

Sorbik Asitin Çemende Kullanılabilme İmkanları ve Pastırmanın Mikrobiyel Kalitesine Etkisi

O.Cenap TEKİNŞEN, Yusuf DOĞRUER, Mustafa NİZAMLIOĞLU, Ümit GÜRBÜZ
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 01.05.1997

Özet : Araştırma sorbik asitin çemende kullanılabilme imkanlarını ve pastırmanın mikrobiyel kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Deneysel pastırma numuneleri alışlagelen teknikle üretildi. Çemen hamurunun (% 50 su, % 15 çemen unu, % 20 sarımsak ve % 15 kırmızı biber) sarımsak oranı % 25, % 50 ve %75 oranında azaltıldı. Her bir sarımsak düzeyini içeren çemen hamuruna yüzde olarak 0, 0.15 ve 0.30 oranlarında potasyum sorbat ilave edildi. Numuneler üretimden hemen sonra ve muhafazanın 7., 15., 30. ve 60. günlerinde mikrobiyel kalite nitelikleri (genel canlı, maya, küf, Lactobacillus, Staphylococcus-Micrococcus ve Enterobacteriaceae mikroorganizmaları) yönünden incelendi.

Numunelerin üretimden hemen sonra ve muhafaza süresinde genel olarak et ve çemen kısımlarındaki Genel canlı, maya, küf, Lactobacillus, Staphylococcus-Micrococcus ve Enterobacteriaceae mikroorganizma sayılarında çemendeki sarımsak oranının azalmasına bağlı olarak artış gözlemlenmiş; ancak, çemen hamuruna ilave edilen %0.30 oranındaki potasyum sorbatın mikroorganizma sayılarındaki artışı önemli ölçüde engellediği belirlenmiştir. Sarımsak oranı % 25 oranında azaltılan ve % 0.30 potasyum sorbat ihtiva eden çemenle üretilen pastırmaların mikrobiyel stabilitesinin, diğer gruplara göre, üstün kalitede olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, %15 düzeyinde sarımsak içeren çemene % 0.30 potasyum sorbat ilave edilerek üretilen pastırmaların mikrobiyolojik yönden üstün kaliteli olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Sözcükler : Çemen, Pastırma, Sorbik asit, Mikrobiyolojik Kalite

The possibility of Using Potassium Sorbate in Cemen and its Effect on the Microbial Quality of Pastrami

Abstract : This investigation was carried out to determine the possibility of the use of sorbic acid in cemen and its effect on the microbial quality of pastrami. The pastrami samples were experimentally produced by the tradional metod. The garlic ratio of cemen paste which consist of 50 % water, 15 % cemen flour, 20 % garlic and 15 % red pepper was decreased 25 %, 50 % and 75 %. The cemen samples were respectively supplemented with 0, 0.15 % and 0.30 % potassium sorbat. Microbial quality (general viable microorganisms, mould, yeast, Lactobacillus, Staphylococcus-Micrococcus and Enterobacteriaceae) of the samples were determined on the 1st, 7th, 15th, 30th and 60th days storage periods.

It was observed that the number of general viable microorganisms, mould, yeast, Lactobacillus, Staphylococcus-Micrococcus and Enterobacteriaceae of the samples on the 1st, 7th, 15th, 30th and 60th storage days generally increased depending upon the decreasing amount of garlic in cemen; however, the potassium sorbate added to cemen paste at the 0.30 % level significantly prevented the increase of microorganisms. The microbial stability of pastrami samples manufactured with containing 25 % garlic and 0.30 % potassium sorbate were superior than that of other groups.

In conclusion, the pastramies made with cemen supplemented with 15 % garlic and 0.30 % potassium sorbate were of good quality from microbiological point wiew.

