

OTOMATİK ENJEKSİYON VE PRES MAKİNESİ KULLANILAN ÜRETİLEN PASTIRMALARIN KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Şahsene ANAR*

Gül Ece SOYUTEMİZ*

Yalçın YILDIRIM**

ÖZET

Bu çalışma pastırmanın üretim tekniğini modernleştirmek, her firma tarafından kolayca uygulanabilir bir yöntem geliştirmek amacı ile yapıldı.

Otomatik enjeksiyon makinesi ve et-pres aleti kullanılarak üretilen pastırmalar üretimin her aşamasında bakteriyolojik olarak total bakteri, koliform, E. coli, stafilokok - mikrokok ve küf ve maya yönünden, kimyasal olarak ise rutubet, pH, tuz ve nitrit yönünden incelendi.

Üretilen pastırmalara ait değerler tablo I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX'da görülmektedir.

Sonuç olarak et ağırlığının % 10'u kadar salamura verilmesini takiben masaj makinesinden geçirilen ve I. pres süresinin 48 saate çıkarılması ile elde edilen pastırmaların her firma tarafından kolayca üretileceği kanısına varıldı. Bu yöntemle üretilen 7. ve 8. grup pastırmalarda sırasıyla toplam bakteri $2 \times 10^6/g.$, $1.5 \times 10^7/g.$, koliform bakteri 0, $1.2 \times 10^3/g.$, staphylococ ve micrococ $1.8 \times 10^6/g.$, $1.6 \times 10^7/g.$, küf ve maya $2 \times 10^5/g.$, $1.7 \times 10^6/g.$ olarak bulundu. Rutubet miktarı % 36.67, % 37.10, tuz miktarı % 4.15, % 4.07, ph 5.6, 5.6 nitrit miktarı % 0.0030, % 0, 0030 olarak saptandı.

* Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

** Prof. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

SUMMARY

Chemical and Microbiological Properties of Pastramies Produced by Using Automatic Injection and Presser Machine

The purpose of this study was to modernise the production technology to develop a simpler and more applicable method for Pastramie production.

Pastramies produced by using automatic injection and pressing machine in each production stage were studied bacteriologically for total bacterial counts, coliform groups, E. coli, Staphylococ - Micrococ and yeast and mold, and chemical characteristics the moisture, pH, salt, nitrite.

The microbiological and chemical values taken from the pastrami samples were shown in Tables 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 and 9.

These results showed that, pastramies produced by using brine in a concentration of % 10 of meat weight, then massage and by raising the pressing time to 48 hours, would be produced easily by many firms. The microbiological counts in pastramies produced as 7th and 8th group by this method as follows, total bacteria 2×10^6 /g., 1.5×10^7 /g., coliform bacteria $0.1.2 \times 10^3$ /g, staphylococ and micrococ 1.8×10^6 /g., 1.6×10^7 /g., mold and yeasts 2×10^5 /g., 1.7×10^6 /g. The relative moisture was found 36.67 %, 37.10 %, salt 4.15 %, 4.07 %, pH 5.6, 5.6, nitrite 0.0030 %, 0.0030 % respectively.

Key words: Pastrami, injection machine, presser machine.

GİRİŞ

Pastırma sığır karkaslarından usulüne göre ayrılan etlerin özel bir yöntemle tuzlanması, kurutulması ve bunu takiben çemenlenmesi ile elde edilen bir et ürünüdür¹. Diğer bir deyimle pastırma etlerin kuru olarak salamura edilmesidir².

Pastırma asırlardır başta Türk sofrası olmak üzere bazı Ortadoğu ülkelerinde tercih edilen et ürünlerinden birisidir^{3,4}. Orta nemli (IMF) gıdalar sınıfına giren pastırmanın mikrobiyolojik stabilitesinde pH, aW, laktik asit bakterileri yanısıra çemendeki sarımsak da önemli yer tutmaktadır^{4,5}. Tüketime sunulan pastırmalar üzerinde yapılan çeşitli çalışmalar pastırmanın kimyasal yapısında farklılıkların bulunduğunu ortaya koymuştur⁶⁻¹⁶.

