

## Vakumlu ve Vakumsuz Olarak Muhafaza Edilen Pastırmalardaki Bazı Kimyasal Değişimlerin İncelenmesi

Gül Ece SOYUTEMİZ\*

Şahsene ANAR\*

Aşkın BERKER\*\*

### ÖZET

*Bu araştırma, Türk pastırmasının vakumla paketlenerek saklanması sırasında oluşan kimyasal değişimleri belirlemek ve vakumsuz olarak depolanan pastırmalarla kıyaslamak amacı ile yapıldı. Aynı şartlarda üretilen pastırmalardan vakumlu ve vakumsuz olarak iki grup oluşturuldu. Vakumlanan ve vakumlanmayan pastırma örnekleri 4°C'de ve 20°C'de 50 gün süre ile muhafaza edildi. Pastırma grupları 1., 3., 7., 15., 21., 28., 35. ve 50. gün % rutubet miktarı, % tuz miktarı, pH değeri ve su aktivitesi yönünden incelendi.*

*4°C ve 20°C'de vakumlu ve vakumsuz olarak bekletilen pastırmalara ait ortalama değerler tablo VI, VII, VIII ve IX da görülmektedir. Vakumla paketlenen pastırmaların rutubet miktarı, vakumsuz pastırmalara göre daha fazla bulunmuştur. Yine 4°C'de saklanan vakumsuz pastırmaların rutubet miktarı 20°C'deki vakumsuz pastırmalardan daha fazladır. Va-*

\* Dr. Med. Vet., Öğr. Gör.; U.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa.

\*\* Prof. Dr.; U. Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa.

kumsuz olarak saklanan pastirmaların tuz miktarı vakumlulara göre daha yüksektir. Ambalajlama tipi pH değeri üzerinde etkili olmamasına rağmen, su aktivitesi üzerinde etkili olmuş ve vakumlu pastirmaların su aktivitesi değeri daha yüksek saptanmıştır.

## SUMMARY

### Investigations on Some Chemical Changes of Vacuum Packed and Unpacked Pastrami

*This study has been done to compare the chemical changes of vacuum packed and unpacked Turkish pastrami during storage period. Pastrami at same preparing conditions were divided into two groups as vacuum packed and unpacked. These samples were kept at 4°C and 20°C for 50 days. Samples were analyzed for % moisture, % salt amount, pH value and water activities at 1., 3., 7., 15., 21., 28., 35. and 50. days of preservation.*

*The average values of analyzed parameters at 4°C and 20°C were shown in the table VI, VII, VIII, IX. The percentage moisture was high at vacuum packed pastrami and the percentage of moisture of the unpacked pastrami at 4°C was higher than the pastrami kept 20°C. The amount of salt was detected high in unpacked pastrami than vacuum packed pastrami. pH value was not affected by packaging type but the water activity was affected. The value of water activity of the vacuum packed pastrami was higher than unpacked pastrami.*

*Key words: Pastrami, Vacuum packed, Chemical changes.*

## GİRİŞ

Pastırma, sığır karkaslarının belirli bölgelerinden büyük parçalar halinde çıkarılan etlerin özel bir yöntemle tuzlanması, kurutulması ve çemenlenmesi ile elde edilen bir et ürünüdür<sup>1</sup>. Diğer bir deyimle pastırma etlerin kuru olarak salamura edilmesidir<sup>2</sup>.

Pastırma teknolojisi Türklere ait olup, tarihi Orta Asya'da Hun Türkleri ve Oğuzlar'a kadar uzanmaktadır<sup>2,3</sup>. Pastırma asırlardır başta Türk sofrası olmak üzere, bazı Orta Doğu ülkelerinde tercih edilen et ürünlerinden birisidir<sup>1,4</sup>.

El-Khateib ve arkadaşları<sup>5</sup>, Türkiye ve Batı Almanya'da üretilen pastirmalarda su aktivitesini ortalama 0.88, pH değerlerini 5.2-6.1, tuz miktarını ise % 4.9-8.5 arasında bulmuşlardır. Yıldırım<sup>6</sup>, deneysel ve piyasa araştırmalarına ait rutubet miktarını sırasıyla % 43.85 ve % 43.46, su aktivitesi değerini 0.91, 0.85, pH değerini 6.16, 5.92, tuz oranını ise % 3.85, % 5.89 olarak saptamıştır.

