih’in İstanbul’u fethiyle pastırmacılık Rumeli’ye geçmiş ve Osmanlıların hüküm sürdüğü ülkelere yayılmıştır.

Güneş altında besin maddelerinin kurutulması saklanması insanlık tarihi kadar eski bir olaydır. Hatta Arjantin, Brezilya, Meksika ve Şili gibi Güney Amerika ülkelerinde “tarajo” ve “charqui”; Amerika’da Kızılderililerde “pemmican”; Güney Afrika’da “biltong” adı altında kurutulmuş et mamülleri tüketilmektedir (2,10). Fakat Türkler, etin güneşte bu basit kurutma işini, özel kesim, parçalama ve yapım tekniklerini kendi gelenekleriyle birleştirerek geliştirmişler ve pastırmacılığı millî bir sanat dalı haline sokmuşlardır.

Türkiye’de modern besin teknolojisi uygulanmasına çok geç başlanmış, ancak 1960’lı yıllarda konservecilik ve süt endüstrisi altında gerekli atılımlar yapılabilmiş, fakat pastırma sanayi bundan nasibini alamamış, geleneksel üretim biçimini korumuştur. Halbuki, Aygün (2) yaklaşık yarım asır öncesinden ilk uyarıyı yapmış, özellikle Kayseri’deki pastırmacıların şirketleşme veya kooperatifleşmeye giderek modern teknolojiye geçmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Ancak, pastırmacılıkta modern sisteme geçilebilmesi için Türkiye şartlarında bazı know-how’ların bilinmesi gerekiyordu. İşte bu sebeptendir ki bu araştırma başlatıldı. Pastırmanın her şeyden önce, havanın sıcak, soğuk, yağmurlu veya rüzgarlı olup olmadığına bağlı kalmaksızın mekaniksel olarak kontrol edilebilen kapalı bir ortamda üretilme koşullarının belirlenmesine çalışıldı. Diğer bir deyişle, pastırmanın eylül-kasım ayları dışında, bütün bir yıl boyu sürekli ve seri olarak üretilme kriterleri ortaya çıkarıldı.

Araştırmada modern paketleme konularına da ağırlık verildi. İyi bir paketlemenin pastırmanın daha uzun süre muhafazasına yar-

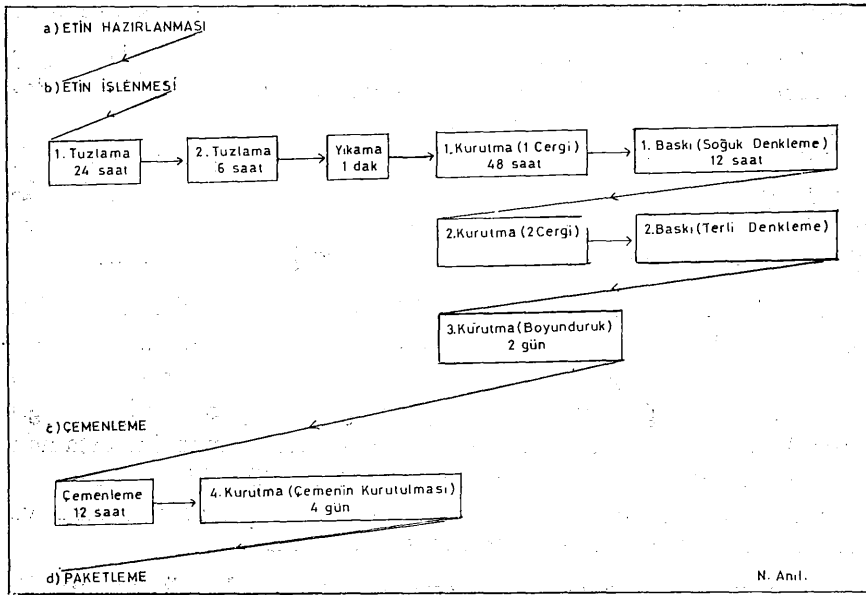
düncü olacağı, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesini koruyacağı ve pazarlama şansını artıracacağı fikrinden gidilerek deneysel pastırmalar vakumla paketlenmiş ve adı geçen özellikler yönünden incelendi.