Alperden ve arkadaşları⁶, çalışmalarında rutubet miktarını numunelerin 100 gr. da 37.75-60.90 gr arasında, pH değerlerini ise 5.2-5.8 olarak bulmuştur. Yıldırım⁷, deneysel ve piyasadan alınan pastırmalara ait rutubet miktarlarını sırasıyla % 43.85 ve % 43.46, su aktivitesini 0.91, 0.85, pH değerlerini 6.16, 5.93, tuz oranını ise % 3.85, % 5.89 olarak bulmuştur. El-Khateib ve arkadaşları⁸, ürettikleri pastırmaların su aktivitesini ortalama 0.88, pH

değerlerini 5.2-6.1, tuz miktarlarını ise % 4.85-8.5 olarak saptamışlardır. Araştırmacılar laktik asit bakterilerini $10^7/g$. olarak bulmuş, örneklerde enterobakterilere, pseudomonas'lara rastlamamışlardır. Akol ve arkadaşları⁹, yaptıkları çalışmada 6 adet pastırma örneğinin 2 tanesinin rutubetini % 40'ın üzerinde bulmuşlardır. Anar ve Soyutemiz¹⁰, Bursa'da satışa sunulan pastırmaların rutubet, tuz, pH ve su aktivitesi değerlerini ortalama olarak sırasıyla % 44.40, % 7.00, 5.79 ve 0.85 olarak saptamış, toplam bakteri sayısını ortalama $8.5 \times 10^7/gr$, koliform bakteri sayısını ortalama $7.6 \times 10^2/gr$. olarak bulmuşlardır. Doğruer ve ark.¹¹, Konya'da tüketime sunulan pastırmaların ortalama rutubet, yağ, protein, kül ve tuz miktarlarını sırasıyla, % 46.67, % 3.95, % 40.47, % 6.89 ve % 6.15, pH değerini 5.88, su aktivitesi değerini de 0.87 olarak belirtmişler, genel canlı mikroorganizma, koliform grubu, staphylococcus -micrococcus ve maya- küf sayılarını sırasıyla, ortalama 1.2×10^7 , 2.8×10^3 , 7.8×10^5 ve $1.2 \times 10^5/g$. olarak belirtmişlerdir. Anıl¹², deneysel pastırmaların rutubet miktarlarını % 41.62, % 40.50, % 43.09, tuz miktarını % 5.97, % 5.36, % 6.13, pH değerlerini 5.45, 5.90, 5.80, su aktivitesi değerlerini de 0.91, 0.88 ve 0.90 olarak bulmuştur. Araştırmacı toplam mikroorganizma sayısını $5.7 \times 10^6/g$, $4.8 \times 10^7/g$, $9.2 \times 10^5/g$, stafilokok sayısını $4.5 \times 10^3/g$, $2.9 \times 10^4/g$, $1.5 \times 10^5/g$ olarak saptamış, deneysel pastırmaların bir tanesinde koliform mikroorganizma sayısını 2×10^1 olarak belirtmiştir. Anar³, üretmiş olduğu deneysel pastırmaların toplam bakteri, koliform sayısını ortalama olarak sırasıyla $2.3 \times 10^7/g$, $2.5 \times 10^3/g$ olarak bulmuş, örneklerden bir tanesinde E.coli bulunduğunu belirtmiştir. Rutubet, pH, su aktivitesi, tuz ve nitrit miktarını ortalama olarak sırasıyla % 53.33, 5.50, 0.885, % 7.16, % 0.0055 olarak bulmuştur. Dinçer¹, pastırmanın su aktivitesi değerinin 0,88'e kadar indiğini belirtmiştir. Gürbüz¹³, kuru salamura, daldırma ve enjeksiyon tekniği ile ürettiği pastırmaların toplam bakteri sayısını $6.6 \times 10^6/g$, $6.5 \times 10^6/g$, $7.5 \times 10^6/g$, stafilokok mikrokok sayısını $9.2 \times 10^5/g$, $3.8 \times 10^5/g$, $3.8 \times 10^6/g$, küf ve maya sayısını $5.4 \times 10^3/g$, $4.5 \times 10^3/g$ ve $1.3 \times 10^5/g$ olarak bulmuştur. Araştırmacı aynı pastırmaların rutubet değerlerini % 42.65, % 45.36, % 45.16, tuz değerlerini % 7.47, % 8.26, % 6.18, pH değerlerini % 5.70, % 5.66, % 5.97 olarak bulmuştur. Soyutemiz ve ark.¹⁴, vakumsuz olarak saklanan pastırmaların 20°C'de 1. günde rutubet, tuz, pH ve aW değerlerini sırasıyla % 47.58, % 6.40, 6.0 ve 0.89 olarak bulmuştur. Anar ve ark.¹⁵, vakumsuz olarak muhafaza edilen pastırmaların toplam bakteri, laktobasil, psikrofil, küf ve maya sayısını ortalama olarak sırasıyla $2.59 \times 10^8/g$, $7.6 \times 10^5/g$, $4.3 \times 10^6/g$, $1.88 \times 10^5/g$ olarak bulmuşlardır.