Alperden ve arkadaşları<sup>7</sup>, piyasa pastirmalarının rutubet miktarını % 37.75 - % 60.90, pH değerlerini ise 5.2 - 5.8 arasında bulmuşlardır. Anıl<sup>8</sup>, vakumla paketlenen ve 20°C'de saklanan pastırma örneğinde 1., 2., 3. ay sonunda rutubet miktarını sırasıyla % 41.60, % 41.08 ve % 39.87, tuz miktarını % 6.00, % 6.42 ve % 6.75 olarak, pH değerini 6.07, 5.90 ve 5.40, su aktivitesini ise 0.90, 0.89 ve 0.87 olarak saptamıştır.

Anar<sup>9</sup>, satışa hazır hale gelen pastırmada rutubet miktarını ortalama % 53.33, tuz miktarını ortalama % 7.16, pH değerini ortalama 5.50, su aktivitesi değerini ise ortalama 0.885 olarak bulmuştur.

Pastırma genelde ambalajsız olarak tüketime sunulmaktadır. Ancak son yıllarda pastırmanın dilimler halinde kesilerek vakumla paketlenmesi işlemi uygulanmaya başlamıştır. Bu uygulamadan yola çıkarak vakumlu ve vakumsuz olarak, değişik ısı derecelerinde muhafaza edilen pastırmalarda oluşan kimyasal değişimleri incelemek amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirdik.

## MATERYAL VE METOD

Araştırmada kullanılan pastırmalar Bursa'da üretim yapan özel sektöre ait bir işletmeden sağlandı. Satışa hazır hale gelen pastırmaların yarısı dilimlenerek 200'er gram olacak şekilde tek katlı polietilen torbalarda vakumla paketlenildi.

Vakumlanan ve vakumlanmayan pastırma örnekleri 4°C ve 20°C de 50 gün süre ile muhafaza edildi. Böylece 4°C'de vakumlu ve vakumsuz, 20°C'de vakumlanan ve vakumlanmayan pastırma örnekleri olmak üzere 4 ayrı grup oluşturuldu. Pastırma grupları 1., 3., 7., 15., 21., 28., 35. ve 50. günlerde bazı kimyasal analizlere tabi tutuldu.

### Kimyasal Analizler:

Analizler % rutubet, % tuz, pH ve su aktivitesi yönünden yapıldı. Deneyler çift paralel olarak gerçekleştirildi.

Rutubet Tayini: T.S. 1743'e göre yapıldı<sup>10</sup>.

Tuz Miktarı Tayini: Mohr yöntemine göre saptandı<sup>2</sup>.

pH Tayini: Bu analizde Orion Research, model 301 tipi pH metre kullanıldı<sup>11</sup>.

Su Aktivitesi: Bu amaçla Luft GmbH Stuttgart firmasının Aw-Wert-Messer adlı su aktivite aleti kullanıldı. Ölçümlerde sıcaklık 20°C ise bu değer aynen alındı. Sıcaklık 20°C'nin altında veya üstünde ise düzeltmeler yapıldı<sup>2</sup>.

İstatistikî Analiz Metodu: Araştırmada ambalaj tipleri ve muhafaza koşulları faktör olarak ele alındı ve elde edilen bulgular Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine uygun olarak Varyans Analizine tabi tutuldu<sup>12</sup>.



## BULGULAR

Tablo I'de görüldüğü gibi rutubet, pH, su aktivitesi değerleri bakımından bloklar % 1 güven eşiğinde, tuz miktarı için % 5 düzeyinde önemli bulundu. Muamele kombinasyonlarının % rutubet, % tuz miktarı, pH ve su aktivitesi değerlerinin % 1 düzeyinde önemli olduğu saptandı. Ambalajlama tipi % rutubet, % tuz miktarı ve su aktivitesi değeri bakımından % 1 güven eşiğinde önemli olduğu halde, pH yönünden önemsiz bulundu. Muhafaza koşulları sadece pH açısından % 1 düzeyinde önemli çıktı. Ambalajlama tipi x muhafaza koşulları interaksyonunun ise % rutubet miktarı ve pH değeri için % 1 güven eşiğinde önemli olduğu saptandı.