Key Words : Cemen, Pastrami, Sorbic acid, Microbiologic Quality

Giriş

Milli bir ürünümüz olan pastırma, et endüstrimizde önemli bir yere sahiptir. Üretim ilkel metotlarla yapılmakta ve üretim safhalarında herhangi bir standardizasyon bulunmamaktadır. Yapım safhalarından

biri olan çemenleme işleminde de çeşitli problemler mevcuttur. Pastırmanın çemenlenmesinde kullanılan çemenin bileşiminde buy otu (Trigonella foenum graceum) tohumlarının unu, kırmızı biber, sarımsak ve su girmektedir. Ancak günümüzde bu unsurların yanı sıra

* Bu çalışmayı TÜBİTAK, Ankara (VHAG-929) ve SÜAF, Konya (VF-92/016) desteklemiştir.

buğday unu, burçak unu ve çeşitli boyalar da yer almakta ve çemen hamurunun bileşimine giren bu unsurlar çeşitli işletmeler tarafından farklı oranlarda kullanılmaktadır. Ayrıca, bu alanda tam bir standardizasyon da sağlanamamıştır.

Çemen hamurunun bileşimine giren unsurlardan biri olan sarımsak, yapısında bulunan allisinden dolayı fungusit ve bakterisit etkiye sahiptir (1-3). Ancak allisin depolama süresinin uzamasına bağlı olarak bu özelliğini kaybetmektedir (1,2). Ayrıca, çemendeki sarımsak konsantrasyonunun fazla olması, ürünün beğeniyle tüketilmesinde bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu nedenlerden dolayı çemendeki sarımsak miktarının azaltılarak aynı etkiyi gösterebilecek bir katkı maddesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaç için kullanılacak katkı maddelerinden birisi de, aynı etkiyi gösterebilen diğer katkı maddelerinden daha fazla tesirli olan sorbik asittir.

Sorbik asit, maya, küf ve bakteriler üzerine inhibitör etkiye sahip bir katkı maddesidir (4-6). Bakterilere karşı olan etkisinin maya-küf üzerine olan inhibitör etkisi kadar yüksek olmadığı ileri sürülmüştür (4,5).

Su aktivitesi, pH, ısı, atmosfer, mikrobiyel flora, mikroorganizma sayısı ve belirli besin unsurlarının sorbatların inhibitör etkisinde önemli rol oynadığı çeşitli araştırmacılar (5-12) tarafından incelenmiştir.

Tomkin ve ark. (13), %0.01 oranında potasyum sorbatın kürlenmiş, buna karşılık ısı işlemi uygulanmış sucuklarda *Clostridium botulinum*'un üremesini ve toksin üretimini geciktirdiğini gözlemlemişlerdir. Aynı araştırmacılar (13), potasyum sorbatın *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* ve *Salmonella* mikroorganizmaları üzerinde de inhibitör etkiye sahip olduğunu vurgulamışlardır. Birçok araştırmacı (1,2) sorbatların sucuk ve ham'da küf gelişimini inhibe ettiğini tespit etmişlerdir. Pierson ve ark. 'da (11) bacon'da %0.26 oranında sorbatın *Staph. aureus* gelişimini önlediğini bildirmişlerdir. Robach ve Sofos (5) bacon'daki nitrit miktarının azaltılarak yerine sorbik asitle kombinasyonunun kullanılmasının nitrozamin oluşumunu azalttığını ileri sürmüşlerdir. Salama ve Khalafalla (14), tuzlama işlemi sırasında uygulanan tuz, nitrit ve sorbik asitin pastırmadaki mikrobiyel floranın azalmasından sorumlu olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu araştırma çemendeki sarımsak miktarını azaltarak aynı mikrobiyel etkiyi sağlamak için sorbik asitin çemende kullanılabilme imkanlarını araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmada kullanılan et, Et ve Balık Ürünleri A.Ş. Konya Kombinasyonundan temin edildi. Sonuçlara etki etmemesi için deneysel pastırma üretiminde sığır sırt etleri (kontrfile) kullanıldı. Tuz ve çemen unsurları (sarımsak, kırmızı biber ve çemen unu) ise Konya piyasasından temin edildi.

Deneysel Pastırma Üretimi

Araştırmada denemelere alınacak pastırmaların yapımında geleneksel üretim aşamaları uygulandı (15-17).

Bileşiminde %50 su, % 15 çemen unu %20 sarımsak ve %15 kırmızı biber bulunan çemen hamuru karışımında sarımsak oranı çeşitli miktarlarda (%25, 50, 75) azaltıldı ve her sarımsak azaltma oranında sorbik asitin potasyum tuzu (Potasyum Sorbat) değişik oranlarda (%0, 0.15, 0.30) kullanıldı. Bu karışımın pastırmanın üretiminden hemen sonra (1. gün) ve muhafazalarının 7., 15., 30. ve 60. günlerdeki mikrobiyel stabilitesi üzerine olan etkisi incelendi. Tablo 1'de denemeye alınan çemen hamurundaki sarımsak ve potasyum sorbat oranları gösterilmektedir.