Katseras ve ark.¹⁷, nitrat ve nitrit ilavesiyle ürettiği pastırmaların satışa hazır halde rutubet ve tuz miktarını I. grupta % 43.4, % 9.5, II. grupta % 42.8 ve % 8.2, starter kullanmadan (I. grup), L. curvatus ve staph. carnosus kullanarak (II. grup) ve M. varians'ı (III. grup) kullanarak ürettiği pastırmalarda rutubet miktarını sırasıyla % 53.6, % 45.3 ve % 45.3, tuz miktarını % 12.1, % 14.2 ve % 10.4 olarak bulmuşlardır. Türk Standartları Enstitüsü Pastırma standardında pastırmanın rutubetinin % 40, tuz miktarının % 6, pH değerinin

6'nın üzerinde olmaması ve patojen mikroorganizmaların bulunmaması belirtilmektedir¹⁸.

Ülke genelinde ilkel metodlarla üretilmekte olan pastırmanın üretim tekniği hala ustaların bir sırrı olarak bilinmekte ve usta-kalfa-çıraklık esaslarına göre üretilmektedir¹⁹. Bu çalışma yukarıda belirtilen gerçekler göz önünde tutularak ulusal bir et ürünü olarak tanımlanan pastırmanın üretim tekniğini modernleştirmek, ustaların inisiyatifine bağlı olmaksızın her firma tarafından kolayca uygulanabilen bir yöntem geliştirmek amacı ile yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Pastırma yapımında kullanılan 4-5 yaşlı sığır etleri Bursa'da özel sektöre ait bir kombinadan, diğer katkı maddeleri ise Bursa piyasasından sağlandı. Deneysel pastırma üretimi için aynı işletmede bulunan otomatik enjeksiyon makinası, masaj makinası ve et-pres aletinden faydalanıldı.

Çalışmada kullanılacak et parçaları sinir, yağ ve bağ dokularından temizlendikten sonra pastırma formuna sokuldu. Deneme amacı ile 8 ayrı grup halinde pastırma üretildi ve her grup için çeşitli salamura bileşimleri hazırlandı.

Salamura Bileşimi: I. grup için 30 kg. su, 2.5 kg. tuz, 20 gr. nitrit, 100 gr. monosodyum glukomat, 60 gr. polifosfat, 100 gr. şeker; II. grup için 30 kg. su, 7 kg. tuz, 20 gr. nitrit, 10 gr. nitrat, 60 gr. fosfat, 100 gr. şeker; III. grup için 15 kg. su, 4 kg. tuz, 10 gr. nitrit, 5 gr. nitrat, 50 gr. şeker, 30 gr. fosfat; IV. grup için 30 kg. su, 7 kg. tuz, 10 gr. nitrat, 20 gr. nitrit, 60 gr. fosfat, 100 gr. şeker; V. ve VI. grup için 30 kg. su, 7 kg. tuz, 20 gr. nitrit, 100 gr. şeker; VII. ve VIII. grup için 30 kg. su, 5 kg. tuz, 20 gr. nitrit, 10 gr. nitrat, 100 gr. şeker içeren salamura hazırlandı. Hazırlanan salamura bileşimi pastırma formuna sokulan etlere otomatik enjeksiyon makinesi ile enjekte edildi. I, II ve III. gruba % 30, IV, V ve VI gruba % 25, VII ve VIII gruba % 10 salamura bileşimi verildi. Her parça için 3 kez enjeksiyon uygulandı. Salamura maddesinin iyice dağılması için enjeksiyondan sonra 1 saat süre ile masaj makinesine alınan etler, 20°C'de 4 gün kurutuldu. I. kurutma işlemini takiben preslemede 2 ayrı yöntem kullanıldı. I. yöntemde I. pres 16 saat, II. pres 1 saat II. yöntemde I. pres 48 saat, II. pres 45 dakika olarak uygulandı.