**Tablo: I**  
**Vakumlu ve Vakumsuz Olarak 4°C ve 20°C de Saklanan Pastırmaların Kimyasal Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)**

Varyasyon Kaynağı	SD	% Rutubet	% Tuz	pH	Su Aktivitesi
Bloklar	7	7.77**	1.59*	0.061**	0.0021**
Muamele Kombinasyonları	3	30.876**	9.33**	0.022**	0.009**
Ambalajlama Tipi	1	54**	26.9**	0.0028 <sup>ns</sup>	0.0266**
Muhafaza Koşulları	1	8.498 <sup>ns</sup>	0.714 <sup>ns</sup>	0.025**	0.00001 <sup>ns</sup>
Ambalajlama Tipi x Muhafaza Koşulları İnteraksyonu	1	30.13**	0.386 <sup>ns</sup>	0.038**	0.00039 <sup>ns</sup>
HATA	21	2.12	0.645	0.00247	0.00028

### Depolama Süresine Göre Elde Edilen Kimyasal Analiz Sonuçları:

4°C ve 20°C'de vakumlu ve vakumsuz olarak saklanan pastırmaların 1., 3., 7., 14., 21., 28., 35. ve 50. günlerdeki % rutubet, % tuz miktarları, pH ve su aktivitesi değerleri sırasıyla Tablo II, III, IV ve V'de görüldüğü gibidir.

### Ortalama Değerler:

Örneklerden elde edilen analiz sonuçlarının ortalama değerleri ve istatistik olarak değerlendirilmesi Tablo VI, VII, VIII ve IX'da verilmiştir.

**Tablo: II**  
**Depolama Süresine Göre 4°C ve 20°C'de Vakumlu ve Vakumsuz Olarak Saklanan Pastırmalardaki Rutubet Miktarı (%)**

Gün	Vakumlu		Vakumsuz	
	4°C	20°C	4°C	20°C
1	45.50	46.19	46.84	47.58
3	45.31	46.10	45.59	44.62
7	45.00	45.83	45.36	41.83
14	44.86	45.79	44.15	40.10
21	44.80	46.18	43.19	39.62
28	43.93	45.36	44.00	39.01
35	44.66	45.34	42.42	38.52
50	44.65	45.20	41.90	38.40

**Tablo: III**  
**Depolama Süresine Göre 4°C ve 20°C'de Vakumlu ve Vakumsuz Olarak Saklanan Pastırmalardaki Tuz Miktarları (%)**

Gün	Vakumlu		Vakumsuz	
	4°C	20°C	4°C	20°C
1	6.30	6.40	6.40	6.40
3	6.41	6.64	6.69	6.98
7	5.36	7.51	8.22	7.62
14	6.08	6.16	8.18	8.66
21	6.44	6.19	9.70	9.80
28	6.53	7.87	8.63	9.06
35	6.21	6.44	8.63	9.00
50	6.47	6.75	9.79	9.34

**Tablo: IV**  
**Depolama Süresine Göre 4°C ve 20°C'de Vakumlu ve Vakumsuz Olarak Saklanan Pastırmalardaki pH Değerleri**

Gün	Vakumlu		Vakumsuz	
	4°C	20°C	4°C	20°C
1	6.1	6.2	6.2	6.0
3	6.0	6.1	6.1	6.0
7	6.0	6.0	6.1	5.9
14	5.9	5.9	6.0	5.9
21	5.9	5.9	5.9	5.8
28	5.8	5.8	6.0	5.9
35	5.8	5.8	5.9	5.8
50	5.8	5.7	5.8	5.7

**Tablo: V**  
**Depolama Süresine Göre 4°C ve 20°C'de Vakumlu ve**  
**Vakumsuz Olarak Saklanan Pastırmalardaki Su Aktivitesi Değerleri**

Gün	Vakumlu		Vakumsuz	
	4°C	20°C	4°C	20°C
1	0.890	0.890	0.890	0.890
3	0.880	0.878	0.848	0.848
7	0.874	0.874	0.814	0.828
14	0.871	0.870	0.785	0.795
21	0.870	0.868	0.792	0.783
28	0.866	0.870	0.791	0.796
35	0.865	0.855	0.786	0.776
50	0.874	0.872	0.819	0.804