2. Materyal ve Metot

2.1. Deneysel pastırma örneklerinin yapımı

Bu araştırmada, geleneksel pastırma yapım tekniği bazı değişikliklerle modernleştirilmeye çalışıldı. Deneysel pastırmalar Şekil 1'de gösterilen pastırma üretim akış şemasına göre yapıldı. Pastırmalık etin parçalama, söküm ve ayırım işlemlerinde, tuzlama, yıkama ve denkleme safhalarında herhangi bir değişikliğe gidilmedi. Fakat üretim süresini uzatan, dış hava şartlarına bağımlı kalmaya zorlayan, çevre kirlenmesi nedeniyle pastırmanın hijyenik kalitesinin düşmesine yol açan "kurutma" safhalarında yeni uygulamalar denendi.

Kasaptan temin edilen sığır sırt eti (antrekot) traşlanıp pastırma formuna sokuldu, üzeri bıçakla şaklanarak % 1 oranında NaNO_3



Şekil 1. Deneysel pastırma üretim akış şeması.

kariştirilmiş tuz serpilerek 20 saat tuzlandı. Döndürülen pastırmalar 6 saat daha tuzlamaya devam edilip yıkandı.

Pastırma örneği açık hava yerine iklim koşulları kontrol edilebi-len, bir kurutma dolabında (MEBAY İnkubatör, Ostim Sanayi Sitesi-Ankara) kurutuldu. Kurutma dolabının iklim koşulları Tablo 1'de görölmektedir.

Tablo 1. Deneysel pastırma örneklerinin üretildiği kurutma dolabının iklim koşulları

Pastırma örneği	Isı derecesi (°C)	Hava sirküla-yon hızı (m/sn)	Nisbi rutubet o-ranı (%)	Kurutma süresi (saat)
DPx ₁	20	1.5	65 ± 5	48
DPx ₂	25	2.0	65 ± 5	48
DPx ₃	30	3.0	65 ± 5	48

İklim koşullarının faktöriyel etkilerini belirlemek, yani hangi iklim konumunda pastırmanın en iyi şekilde kurutulabileceğini tayin etmek için üç ayrı deneme yapıldı.

a) *Birinci deneme*: Pastırma örneği (DPx₁) 20°C'de, 1.5 m/sn hava sirkülasyon hızında ve % 65±5 nisbi rutubette 48 saat süreyle kurutuldu; 12 saat denkemeye tabi tutuldu; 2. kurutma ve 2. denkleme yapılmaksızın açık havada 2 gün dinlendirildi; 12 saat çemende yatırılarak kurutma dolabında aynı iklim koşullarında 4 gün süreyle çemen kurutuldu.

b) *İkinci deneme*: Pastırma örneği (DPx₂) 25°C'de, 2.0 m/sn hava sirkülasyon hızında ve % 65±5 nisbi rutubette 48 saat süreyle kurutuldu. Diğer safhalarda ilk denemenin aynı koşulları uygulanarak ikinci pastırma numunesi elde edildi.

c) *Üçüncü deneme*: Üçüncü pastırma örneğinin (DPx₃) yapımında ise, kurutma dolabının ısısının 28°C'ye, hava sirkülasyon hızının 3 m/sn'ye çıkarılması hariç, benzeri koşullar uygulandı.

Her üç pastırma örneğinin fiziksel ve kimyasal analizleri, mikrobiyolojik muayeneleri ve organoleptik değerlendirmeleri yapıldı. Değerlendirme bulgularına bakılarak içlerinden en ideal olanı (DPx₁) dilimlenip vakumla paketlenerek oda sıcaklığında (20°C) 1, 2 ve 3 ay sürelerle saklandı. Muhafazaya alınan bu örnekler de aynı şekilde fiziksel ve kimyasal analizler, mikrobiyolojik muayeneler ve organoleptik değerlendirmelere tabi tutularak incelendi.

Çemen hamuru Tablo 2'de belirtilen formüle göre hazırlandı. Çemenin pastırmaya iyi yapışması ve çemenin pastırma üzerinde çatlamasını önlemek için % 5 oranında bitkisel sıvı yağ katıldı. Fakat ilâve edilen bu tip yağın, çemenin kurutulma süresini uzatması ve yenme sırasında çemene cıvık bir kıvam kazandırdığı için bu denemeden vazgeçildi.