Preslemede Laska'nın Inject Star adlı pres makinesinden yararlanıldı. Alet 8 bar'a kadar çıkabilen basınç üzerinden çalışmakta olup, ete 99 sn. süre ile baskı yapıp, 11 sn. süre ile ara vermekte ve sürekli aynı basıncı yapma özelliğine sahiptir. I. pres işleminden sonra 4 gün süre ile II. kurutmaya alınan pastırma parçaları, II. presi takiben 3 gün süre ile kurutulup, 2 gün çemende yatma dediğimiz safhayı geçirdikten sonra çemenlendiler.

1. presleme yönteminin uygulandığı gruplarda rutubet miktarı tüzük ve standartta belirtilen değerlerin üzerinde bulunduğu için, 7. ve 8. grupta 2. pres yönteminin uygulanması yoluna gidilerek I. pres 48 saate çıkarıldı.

8 ayrı grup halinde üretilen deneme pastırmalarının üretimi sırasında et halinde, enjeksiyondan sonra, tamburdan sonra, I. presten sonra II. presten sonra ve çemenlendikten sonra olmak üzere her safhada numune alınarak mikrobiyolojik ve kimyasal analizlere tabi tutuldu. Pastırma numuneleri mikrobiyolojik olarak toplam bakteri, koliform, E. coli, stafilokok-mikrokok, küf ve maya açısından, kimyasal olarak ise rutubet, pH, tuz, nitrit yönünden incelendi.

Mikrobiyolojik Analizler:

Genel Canlı Mikroorganizmaların Sayımı: Plate Count Agar kullanıldı. Plaklar 37°C'de 24 saat inkübe edildi²⁰.

Koliform Bakterilerin Sayımı: Violet Red Bile Agar kullanılarak yapıldı. Plaklar 37°C'de 24 saat inkübe edildi²¹.

E. coli Aranması: Şüpheli kolonilere Indol, Methyl-red, Voges Proskauer, Citrat testi ve laktozun 44°C'de fermentasyonu uygulanarak saptandı²¹.

Stafilokok-Mikrokok Grubu Mikroorganizmaların Sayımı: Bu amaçla Mannitol Salt Agar kullanıldı. Plaklar 37°C'de 36 saat inkübe edildi²².

Küf ve Maya Sayımı: pH değeri 3.5'a düşürülmüş Potato Dextrose Agar (PDA) kullanıldı. Plaklar 21°C'de 5 gün inkübe edildi²³.

Kimyasal Analizler:

Rutubet Tayini: T.S. 1743'e göre yapıldı¹⁴.

Tuz Miktarı Tayini: Modifiye edilmiş Mohr yöntemine göre yapıldı².

pH Tayini: Orion Research Model 301 tipi pH metre kullanılarak yapıldı²⁵.

Nitrit Tayini: Spektrofotometrik olarak yapıldı².

BULGULAR

Otomatik enjeksiyon makinesi, tambur ve et pres aleti kullanılarak üretilen pastırmalara ait mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları Tablo I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII ve IX'da verilmiştir.

Tablo: I
Deneme Pastırmaları Toplam Bakteri Sayıları (k.o.b/g)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	-	4×10^4	7×10^4	25×10^4	1.1×10^6	1.1×10^6	2.1×10^7	4.7×10^6
Enjeksiyondan Sonra	1.6×10^5	2.9×10^6	1.8×10^5	1.1×10^5	2.5×10^4	3.7×10^7	1.7×10^6	2.2×10^6
Tamburdan Sonra	2.8×10^7	1.8×10^5	2.1×10^5	2.1×10^5	2×10^5	9×10^5	3×10^4	1×10^6
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	2.5×10^7	3.5×10^7	1×10^5	1.4×10^5	1.5×10^6	8.7×10^6	2.2×10^7	3.3×10^7
II. Pres ve Kurutmadan Sonra	1.2×10^7	4.7×10^7	4.5×10^5	1.2×10^6	4.5×10^6	2.3×10^6	1.6×10^7	4.3×10^7
Çemenden Sonra	9.8×10^7	3.10^7	6.4×10^6	8×10^5	7×10^6	2.7×10^7	2×10^6	1.5×10^7