**Tablo: VI**  
**Pastırmaların Ambalajlama Tipleri ve**  
**Muhafaza Koşullarına Ait Rutubet Miktarları (%)**

Muhafaza Koşulları	AMBALAJLAMA TİPLERİ		Muhafaza Koşulları Ortalaması
	Vakumlu	Vakumsuz	
4°C	44.84 a	44.18 ab	44.51
20°C	45.75 a	41.21 c	43.48
Ambalajlama Tipi Ort.	45.295 a	42.695 b	

**Tablo: VII**  
**Pastırmaların Ambalajlama Tipleri ve**  
**Muhafaza Koşullarına Ait Tuz Miktarları (%)**

Muhafaza Koşulları	AMBALAJLAMA TİPLERİ		Muhafaza Koşulları Ortalaması
	Vakumlu	Vakumsuz	
4°C	6.225	8.28	7.25
20°C	6.745	8.36	7.55
Ambalajlama Tipi Ort.	6.485 b	8.32 a	

**Tablo: VIII**  
**Pastirmaların Ambalajlama Tipleri ve**  
**Muhafaza Koşullarına Ait pH Değerleri**

Muhafaza Koşulları	AMBALAJLAMA TİPLERİ		Muhafaza Koşulları Ortalaması
	Vakumlu	Vakumsuz	
4°C	5.91 b	6.00 a	5.95 a
20°C	5.93 b	5.87 b	5.90 b
Ambalajlama Tipi Ort.	5.92	5.94	

**Tablo: IX**  
**Pastirmaların Ambalajlama Tipleri ve**  
**Muhafaza Koşullarına Ait Su Aktivitesi Değerleri**

Muhafaza Koşulları	AMBALAJLAMA TİPLERİ		Muhafaza Koşulları Ortalaması
	Vakumlu	Vakumsuz	
4°C	0.874	0.816	0.845
20°C	0.872	0.815	0.844
Ambalajlama Tipi Ort.	0.873 a	0.816 b	

### TARTIŞMA

Tablo II'de görüldüğü gibi vakumsuz pastirmalarda rutubet miktarları 4°C ve 20°C'de başlangıçta sırasıyla % 46.84 ve % 47.58 iken, 50. günde % 41.90 ve % 38.40 olmuştur. Başlangıç rutubet miktarı yapılan çalışmaların bazıları ile uyum göstermemektedir<sup>6,8,9</sup>. Bu durum ise pastırma üretiminde belli bir standardizasyonun olmadığına göstergesidir. Özellikle 20°C'de vakumsuz olarak muhafaza edilen pastirmaların rutubet miktarı yaklaşık % 9'luk bir azalma göstermiştir. Tablo VI'da görüldüğü gibi pastirmaların vakumlu ve vakumsuz olarak saklanması rutubet miktarı üzerinde etkili olmuştur. Vakumlu pastirmalar vakumsuzlara göre istatistiki olarak daha fazla rutubet miktarına sahiptir. Bu durum 20°C'de saklanan vakumlu ve vakumsuz pastırma örneklerinde de aynıdır. Fakat 4°C'de saklanan vakumlu ve vakumsuz pastirmaların rutubet miktarları arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir. Bu durum interaksyonun önemli derecede farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Muhafaza koşulları ortalaması ise rutubet açısından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bu durum vakumlu örneklerde paralellik göstermesine rağmen, 4°C ve 20°C'de saklanan vakumsuz



pastırmaların rutubet miktarları arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bu da önemli çıkan interaksiyonun bir sonucudur. Zira 4°C'de saklanan vakumsuz pastırmaların rutubet miktarı % 44.18, 20°C'de saklananların ise % 41.21 olup, 4°C'de saklanan vakumsuz pastırmaların % rutubet miktarı 20°C'deki vakumsuz örneklere göre önemli derecede daha yüksektir.

Tablo VII'de görüldüğü gibi vakumsuz olarak saklanan pastırmaların tuz miktarı, vakumlu olanlara göre önemli derecede daha fazladır. Vakumsuz pastırmaların tuz miktarı ortalama % 8.32 iken, vakumlularda ortalama % 6.48'dir. Bu durum vakumsuz pastırmalarda rutubet miktarının daha fazla düşmesine bağlıdır. Vakumlu pastırmalarda 50. gün sonundaki tuz miktarı bulgularımız Anıl<sup>8</sup>'in bulgularına yakındır.