Tablo 2. Denemelerde kullanılan çemen hamuru bileşimi

Katkı maddesi	Miktar (%)
Su	48.0
Çemen unu	37.00
Sarımsak	10.0
Kırmızı biber	4.0
Tarçın, karanfil, kimyon karışımı	1.0
Kırmızı boya (CI Food Red 14)	0.003
TOPLAM	100.003

2.2. Pastırmanın vakumla paketlenmesi

Pastırmanın muhafazası sırasında fire kaybetmesini önlemek, çevre ile ilişkisini kesip bozulmasının önüne geçmek ve havasını alarak aerobik mikroorganizmaların üremesine mani olmak için örnekler vakumla paketlenmiştir. Bu işlem, 2 Torr'luk bir basınç altında ve % 99.5'luk vakumla çift katlı polietilen torbalar içinde gerçekleştirildi. Vakumlanan örnekler oda sıcaklığında (20°C) 1, 2 ve 3 ay müddetle saklanıp fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal yönden incelendi.

2.3. Fiziksel ve kimyasal analizler

2.3.1. Rutubet tayini

Pastırma örnekleri Ultra-X (Bauart UX 70, Firma Gronert, 4914 Kachtenhausen/Lippe) cihazı ve Kett Infrared Moisture Meter (Model F.1A) ile tayin edildi.

2.3.2. Yağ tayini

Yukarıda adı geçen cihazlarla ikinci bir işlemle yağ miktarı belirlendi. Suyu uçurulmuş pastırma parçaları 5 ml karbon tetra klorür ile 3 defa ekstrakte edildi. Aynı numune 3 dakika aynı ısıda kurutuldu ve rutubet oranından çıkarılarak yağ miktarı % olarak bulundu.

2.3.3. Kül tayini

Protein miktarını tespit edebilmek için önce kül oranının bilinmesi gerektiğinden, üçüncü işlem olarak örneklerin kül miktarı bulundu. Bunun için kuru ve yağsız örnek kalıntıları daha önceden temizlenip kurutulmuş, darası alınmış ve işaretlenmiş porselen kül kaplarına aktarılıp tartıldı ve alevden geçirilerek elektrikli kül fırınında 525°C'de 1 saat yakıldı. Kül kapları fırından alınarak desikatörde soğutulup tartıldı ve aşağıdaki formülle kül miktarı % olarak hesaplandı.

$$\text{Kül miktarı (\%)} = \frac{\text{Kab içindeki külün ağırlığı (gr)}}{\text{Numunenin ağırlığı (gr)}} \times 100$$

2.3.4. Protein tayini

En son safhada ise basit bir hesaplama yoluyla rutubet, yağ ve kül miktarları toplanıp 100'den çıkartılarak protein miktarı % olarak bulundu.

2.3.5. pH tayini

Küçük parçalar haline getirilmiş materyalden 10 gr tartılarak 2 defa kaynatılmış 100 ml damıtık su ile, dakikada 20.000 devirli bir homojenizatörde (Ultra-Turrax, Janke und Kunkel KG, Staufen) 20 saniye süreyle karıştırıldı ve pH derecesi digital bir pH metre vasıtasıyla ölçüldü.

2.3.6. Su aktivitesi tayini

Örneklerin su aktivitesi (A_w) bir portatif higrometre cihazında (a_w - Wert Messer) ölçüldü. Aletin içine bir dilim pastırma konduktan sonra 3 saat beklenip kadran üzerindeki değer doğrudan okunarak A_w belirlendi. Ölçümler oda sıcaklığında (20°C) yapıldığından herhangi bir ayarlama yapılmadı.

2.3.7. Tuz miktarı tayini

Pastırmalarda tuz tayini Mohr metodu ile yapıldı (23).

2.4. Mikrobiyolojik muayeneler

2.4.1. Genel canlı mikroorganizmaların sayımı

Bu amaçla Oxoid'in Plate Count Agar (PCA) besi yeri kullanıldı. Örneklerden hazırlanmış dilüsyonların her birinden 0.1 ml

steril petrilere alınıp üzerine besi yeri (45–50°C) döküldü ve dairesel hareketlerle karışması sağlandı. 37±1 °C'de 48±2 saat inkube edilen plaklarda koloniler sayılarak değerlendirme yapıldı (1).