Tablo: II
Deneme Pastırmaları Koliform Bakteri Sayıları (k.o.b/g)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	-	3×10^2	5×10^2	5×10^4	1.4×10^4	1.4×10^4	1.7×10^6	7.5×10^5
Enjeksiyondan Sonra	2.1×10^4	2×10^2	3.1×10^4	5×10^3	3.7×10^3	2×10^2	4.7×10^5	6×10^3
Tamburdan Sonra	1×10^4	4×10^2	2×10^4	2.3×10^3	1×10^3	2×10^3	2.1×10^4	9×10^3
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	1.3×10^4	2.2×10^4	2.2×10^4	1×10^4	-	-	5×10^3	5×10^4
II. Pres ve Kurutmadan Sonra	6.1×10^4	2.9×10^5	8.7×10^3	-	-	-	2×10^2	3.1×10^4
Çemenden Sonra	5.2×10^4	6×10^3	9×10^3	-	-	-	-	1.2×10^3

Tablo: III
Deneme Pastırmaları E. coli Sonuçları

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	-	-	-	+	+	+	+	+
Enjeksiyondan Sonra	-	-	-	-	-	-	+	+
Tamburdan Sonra	-	-	-	-	-	-	+	+
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Pres ve Kurutmadan Sonra	-	-	-	-	-	-	-	-
Çemenden Sonra	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo: IV
Deneme Pastırmaları Staphylococcus ve Micrococcus Sayıları (k.o.b/g)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	-	1.2x10 ⁵	2x10 ³	2.7x10 ⁵	8x10 ⁵	8x10 ⁵	1.6x10 ⁶	8x10 ⁵
Enjeksiyondan Sonra	7x10 ⁴	1x10 ⁴	1x10 ⁵	1.2x10 ⁵	1.3x10 ⁵	1.8x10 ⁵	6x10 ⁵	2.7x10 ⁶
Tamburdan Sonra	1.5x10 ⁷	6.1x10 ⁴	2.6x10 ⁴	1.3x10 ⁵	1.9x10 ⁵	5x10 ⁴	4x10 ⁵	1x10 ⁵
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	1.5x10 ⁷	7.7x10 ⁶	2.2x10 ⁴	4.1x10 ⁵	7x10 ⁵	7x10 ⁶	5.2x10 ⁷	5.5x10 ⁷
II. Pres ve Kurutmadan Sonra	1x10 ⁷	3x10 ⁷	5x10 ⁵	4.7x10 ⁶	1x10 ⁴	4.9x10 ⁷	2.1x10 ⁷	3.7x10 ⁷
Çemenden Sonra	2x10 ⁸	2.9x10 ⁷	9.2x10 ⁶	1.1x10 ⁶	8x10 ⁴	2.5x10 ⁷	1.8x10 ⁶	1.6x10 ⁷

Tablo: V
Deneme Pastırmaları Küf ve Maya Sayıları (k.o.b/g)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	-	3x10 ⁷	3.2x10 ⁵	1.9x10 ⁴	7.6x10 ⁵	7.6x10 ⁵	1x10 ⁵	9x10 ⁴
Enjeksiyondan Sonra	2.5x10 ⁶	8x10 ⁵	2x10 ⁴	1x10 ³	9x10 ⁴	9x10 ⁴	9x10 ³	7x10 ⁴
Tamburdan Sonra	3.8x10 ⁷	2x10 ⁶	1x10 ⁴	1x10 ⁵	1.3x10 ⁴	2x10 ⁵	8x10 ³	1.5x10 ⁵
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	4x10 ⁷	2x10 ⁵	4x10 ³	1.6x10 ⁷	4x10 ⁵	8x10 ⁴	1x10 ⁶	7.1x10 ⁶
II. Pres ve Kurutmadan Sonra	8.9x10 ⁷	7x10 ⁴	3x10 ⁴	9.9x10 ⁵	8x10 ⁴	5.5x10 ⁵	7x10 ⁴	5x10 ⁶
Çemenden Sonra	1.3x10 ⁶	2.5x.10 ⁴	1.3x10 ⁵	1x10 ⁶	7x10 ⁵	4.7x10 ⁵	2x10 ⁵	1.7x10 ⁶

Tablo: VI
Deneme Pastırmaları Rutubet Analiz Sonuçları (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	75.05	77.12	75.25	75.12	75.07	75.07	74.97	74.93
Enjeksiyondan Sonra	78.54	79.59	75.98	76.62	76.80	76.79	77.80	75.56
Tamburdan Sonra	79.07	79.80	75.64	76.65	76.42	78.05	77.72	76.85
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	65.70	73.28	72.61	69.75	60.14	64.25	39.37	41.54
II. Pres ve Kurutmadan Sonra	62.00	67.09	70.02	65.83	48.03	50.81	34.20	36.27
Çemenden Sonra	63.00	69.20	69.52	66.35	49.64	51.25	36.67	37.10