Araştırmada toplam 27 adet pastırma numunesi kullanıldı ve denemeler 3 tekerrür halinde yapıldı.

Deneysel Metotlar

Mikrobiyolojik Analizler

Numuneden, karıştırıcının (Stomacher-Lab Blender) özel steril plastik torbasına 10 g tartıldı 1/4 gücündeki

Tablo 1. Denemeye Alınan Çemen Hamurlarındaki Sarımsak ve Potasyum Sorbat Oranları.

Sarımsak (azaltma oranı, %)	Çemen Hamurundaki Sarımsak Oranı (%)	Potasyum Sorbat (İlave oranı, %)
25	15	0
		0.15
		0.30
50	10	0
		0.15
		0.30
75	5	0
		0.15
		0.30

Ringer çözeltisinden 90 ml plastik torbadaki numunenin üzerine ilave edildi. Karışım iyice ezilerek karıştırıldı. Böylece numunenin 10^{-1} seyreltisi hazırlandı. Ringer çözeltisi ile 10^{-7} 'ye kadar seyretildi.

Mikroorganizma kolonilerinin sayısı numunenin her seyreltisinden birer ml kullanılarak ve dökme metodu ile ekim yapılarak belirlendi. Petri kutusunda üreyen kolonilerden 30 ile 300 arasındaki mikroorganizmalar sayılarak değerlendirildi (18).

Toplam mezofil aerob bakteri sayımı: Toplam mezofil aerob bakteri sayımı için Plate count agar (Oxoid) besi yeri kullanıldı. Koloni sayıları $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de 72 ± 1 saat inkübe edildikten sonra tespit edildi (18).

Enterobacteriaceae mikroorganizmalarının sayımı: Bu amaç için Violet red bile glucose agar (Oxoid) besi yeri kullanıldı. Koloni sayıları $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de 25 ± 1 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (18).

Maya Sayımı: Maya sayımında Wort agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Koloniler $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de beş gün inkübe edildikten sonra sayıldı (19).

Küf Sayımı: Küf sayımında Sabouraud dextrose agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Koloniler $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de beş gün inkübe edildikten sonra sayıldı (19).

Lactobacillus mikroorganizmaların sayımı: *Lactobacillus* mikroorganizmaların sayımında Rogosa agar (Oxoid) besi yeri kullanıldı. Koloni sayıları $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de beş gün inkübe edildikten sonra tespit edildi (18, 20).

Staphylococcus - Micrococcus mikroorganizmaların sayımı: Bu mikroorganizmaların sayımı için Mannitol salt agar (Oxoid) besi yeri kullanıldı. Plaklar $37 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de 36(1 saat inkübe edildikten sonra koloniler sayıldı (18).

İstatistiksel Analizler

Araştırma deneme planı multifaktöriyel dizayna göre düzenlendiğinden istatistiksel analizlerde multifaktöriyel varyans analizi uygulandı. Önemli çıkan varyasyon kaynakları arasındaki farklar Duncen's Multiple Range Test uygulanarak belirlendi (21).

Bulgular

Çemen hamurundaki sarımsağın değişik oranlarda azaltılması ve farklı miktarlarda sorbat ilave edilmesine bağlı olarak 1., 7., 15., 30. ve 60. günlerdeki pastirmaların et kısımlarında tespit edilen mikrobiyolojik muayene bulguları Tablo 2'de, çemen kısmındaki

mikrobiyolojik muayene bulguları da Tablo 3. de gösterilmektedir.

Tartışma

Bu araştırma çemendeki sarımsak miktarını azaltarak aynı mikrobiyel etkiyi sağlamak için sorbik asitin çemende kullanılabilme imkanlarını araştırmak amacıyla yapıldı. Bileşiminde %50 su, %15 çemen unu, %20 sarımsak ve %15 kırmızı biber ihtiva eden çemen hamurunda sarımsak oranı %25, %50 ve %75 azaltıldı ve her sarımsak azaltma oranında 0, %0.15 ve %0.30 miktarlarında sorbat kullanıldı.