2.4.2. Anaerob mikroorganizmaların sayısı

Bu amaçla hazırlanan besi yeri üzerine, örneklerden hazırlanmış dilüsyonların her birinden 0.1 ml alınıp döküldü ve çift plaklar halinde ekim yapılarak anaerob şartlarda inkube edildi, koloniler sayılarak değerlendirme yapıldı (1).

2.4.3. Staphylococcus'ların sayısı

Staphylococcus'ların izolasyon ve sayımı için selektif bir besi yeri olan Staphylococcus Medium 110 (Difco) kullanıldı. Örneklerin seyreltilerinden alınan 0.1 ml'lik miktarları, daha önceden petrilere dökülüp soğutulmuş besi yeri üzerine aktarıldı ve sürme metodu ile ekim yapıldı (1).

2.4.4. Koliform grubu mikroorganizmaların sayısı

Bu amaçla Oxoid'in Violet Red Bile Agar (VRB) besi yeri kullanıldı. Örneklerden hazırlanan ana dilüsyondan (1/10) 1 ml steril petrilere alınıp üzerine besi yeri (45–50°C) döküldü ve dairesel hareketlerle homojen karışması sağlandı. Besi yeri katılaştıktan sonra, ikinci bir ince tabaka temin etmek amacıyla üzerine aynı besi yerinden (45–50°C) tekrar döküldü ve 37±2°C'de 20–24 saat inkube edildi. Koyu kırmızı koloniler koliform grubu mikroorganizmalar olarak değerlendirildi (1).

2.5. Organoleptik muayeneler

Pastırma örnekleri 6 kişiden oluşan bir test paneli tarafından değerlendirildi. Değerlendirme lezzet, renk, gevreklik ve görünüş gibi kalite faktörleri yönünden yapıldı. 1–10 üzerinden verilen puanların ortalaması alınarak "genel beğeni düzeyi" belirlendi.

3. Bulgular ve Tartışma

Pastırma örneklerinin (DP_{x1}, DP_{x2}, DP_{x3}) fiziksel ve kimyasal analiz bulguları Tablo 3'de görülmektedir. Rutubet oranı DP_{x1}'de % 41.62, DP_{x2}'de % 40.50, DP_{x3}'te % 43.09 olarak bulundu.

DP_{x1} ve DP_{x3}'ün rutubet oranları Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde belirtilen limitten % 1.62 - % 4.09 oranında daha fazla çıkmasına rağmen DP_{x2} pastırma örneğinde bu fazlalık % 0.50'yi geçmedi. Bütün örneklerde tuz oranı dikkat çekecek kadar fazlaca bulundu; DP_{x1}'de % 5.97 iken DP_{x3}'te % 6.13'e kadar çıktı. Bu meyanda su aktivitesi değerlerinde (sırasıyla 0.91, 0.88, 0.90), arzu edilen ölçülerde olmasa bile, önemli sayılabilecek derecede bir düşme gözlemlendi. Zira, bazı araştırmacıların (6,10,15) da belirttikleri gibi, et ürünlerinin 0.80 ve 0.90'lara inen su aktivitesi, küf, mantar ve bakterilerin üremeleri üzerine son derece olumsuz etki yapmaktadır.

Tablo 3. Deneysel pastırmaların fiziksel ve kimyasal analiz bulguları (%)

Unsur	Deneysel pastırmalar		
	DP _{x1}	DP _{x2}	DP _{x3}
Rutubet	41.62	40.50	43.09
Protein	29.14	33.00	26.22
Yağ	20.10	23.51	21.45
Kül	3.79	4.01	3.56
Tuz	5.97	5.36	6.13
pH	5.45	5.90	5.80
A _w	0.91	0.88	0.90

Deneysel pastırmaların mikrobiyolojik yoklamalarında 5.7×10^6 (DP_{x1}), 4.8×10^7 (DP_{x2}) ve 9.2×10^5 (DP_{x3}) genel canlı mikroorganizma bulundu (Tablo 4). Et ürünlerinde bu sayının, Amerikan Halk Sağlığı Konseyi'nin (1) kabul ettiği mikrobiyolojik standartlara uygun olduğu ve dolayısıyla insan sağlığı açısından bir problem yaratmayacağı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan her iki numunede koliform grubu mikroorganizmaların üremediği, fakat DP_{x3}'te az sayıda (2.0×10^1 sayı/gr) bir üremenin olduğu belirlendi. Besin maddelerinin hijyen indikatörü olan bu tür mikroorganizmaların çemen içinde kullanılan baharat vasıtasıyla bulaşması söz konusu olabilir.