Tablo: VII
Deneme Pastirmaları Tuz Analiz Sonuçları (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	-	-	-	-	-	-	-	-
Enjeksiyondan Sonra	2.63	5.84	4.50	6.25	4.53	3.27	1.95	1.89
Tamburdan Sonra	2.57	4.96	4.26	5.50	3.96	4.47	1.80	1.83
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	3.2	6.3	5.31	7.60	7.39	6.71	3.70	3.44
II. Pres ve Kurutmadan Sonra	3.92	6.6	6.01	7.80	8.02	8.50	4.75	4.50
Çemenden Sonra	2.22	5.84	5.56	7.50	7.22	7.51	4.15	4.07

Tablo: VIII
Deneme Pastirmaları pH Analiz Sonuçları

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	5.6	6.0	5.6	5.6	5.8	5.8	5.9	5.8
Enjeksiyondan Sonra	5.7	5.8	5.8	5.7	5.7	5.7	5.8	5.8
Tamburdan Sonra	5.6	5.8	5.8	5.7	5.8	5.7	5.8	5.7
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	5.4	5.7	6.0	5.7	5.9	5.8	5.7	5.7
II. Pres ve Kuru madan Sonra	5.3	5.5	6.0	5.9	5.7	5.8	5.7	5.7
Çemenden Sonra	5.2	5.5	5.9	6.0	5.6	5.7	5.6	5.6

Tablo: IX
Deneme Pastirmaları Nitrit Analiz Sonuçları (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Et	-	-	-	-	-	-	-	-
Enjeksiyondan Sonra	0.013	0.0092	-	0.0015	0.0064	0.0058	0.0014	0.0030
Tamburdan Sonra	0.021	0.0077	-	0.0013	0.0090	0.0010	0.0015	0.0058
I. Pres ve Kurutmadan Sonra	0.0034	0.005	-	0.0011	0.0054	0.0040	0.0013	0.0010
II. Pres ve Kurutmadan Sonra	0.0010	0.0024	-	0.0076	0.0040	0.0020	0.0048	0.0008
Çemenden Sonra	0.006	0.001	-	0.0050	0.0030	0.0012	0.0030	0.003

TARTIŞMA VE SONUÇ

Tablo I'de görüldüğü gibi üretilen deneme pastırmalarının toplam bakteri sayısı ortalama 2.3×10^7 olarak bulundu. Satışa hazır hale gelen pastırmaların sonuçları Anar³, Doğruer¹¹, Anıl¹² ve Gürbüz¹³'ün sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Pastırmalık etlerin başlangıçtaki koliform mikroorganizma sayıları 3×10^2 - 7.5×10^5 arasında saptanmış olup, satışa hazır hale gelen pastırma numunelerinde ortalama 8.5×10^3 olarak bulunmuştur. Bulgularımız Anar³ ve Doğruer¹¹'in bulguları ile uyumludur. Pastırma üretiminde kullanılan etlerde koliform bakteri sayısının oldukça yüksek olması kesimin hijyenik koşullarda yapılmamış olmasına veya etin parçalanması sırasında hijyenik koşulların tam olarak yerine getirilmemesine bağlıdır. Ancak satışa hazır hale gelen pastırmaların % 50'sinde koliformların bulunması başlangıç bakteri sayısının yüksekliği nedeni ile engel etmenlerin (tuz, pH, aW) gibi aktivitelerini gösterememiş olmasına ve çemenleme işleminde kullanılan baharatların bakteriyel yükünün fazla olmasına bağlanabilir.

DeneySEL pastırma örneklerinin tümünde I. pres ve kurutma işlemini takiben *E. coli* saptanmamıştır. Taze ette ortalama 6.2×10^5 olan staphylococcus ve mikroccoccus sayısı, II. pres ve kurutma işlemini takiben ortalama 1.7×10^7 'ye yükselmiştir. Bu durum diğer araştırmacıların da bildirdiği gibi tuz konsantrasyonunun yükselmesine ve ortam ısısına bağlı olabilir. Satışa hazır hale gelen pastırmalarda stafilocok-mikrokok sayısı ortalama 3.5×10^7 olarak bulundu. Bulduğumuz bu değer Anıl¹² ve Gürbüz¹³'ün değerlerinden yüksektir. DeneySEL pastırmaların küf ve maya sayısında elde edilen değerler (2.5×10^4 - 1.7×10^6) Doğruer¹¹, Gürbüz¹³, Anar¹⁵, Özener¹⁶'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir. El-Khateib ve ark.⁸, küflere rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum çemenin bileşimindeki sarımsağın farklı oranlarda kullanılmasından ileri gelebilir. Zira Leistner⁴, çemende % 35 veya daha fazla sarımsağın kullanımının küf gelişimini inhibe ettiğini vurgulamıştır.