Birinci günde pastırma numunelerinin et kısımlarında toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı $8.5 \times 10^6 - 6.4 \times 10^7/\text{g}$ tespit edilmiştir. Çemen hamurundaki sarımsak azaltma ve sorbat ilave etme oranına bağlı olarak gruplar arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir ($P < 0.05$)(Tablo 2). Ayrıca uygulanan faktörler (Sarımsak x Sorbat) arasında meydana gelen interaksyon önemli çıkmıştır ($P < 0.05$) (Tablo 2).

Bu dönemde pastırma numunelerinin toplam mezofil aerob mikroorganizma sayılarında tespit edilen değerler El-Khateib ve ark. (3), Salama ve Khalafalla (14), Anar ve ark. (22), Anıl (23), Doğruer (24), Gürbüz (25), Gürbüz ve ark. (26), Kotzekidou ve Lazarides (27), Özeren (28) 'in belirttiği değerler arasında benzerlik bulunmaktadır. Buna karşılık Laleye ve ark. (29) 'nın tespit ettiği toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısından yüksek bulunmuştur. Bu farklılık araştırmacıların (29) pastırmalara uyguladığı ısı işleminin yüksek olmasıyla açıklanabilir.

Pastırmanın çemen kısmının birinci gündeki toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı $2.7 \times 10^6 - 7.1 \times 10^7/\text{g}$ arasında bulunmuştur. Genel canlı mikroorganizma sayısı bakımından çemen kısmında da pastırmanın et kısmına benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Çemen kısmında ilave edilen sorbat oranına bağlı olarak gruplar arasında önemli fark ortaya çıkmıştır ($P < 0.05$)(Tablo 3). Pastırmanın çemen kısmında tespit edilen genel canlı mikroorganizma sayısı et kısmına göre uygulamaların çoğunluğunda yüksek bulunmuştur. Aynı durum El-Khateib ve ark. (3) ve Kotzekidou ve Lazarides (27) tarafından da müşahade edilmiştir. Pastırmanın çemen kısmında saptanan toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısına ait değerler bir kısım araştırmacıların (3, 27) değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Numunelerin yedinci gündeki toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı pastırmanın et kısmında $2.5 \times 10^6 -$