Tablo 4. Deneysel pastırmalarda mikroorganizmaların sayısı (sayı/gr)

Mikroorganizmalar	Deneysel pastırmalar		
	DP _{x1}	DP _{x2}	DP _{x3}
Genel canlı mikroorg.	5.7×10^6	4.8×10^7	9.2×10^5
Staphylococcus'lar	4.5×10^3	2.9×10^4	1.5×10^5
Koliform grubu mikroorg.	0.0	0.0	2.0×10^1

Organoleptik muayenelerde dencysel pastırmalar genelde iyi puan topladı (Tablo 5). DPx₁ numunesi 8.7'lik bir genel beğeni elde ederken, diğer ikisi de, sırasıyla 8.4 ve 7.9'luk bir derece kazandı. Hafif tuzluluk durumu hariç, bütün pastırmalar lezzet ve gevreklik yönünden 8.2 ile 10 arasında değişen puanlar aldı. Fakat renk ve dış görünüş açısından elde edilen puanlar o derece yüksek olmadı; hatta DPx₃'ten renk 6.9, görünüş ise 7.0 puana kadar indi.

Tablo 5. Deneysel pastırmaların kalitesi.

Kalite faktörü	Deneysel pastırmalar		
	DPx ₁	DPx ₂	DPx ₃
Lezzet	9.1	8.2	8.5
Renk	7.3	7.8	6.9
Gevreklik	9.7	10.0	9.2
Görünüş	8.8	7.9	7.0
Genel Beğeni Düzeyi	8.7	8.4	7.9

Pastırmada dış görünüş çemenin kalitesiyle yakından ilgilidir. Çemene katılan boya, burçak unu, buğday unu ve kırmızı biber gibi maddelerin miktarı ve kalitesi çemenin kıvam, renk ve görünüşünü doğrudan etkilemektedir (3,4,7,9,18). Çemenin pastırmaya iyi yapışmasını sağlamak ve kurutma safhasından sonra meydana gelebilecek çatlama ve kırılmaları önlemek için (Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne göre kullanılması yasak olduğu halde) çemene burçak unu (% 20) ve buğday unu (% 3) katılmaktadır.

Deneysel çemenlerde bu tür katkı maddeleri kullanılmamış, fakat bunun sonucunda kurutmayı takiben çemenlerde çatlama ve renk kararması meydana gelmiştir. Bu durumda, pastırmanın renk ve görünüş puanının biraz düşmesine sebep olmuştur. Araştırmada, sözü edilen yapışmayı artırmak ve çatlama ve kırılmaları önlemek için çemene sıvı bitkisel yağ ilâve etme girişimlerimiz olmuşsa da, bundan iyi sonuç alınmamış; çünkü çemenin kuruma süreci uzamış, kıvamı cıvık ve çamurumsu bir hal almıştır.

Araştırmanın üçüncü aşamasında; fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik analiz bulgularına göre, üç deneysel pastırma arasında seçilen en ideal pastırma örneği (DPx₁) vakumla paketlenip oda sıcaklığında (20°C) 1, 2 ve 3 ay süreyle saklandıktan sonra analiz edildi (Tablo 6). İlk paketlenildiği anda % 41.62 olan rutubet

oranı vakumla paketlenen 1 ay sonra aynı seviyede kaldı (% 41.60). Fakat 2. ayda su kaybı biraz azalarak (% 41.08), 3. ayda % 39.87'ye kadar düştü. Dolayısıyla üç aylık bir muhafaza periyodunda % 1.75'lik rutubet kaybı meydana geldi. Tek katlı polietilen torbalarda paketlenmiş pastırmada bu derecedeki bir su kaybı normal gözükmemektedir. Nitekim, Sacharow'a (16) göre, arasında alüminyum

Tablo 6. Vakumla paketlenerek 20.C'de saklanan DPx₁ pastırmasının fiziksel ve kimyasal analiz bulguları (%).