Tablo VIII'de görüldüğü gibi ambalajlama tipi pastırmaların pH değeri üzerinde etkili olmamasına rağmen, 4°C'de saklanan vakumlu ve vakumsuz pastırmaların pH değerleri arasında istatistiki olarak bir fark çıkmıştır. 4°C'deki vakumsuz pastırmaların pH değeri 6.00, vakumlu pastırmaların pH değeri ise 5.91'dir. Yine 4°C'de bekletilen pastırmaların pH değeri, 20°C'de bekletilenlere göre istatistiki yönden daha yüksektir. Vakumlu pastırmaların 4°C ve 20°C de saklananları istatistiki olarak pH değerleri bakımından farklı değildir. Bu durum önemli çıkan interaksiyonun bir sonucudur.

Tablo IX'da görüldüğü gibi su aktivitesi değeri üzerinde ambalajlama tipi etkili olmuştur. Vakumlu pastırmaların su aktivitesi değeri vakumsuz pastırmalardan istatistiki olarak önemli derecede fazladır. Vakumlu pastırmaların su aktivitesi değeri ortalama 0.873 iken, vakumsuzlarda bu değer 0.816'dır. Bu durum vakumsuz pastırmalardaki rutubet miktarının düşmesine ve tuz miktarındaki artışa paralel olarak meydana gelmiştir.

Sonuç olarak, vakumsuz saklanan pastırmaların rutubet miktarı belirgin bir düşme göstermiştir. Buna paralel olarak su aktivitesi değeri azalmasına karşın tuz miktarında büyük artış olmuştur. Vakumlu örneklerde ise rutubet miktarı az bir düşme göstermiştir. Su aktivitesi değerleri de buna paralellik göstermektedir. Tuz miktarı ise vakumsuzlara göre daha az artmıştır. pH değeri 20°C'de saklanan pastırmalarda 4°C'dekilere göre daha düşüktür. Buna bağlı olarak pastırmaların 50 gün süre ile saklanması sırasında vakumla paketlenerek 4°C'de saklanması uyguladığımız yöntemler arasında en uygun olanıdır.

## KAYNAKLAR

1. DİNÇER, B.: Et endüstrisinde pastırmanın yeri ve önemi. Et ve Balık End. Derg., 9, 52, 35-37 (1988).
2. YILDIRIM, Y.: Et endüstrisi, Yaylacık Matbaası, Bursa (1984).



3. ANONİM: Pastırmanın üretim teknolojisi ve kalite kontrolü. TÜBİTAK Vet. ve Hayv. Araştırma Grubu, XIV. İhtisas Kom. Toplantısı, Ankara (1987).
4. LEISTNER, L.: Shelf-Stable Products and Intermediate Moisture Foods Based on Meat. In "Water Activity: Theory and Applications to Food. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel, 295 (1987).
5. EL-KHATEIB, T., SCHMIDT, U., LEISTNER, L.: Microbiologische Stabilität von Türkischer Pastırma, Fleischwirtsch. 67(1), 101-105 (1987).
6. YILDIRIM, Y.: Et ürünlerimizin su aktivitesi değerlerinin saptanması üzerinde bir araştırma. B.Ü. Vet. Fak. Derg. 1, 1, 9-25 (1981).
7. ALPERDEN, İ., KARAALİ, A., KOCAKUŞAK, S.: Marmara bölgesinde gıda maddelerinde yapılan taklit ve tağşiş üzerine bazı araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bil. ve End. Araş. Enst., Yayın No: 47 (1980).
8. ANIL, N.: Türk pastırması, modern yapım tekniğinin geliştirilmesi ve vakumla paketlenerek saklanması. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg. Cilt 4, Sayı: 1, 363-375 (1988).
9. ANAR, Ş.: Modern alet ve yöntemler kullanarak pastırma üretimi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Bursa (1989).
10. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ, Türk Standartları, Et ve Et Mamülleri Rutubet Miktarı Tayini, T.S. 1743 (1974).
11. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ, Türk Standartları, Et ve Et mamüllerinde pH Tayini, T.S. 3136 (1978).
12. TURAN, M.: Araştırma ve Deneme Metodları. U.Ü. Ziraat Fak., Bursa (1989).