Tablo 2. Pastırmaların Et Kısımlarına Ait Mikrobiyolojik Muayene Bulguları.*

	Sarımsak Azaltma Oranı (%)			Sorbata Oranı (%)			İnteraksiyon
	25	50	75	0	0.15	0.30	
Toplam mezofil aerob							
1. Gün	1.4x10 ^{7b}	1.1x10 ^{7b}	6.4x10 ^{7a}	5.5x10 ^{7a}	2.6x10 ^{7b}	8.5x10 ^{6c}	*
7. Gün	9.3x10 ⁶	2.1x10 ⁷	6.2x10 ⁷	7.9x10 ^{7a}	1.1x10 ^{7b}	2.5x10 ^{6b}	-
15. Gün	8.8x10 ⁶	1.7x10 ⁷	2.4x10 ⁷	4.0x10 ^{7aa}	7.4x10 ^{6b}	1.4x10 ^{6b}	-
30. Gün	2.3x10 ^{6b}	1.7x10 ^{7a}	1.7x10 ^{7a}	3.2x10 ^{7a}	3.2x10 ^{6b}	7.3x10 ^{5b}	*
60. Gün	4.4x10 ⁵	2.0x10 ⁶	5.1x10 ⁶	7.0x10 ^{6a}	4.8x10 ^{5b}	7.5x10 ^{4b}	-
Maya							
1. Gün	1.2x10 ^{7b}	5.8x10 ^{6b}	6.1x10 ^{7a}	7.3x10 ^{7a}	4.6x10 ^{6b}	1.2x10 ^{6b}	*
7. Gün	3.6x10 ^{5b}	2.0x10 ^{6b}	8.7x10 ^{6a}	9.2x10 ^{6a}	1.5x10 ^{6b}	4.0x10 ^{5b}	*
15. Gün	2.9x10 ^{5c}	7.4x10 ^{5b}	1.4x10 ^{6a}	1.5x10 ^{6a}	5.1x10 ^{5b}	4.1x10 ^{5b}	*
30. Gün	4.5x10 ^{4b}	1.7x10 ^{5a}	1.6x10 ^{5a}	3.1x10 ^{5a}	5.2x10 ^{4b}	1.5x10 ^{4b}	*
60. Gün	3.2x10 ^{3b}	2.4x10 ^{4a}	2.0x10 ^{4a}	4.2x10 ^{4a}	4.7x10 ^{3b}	8.4x10 ^{2b}	*
Küf							
1. Gün	1.4x10 ^{7b}	1.0x10 ^{7a}	7.6x10 ^{7a}	8.2x10 ^{7a}	1.1x10 ^{7b}	7.1x10 ^{6b}	*
7. Gün	7.9x10 ^{6b}	1.4x10 ^{7a}	3.0x10 ^{7a}	3.3x10 ^{7a}	1.6x10 ^{7b}	3.1x10 ^{6c}	-
15. Gün	6.5x10 ⁶	4.7x10 ⁶	5.4x10 ⁶	9.3x10 ⁶	5.6x10 ⁶	1.8x10 ⁶	-
30. Gün	7.2x10 ^{5ab}	3.2x10 ^{5b}	1.1x10 ^{6a}	1.7x10 ^{6a}	3.2x10 ^{5b}	1.1x10 ^{5b}	*
60. Gün	1.4x10 ^{5b}	1.5x10 ^{5b}	2.2x10 ^{5a}	4.3x10 ^{5a}	6.2x10 ^{4b}	1.9x10 ^{4b}	*
Lactobacillus							
1. Gün	6.6x10 ⁵	1.3x10 ⁶	1.1x10 ⁶	2.4x10 ^{6a}	5.5x10 ^{5b}	4.4x10 ^{4b}	-
7. Gün	1.1x10 ^{6b}	4.9x10 ^{6b}	1.9x10 ^{7a}	2.4x10 ^{7a}	5.1x10 ^{5b}	2.2x10 ^{5b}	*
15. Gün	1.2x10 ^{5c}	1.1x10 ^{6b}	1.1x10 ^{7a}	1.2x10 ^{7a}	5.1x10 ^{5b}	8.1x10 ^{4b}	*
30. Gün	2.1x10 ^{4b}	1.3x10 ^{5a}	9.4x10 ^{4b}	1.7x10 ^{5a}	7.2x10 ^{4b}	7.0x10 ^{3b}	-
60. Gün	3.0x10 ³	2.4x10 ⁴	1.4x10 ⁴	3.0x10 ^{4b}	1.0x10 ^{4b}	7.1x10 ^{2b}	-
Staphylococcus-Micrococcus							
1. Gün	8.4x10 ⁶	4.2x10 ⁶	1.0x10 ⁷	1.2x10 ^{7a}	9.2x10 ^{6b}	1.7x10 ^{6b}	-
7. Gün	2.1x10 ⁶	5.5x10 ⁶	1.5x10 ⁷	2.0x10 ⁷	1.7x10 ⁶	9.0x10 ⁵	-
15. Gün	1.0x10 ^{6b}	3.0x10 ^{6a}	1.2x10 ^{6b}	3.6x10 ^{6a}	1.3x10 ^{6b}	3.5x10 ^{5c}	-
30. Gün	5.1x10 ^{5b}	1.6x10 ^{6a}	2.7x10 ^{5b}	1.7x10 ^{6a}	5.9x10 ^{5b}	5.8x10 ^{4c}	*
60. Gün	9.8x10 ⁴	2.0x10 ⁵	6.7x10 ⁵	7.6x10 ⁵	1.9x10 ⁵	8.3x10 ³	-

* Tablodaki değerler uygulamaların ortalama değerleridir.

a,b,c: Aynı satırda değişik harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

7.9x10⁷/g (Tablo 2); çemen kısmında 1.8x10⁶-1.1x10⁸/g arasında bulunmuştur (Tablo 3). Çemen hamurunda sorbat oranına göre pastırmanın et ve çemen kısımlarında gruplar arasında ortaya çıkan farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.05) (Tablo 2,3). Bu dönemde pastırmalarda tespit edilen toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısına ait değerler Anar ve ark. (22) ile Laleye ve ark. (29) 'nın değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Numunelerin 15. gündeki toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı pastırmanın et kısmında 1.4x10⁶-4.0x10⁷/g; çemen kısmında 1.7x10⁶-2.6x10⁷/g arasında tespit edilmiştir (Tablo 2, 3). Toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı açısından pastırmanın et ve çemen kısımlarında çemen hamurundaki sorbat miktarına bağlı olarak gruplar arasında önemli fark ortaya çıkmıştır (P<0.05) (Tablo 2, 3). Bu dönemde numunelerde saptanan toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısına

Tablo 3. Pastırmaların Çemen Kısımlarına Ait Mikrobiyolojik Muayene Bulguları.*

	Sarımsak Azaltma Oranı (%)			Sorbit Oranı (%)			İnteraksiyon
	25	50	75	0	0.15	0.30	
Toplam mezofil aerob							
1. Gün	2.8x10 ⁷	2.3x10 ⁷	3.5x10 ⁷	7.1x10 ^{7a}	1.2x10 ^{7b}	2.7x10 ^{6b}	-
7. Gün	3.7x10 ⁷	3.8x10 ⁷	4.5x10 ⁷	1.1x10 ^{8a}	8.9x10 ^{6b}	1.8x10 ^{6b}	-
15. Gün	1.8x10 ⁷	7.3x10 ⁷	9.2x10 ⁶	2.6x10 ^{7a}	7.1x10 ^{6b}	1.7x10 ^{6b}	-
30. Gün	4.2x10 ^{6c}	1.9x10 ^{7b}	2.6x10 ^{7a}	3.8x10 ^{7a}	8.6x10 ^{6b}	1.9x10 ^{6c}	*
60. Gün	3.7x10 ^{5b}	2.1x10 ^{6a}	2.1x10 ^{6a}	3.4x10 ^{6a}	1.1x10 ^{6b}	1.0x10 ^{5b}	*
Maya							
1. Gün	9.5x10 ⁷	3.7x10 ⁷	2.8x10 ⁷	1.5x10 ⁸	4.9x10 ⁶	5.8x10 ⁵	-
7. Gün	1.1x10 ⁷	1.4x10 ⁷	1.3x10 ⁷	3.3x10 ^{7a}	4.7x10 ^{6b}	6.0x10 ^{5b}	-
15. Gün	7.5x10 ⁵	3.2x10 ⁶	1.9x10 ⁶	4.8x10 ^{6a}	5.2x10 ^{5b}	5.1x10 ^{5b}	-
30. Gün	1.6x10 ^{5b}	4.6x10 ^{5a}	4.3x10 ^{5a}	6.7x10 ^{5a}	3.0x10 ^{5b}	9.2x10 ^{4c}	*
60. Gün	7.4x10 ³	5.6x10 ⁴	3.3x10 ⁴	8.3x10 ^{4a}	8.8x10 ^{3b}	4.7x10 ^{3b}	-
Küf							
1. Gün	4.4x10 ⁷	3.9x10 ⁷	2.2x10 ⁷	9.4x10 ^{7a}	6.9x10 ^{6b}	3.4x10 ^{6b}	-
7. Gün	3.0x10 ⁷	3.4x10 ⁷	4.1x10 ⁷	8.8x10 ^{7a}	1.5x10 ^{7b}	2.8x10 ^{6b}	-
15. Gün	1.7x10 ⁷	1.8x10 ⁷	4.0x10 ⁶	3.2x10 ^{7a}	4.9x10 ^{6b}	2.2x10 ^{6b}	-
30. Gün	1.0x10 ⁶	2.6x10 ⁵	5.7x10 ⁵	1.4x10 ^{6a}	3.8x10 ^{5b}	9.9x10 ^{4b}	-
60. Gün	1.9x10 ⁵	2.0x10 ⁵	1.2x10 ⁵	4.3x10 ^{5b}	6.2x10 ^{4b}	2.3x10 ^{4b}	-
Lactobacillus							
1. Gün	2.9x10 ^{6b}	9.4x10 ^{6ab}	1.5x10 ^{7a}	2.4x10 ^{7a}	2.5x10 ^{6b}	4.2x10 ^{5b}	-
7. Gün	9.1x10 ⁶	8.7x10 ⁶	2.5x10 ⁷	4.1x10 ^{7a}	2.2x10 ^{6b}	4.0x10 ^{5b}	-
15. Gün	2.2x10 ^{5b}	1.7x10 ^{6b}	1.5x10 ^{7a}	1.5x10 ^{7a}	1.4x10 ^{6b}	8.8x10 ^{4b}	*
30. Gün	2.5x10 ⁴	5.5x10 ⁶	4.7x10 ⁵	8.9x10 ^{5a}	1.4x10 ^{5b}	1.0x10 ^{4b}	-
60. Gün	1.7x10 ³	1.6x10 ⁴	1.1x10 ⁴	2.3x10 ^{4a}	4.8x10 ^{3b}	6.0x10 ^{2b}	-
Staphylococcus-Micrococcus							
1. Gün	1.6x10 ⁷	1.4x10 ⁷	2.1x10 ⁷	4.6x10 ^{7a}	3.9x10 ^{6b}	7.9x10 ^{5b}	-
7. Gün	3.3x10 ⁶	1.4x10 ⁷	2.0x10 ⁷	3.2x10 ^{7a}	4.0x10 ^{6b}	6.5x10 ^{5b}	-
15. Gün	1.9x10 ⁶	3.3x10 ⁶	2.0x10 ⁶	5.0x10 ^{6a}	1.7x10 ^{6b}	3.8x10 ^{5b}	-
30. Gün	8.1x10 ^{5b}	2.7x10 ^{6a}	1.3x10 ^{6b}	2.7x10 ^{6a}	1.8x10 ^{6a}	4.1x10 ^{5b}	-
60. Gün	2.5x10 ⁵	2.0x10 ⁵	1.0x10 ⁵	3.5x10 ^{5a}	1.9x10 ^{5b}	1.1x10 ^{4b}	-