Unsur	Saklama süresi		
	1 ay	2 ay	3 ay
Rutubet	41.60	41.08	39.87
Protein	29.10	30.25	30.88
Yağ	20.15	20.73	21.00
Kül	3.80	3.95	4.63
Tuz	6.00	6.42	6.75
pH	6.07	5.90	5.40
A _w	0.90	0.89	0.87

levha bulunmayan ve kat sayısı fazla olmayan polietilen torbalarda, içeriden dışarıya ya da aksi yönde migrasyon olayı yani geçişme ceyan edebilmektedir. Rutubet oranındaki bu değişimlere paralel olarak protein, yağ, kül ve tuz oranlarında da hafif artışlar meydana gelmiştir. Bu meydana pH ve A_w değerlerinde tedrici azalmalar dik-kati çekmiştir. 1. ayda 6.07 olan pH derecesi 3. ay sonunda 5.40; aynı şekilde 0.90 olan A_w değeri araştırma sonunda 0.87'ye düş-müştür. Mikroorganizmaların üremesini yavaşlatacak böyle bir or-tamın hasıl olması pastırmanın vakumla saklanmasını teşvik edecek önemli bir unsur sayılabilir.

Vakumla paketlenmiş pastırma örneğinin mikrobiyolojik muaye-nesinde (Tablo 7), genel canlı mikroorganizma sayısı 5.1x10⁶'dan 2.9x10⁵ sayı/gr'a düşmüş, fakat total anaerob mikroorganizma sa-

Tablo 7. Vakumla paketlenerek 20.C'de saklanan DPx₁ pastırmasının mikroorganizma sayısı (sayı/gr).

Mikroorganizmalar	Saklama süresi		
	1 ay	2 ay	3 ay
Genel canlı mikroorg.	5.1x10 ⁶	6.7x10 ⁵	2.9x10 ⁵
Anaerob "	1.3x10 ²	4.4x10 ²	3.5x10 ⁴
Staphylococcus'lar	4.2x10 ³	8.4x10 ²	7.7x10 ²
Koliform grubu "	0.0	0.0	0.0

yısında, beklenenin aksine, 1.3×10^2 'den 3.5×10^4 sayı/gr'a varan artışlar kaydedilmiştir. Koliform grubu mikroorganizmalarda herhangi bir üremeye rastlanmamıştır. Mol ve ark. (11) ile Wirth (22), vakumla paketlenen besin maddesi ile havanın oksijeni arasında irtibatın kesilmiş olmasından dolayı aerob mikroorganizmaların üremesinin engelleneceğini bildirmektedirler. Diğer taraftan Tezcan ve Yücel (19) de, vakumla paketlenmiş et ürünlerinde bazı durumlarda anaerob mikroorganizmaların üremesinde bir artış olabileceği üzerinde durmuşlardır.

Tablo 8'de görüldüğü üzere, organoleptik muayenelerde lezzet, renk, gevreklik ve görünüşle ilgili herhangi bir kalite bozukluğu tespit edilmedi. Genel beğeni düzeyi biraz azalmasına rağmen numune, 1. ayda 8.8, 2. ayda 8.3 ve 3. ayda 7.9 puan toplamayı başarmıştır. Bu da gösteriyor ki, vakumla paketlenmiş etler kaliteyi aynen muhafaza edebilmektedir.

Tablo 8. Vakumla paketlenerek 20°C 'de saklanan DPx₁ pastırmasının kalitesi.

Kalite faktörü	Saklama süresi		
	1 ay	2 ay	3 ay
Lezzet	9.3	8.8	8.6
Renk	8.2	7.1	6.9
Gevreklik	10.0	9.4	9.3
Görünüş	7.8	8.0	6.8
Genel Beğeni Düzeyi	8.8	8.3	7.9

4. Sonuç

Yapılan denemelerde kontrollü hava koşullarında (20°C sıcaklık derecesi, 1.5 m/sn hava sirkülasyon hızı ve % 65 ± 5 nisbi rutubet oranı) hijyenik ve ideal bir pastırma yapılabilmesi; pastırma yapım süresinin 3 haftadan 2 haftaya indirilebileceği; fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik analizlerde örneklerin üstün kaliteli bir pastırma olduğu anlaşıldı. Keza, bu pastırmanın dilimlenip vakumla paketlenmesi ve oda sıcaklığında (20°C) 3 ay saklanmasıyla bile kalitenin bozulmadığı; % 1.75'lik fire dışında, rutubet oranında önemli bir azalmanın olmadığı; anaerob mikroorganizmalarda ki hafif üreme haricinde herhangi bir hijyenik sorun meydana gelmediği belirlendi.