Üretim başlangıcında pastırma yapımında kullanılan etlerin rutubet miktarı ortalama % 75.07 olarak bulundu. Başlangıç rutubet miktarları Doğruer'in bulguları ile uyum gösterirken, diğer araştırmacıların^{3,13}, bulgularından yüksektir. Bu fark etlerin elde edildiği hayvanın türüne, cinsine, etin alındığı karkas bölgesine ve kesim sonrası oluşan postmortem değişikliklere bağlı olabilir. I. salamura bileşiminin uygulandığı I., II., III. ve IV. pastırmalar satışa hazır hale geldiğinde rutubet miktarları sırasıyla % 63.00, % 69.52 ve % 66.35 olarak bulundu. Rutubetin tüzükte belirtilen sınırların üzerinde çıkması nedeniyle salamura bileşiminden polifosfat çıkarılarak yapılan V. ve VI. grup pastırmalarda rutubet sırasıyla % 49.64 ve % 51.25 olarak bulundu. Rutubet ve tuzun standartta verilen değerlerin üzerinde çıkması nedeniyle VII. ve VIII. grup pastırmalarda salamura bileşiminin değiştirilmesi ve I. preste kalma süresinin 48 saate çıkarılması ile tuz ve rutubet açısından satandarda uygun

pastırmalar elde edildi. Üretilen VII. ve VIII. grup pastırmaların satışa hazır halde rutubet miktarı % 36.67 ve % 37.10 olarak bulundu.

Yapılan çalışmalar^{3,4,6,9,11,14} pastırmaların farklı rutubet içerdiğini göstermektedir. Bu durum kurutma sırasında uygulanan ısı, rutubet ve hava cereyanının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Üretilen deneme pastırmalarından VII. ve VIII. grup pastırmaların tuz miktarları sırasıyla % 4.15 ve % 4.07 olarak bulunmuştur. Bu değerler Gürbüz¹³'ün enjeksiyon tekniği ile bulunduğu sonuçlardan ve Anar³, Khateib⁸, Doğruer¹¹'in değerlerinden düşük olup, Yıldırım⁷'in deneysel olarak ürettiği pastırmaların tuz miktarı ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda tuz miktarının bu kadar farklılık göstermesi ustalar tarafından kullanılan tuz miktarının farklı olmasına, kullanılan tuzun iriliğine, tuzlama yöntemlerine yıkama ve durulama işlemine, çemenleme sırasındaki su-tuz difüzyon derecesine bağlıdır.

Deneysel pastırma numunelerinin çemenlendikten sonraki pH değerleri ortalama 5.6 olup, Anar³, Gürbüz^{5,13}, Yıldırım⁷, El-Khaiteib⁸, Anıl¹²'in sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak otomatik enjeksiyon makinesi ile et ağırlığının % 10'u kadar salamura maddesi (30 kg. su, 5 kg. tuz, 20 gr. nitrit, 10 gr. nitrat, 100 gr. şeker) verilmesini takiben 1 saat tamburdan geçirme işlemi yapılan ve I. pres süresinin 48 saat uygulanması ile elde edilen pastırmaların tuzluk ve standartlara uygun olduğu saptanmıştır. Bu yöntem kullanılarak ustaların tecrübelerine ihtiyaç kalmadan standart olarak pastırma üretimi mümkün olmaktadır.

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 Kozan Ofset, Ankara, 1996.
3. ANAR, Ş.: Modern Alet ve Yöntemler Kullanarak Pastırma Üretimi Üzerinde Araştırmalar. U.Ü. Sağlık Bil. Ens. Doktora Tezi. (1989).
4. LEISTNER, L.: Shelf-Stable Products and Intermediate Moisture Foods Based on Meat. Water Activity: Theory and Applications to Food Marcel Dekter Inc. Newyork. (1987).
5. GÜRBÜZ, Ü., DOĞRUER, Y., ANIL, N.: Değişik Tuzlama Teknikleriyle Üretilen ve +4°C'de Muhafaza Edilen Pastırmaların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi. Veteriner Bilimleri Derg. 11, 1, 33-40. (1995).
6. ALPERDEN, İ., KARAALİ, A., KOCAKUŞAK, S.: Marmara Bölgesinde Gıda Maddelerinde Yapılan Taklit ve Tağşiş Üzerine Bazı Araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bil. ve End. Arş. Enst. Yayın No: 47 (1980).
7. YILDIRIM, Y.: Et Ürünlerimizin Su Aktivitesi Değerlerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. B.Ü. Vet. Fak. Der. 1, 1, 9-25 (1981).

8. EL-KHATEIB, T., SCHMIDT, U., LEISTNER, L.: Microbiologische Stabilität von Türkischer Pastirma, Fleischwirtsch. 67(1). 101-105 (1987).
9. AKOL, N., NAZLI, B., UĞUR, M.: İstanbul'da Tüketim İçin Piyasaya Sunulan Bazı Et Ürünlerinde Kimyasal Analizler. İ.Ü. Veteriner Fak. Derg., 11(2), 23-28 (1985).
10. ANAR, Ş., SOYUTEMİZ, G.E.: Bursa Piyasasında Satışa Sunulan Pastırmaların Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Saptanması. Gıda Yem Bilimi ve Tekn. Derg. (Baskıda).
11. DOĞRUER, Y., GÜRBÜZ, Ü., NİZAMLIOĞLU, M.: Konya'da Tüketime Sunulan Pastırmaların Kalitesi. Veteriner Bilimleri Derg. 11.2 (1995).
12. ANIL, N.: Türk Pastırması; Modern Yapım Tekniğinin Geliştirilmesi ve Vakumla Paketlenerek Saklanması. S.Ü. Vet. Fak. Derg. 4.1. 363-375 (1988).
13. GÜRBÜZ, Ü.: Pastırma Üretiminde Değişik Tuzlama Tekniklerinin Uygulanması ve Kaliteye Etkileri. S.Ü. Sağlık Bil. Ens. Doktora Tezi. Konya (1994).
14. SOYUTEMİZ, G.E., ANAR, Ş.: Vakumlu ve Vakumsuz Olarak Muhafaza Edilen Pastırmalardaki Bazı Kimyasal Değişimlerin İncelenmesi. U.Ü. Vet. Fak. Derg. 1, 11, 37-45 (1992).
15. ANAR, Ş., SOYUTEMİZ, G.E.: Vakumla Paketlenmiş ve Vakumsuz Olarak Saklanan Pastırmaların Farklı Isı Derecelerinde Muhafaza Edilmeleri Sırasında Oluşan Mikrobiyolojik Değişikliklerin İncelenmesi. U.Ü. Vet. Fak. Derg. 1, 11, 25-35 (1992).
16. ÖZEREN, T.: Pastırmanın Olgunlaşması Sırasında Mikroflora ve Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişiklikler Üzerine İncelemeler. Uzmanlık Tezi. A.Ü. Vet. Fak. Ankara (1980).
17. KATSARAS, K., LAUTENSCHÖGER, R., BOSCHKOVA, K.: Physikalisch-Chemische Vorgänge bei der Herstellung von pastirma Fleischwirtsch. 76(2), 136-142 (1996).
18. Türk Standartları Enstitüsü. Pastırma. Birinci Baskı. T.S. 1071. Ankara (1983).
19. ANONİM. Pastırmanın üretim teknolojisi ve kalite kontrolü, Tübitak Veterinerlik ve Hayvancılık Grubu, XIV. İhtisas Komisyonu Toplantısı, Ankara, (1987).
20. HARRIGAN, W.F., Mc CANCE, M.E.: Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology, Whitstable Litho, Ltd. Whitstable, Kent (1976).
21. I.C.M.S.F.: Microorganisms in Foods Their Significance and Methods of Enumeration, Univ. to Toronto Press. London (1982).
22. OXOID: The Oxoid Manuel. 3th. Ed. Revised. ed. Oxoid Limited, Hampshire (1976).

23. MERCK. Culture Media Handbook. 1988.
24. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ. Et ve Et Mamlleri Rutubet Miktarı Tayini. T.S. 1743 (1974).
25. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ. Et ve Et Mamlleri pH Tayini. T.S. 3136 (1978).
26. YILDIRIM, Y.: Yaylacık Matbaası, Bursa (1984).