Kaynaklar

1. **American Public Health Association.** (1976). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, American Public Health Association, Inc., Washington D.C.
2. **Aygün, S.T.** (1940). *Hayvanlardan Elde Edilen Gıdalar, Gıda Hijzıslıhısı v: Gıda Tahlılı*. Yüksek Ziraat Enstitüsü, Yayın No. 16, Ankara.
3. **Demirel, T.** (1970). *Pastırmaların Kükürtlü Amino Asitleri Üzerine Araştırmalar*. Uzmanlık Tezi, Askeri Veteriner Okulu, Ankara.
4. **Demirer, M.A.** (1972). *Pastırma Çemenlerinde Boya Aranması*, A.Ü. Vet.Fak.Derg. 19, 106-116.
5. **Desrosier, N.W.** (1962). *The Technology of Food Preservation*. The AVI Publishing Co., Inc., Westport, Conn.
6. **Gerrard, F.** (1977). *Meat Technology*, 5th ed., Northwood Publications Ltd., London.
7. **Gürman, K.** (1975). *Şarküteri Mamüllerinden Pastırma ve Fıme Dil*. Et Endüstrisi Derg., 10, 24-29.
8. **Karasoy, M.** (1952). *Menşei Hayvani Gıda Konservelerinden Bazıları Üzerinde Tetkikat ve Hayvanlardan Gıda Vasıtasıyla İnsanlara Bulaşan Mikropların Gıda Konservelerinde Yaşama Müddetleri*, A.Ü. Vet. Fak., Yayın No. 31, Ankraa.
9. **Karasoy, M.** (1961). *Pastırma Çemenlerine Katılan Boyalar Üzerine Araştırmalar*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 8, 429-436.
10. **Lawrie, R.A.** (1974). *Meat Science*, 2nd ed., Pergamon Press, Oxford.
11. **Mol, J.H.H.** (1971). *Observations on the Microflora of Vacuum Packed Sliced Cooked Meat Products*, J. Appl. Bact., 34, 377-397.
12. **Özdanacı, H.** (1984). *Kayseri Pastırmacılar Derneği Başkanı*. Kişisel görüşünc.
13. **Özdemir, M.** (1981). *Kayseri'nin Pastırmacılık Sanatı*. Emek Matbaacılık, Kayseri.
14. **Özeren, T.** (1980). *Pastırmannın Olgunlaşması Sırasında Mikroflora ve Bazı Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişiklikler Üzerinde İncelemeler*, Uzmanlık Tezi, A.Ü. Vet. Fak., Ankara.
15. **Price, J.F., Schweigert, B.J.** (1971). *The Science of Meat and Meat Products*, W.H. Freeman and Co., San Francisco.
16. **Sacharow, S.** (1980). *Principles of Food Packaging*, 2nd ed., The AVI Publishing Co., Inc., Westport, Conn.
17. **Satoğlu, A.** (1964). *Kayseri Pastırmacılığı*. Hakimiyet Matbaası, Kayseri.
18. **Şehir, A.** (1971). *Türkiye'de Et ve Mamüllerinin Bugünkü Durumu, Alınması Gereklı Tedbirler ve Konu ile İlgili Bazı Teklifler*. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No. 480, Ankara.
19. **Tezcan, İ., Yücel, A.** (1975). *Vakumla Paketlenmiş Etlerde Laktobasillus Starter Kültürünün Salmonella ve Pseudomonas Mikropları Üzerine Etkisi*, Vet. Hek. Derg., 45, 7-10.
20. **Türk Standartları Enstitüsü**, (1972). *Pastırma*, TS. No. 1071, Ankara.
21. **Weniger, U.H., Steinhaufl, D., Pahl, G.H.M.** (1963). *Muskeltopographis der Schlachtkörper*. Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH, München.
22. **Wirth, F.** (1974). *Vacuum Einfluss auf Fleischkonserven*. Fleischwirtschaft, 8, 1301-1305.
23. **Yıldırım, Y.** (1984). *Et Endüstrisi*. Yayılcılık Matbaası, Bursa.