* Tablodaki değerler uygulamaların ortalama değerleridir.

a,b,c: Aynı satırda değişik harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

ait bulgular Anar ve ark. (22) ve Gürbüz ve ark. (26)'nın değerleriyle benzer, Laleye ve ark. (29)'nın değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bu farklılık Laleye ve ark. (29)'nin pastırmaya uyguladığı ısı işleminin yüksek olması ve numuneleri ambalajlı bir şekilde muhafaza etmesinden kaynaklanabilir.

Numunelerin 30. gündeki toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı pastırmanın et kısmında 7.3x10⁴-

3.2x10⁷/g; çemen kısmında 1.9x10⁶-3.8x10⁷/g arasında bulunmuştur (Tablo 2, 3). Pastırmanın et ve çemen kısımlarında sarımsak azaltma ve sorbat oranına bağlı olarak gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0.05) (Tablo 2, 3). Ayrıca pastırmanın et ve çemen kısımlarında toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı bakımından uygulamalar (Sarımsak x Sorbat) arasında meydana gelen interaksiyon önemli çıkmıştır (P<0.05) (Tablo 2,3). Bu dönemde toplam mezofil aerob

mikroorganizma sayısı Anar ve ark. (22), Anıl ve ark. (23), Gürbüz ve ark. (26) ve Laleye ve ark. (29) 'nın tespit ettiği değerlerle uyum göstermektedir.

Numunelerin 60. günde toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı pastırmanın et kısmında 7.5×10^4 - 7.0×10^6 /g; çemen kısmında 1.0×10^5 - 3.4×10^6 /g arasında bulunmuştur (Tablo 2, 3). Pastırmanın et kısmında çemen hamurundaki sarımsak oranına ve sorbat miktarına göre, çemen kısmında da sorbat oranına bağlı olarak gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 2, 3). Toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı bakımından pastırmanın çemen kısmında uygulamalar (Sarımsak x Sorbat) arasındaki interaksiyon ortaya çıkmıştır ($P < 0.05$) (Tablo 3). Pastırmalarda 60. günde saptanan toplam mezofil aerob mikroorganizma sayısı Anar ve ark. (22), Gürbüz ve ark. (26) ve Laleye ve ark. (29)'nın değerleriyle benzerlik göstermektedir. Buna karşılık Anıl (23)'in değerlerinden yüksek bulunmuştur. Ortaya çıkan bu farklılık araştırmacının numuneleri vakumla ambalajlanmış şekilde muhafaza etmesinden kaynaklanabilir.

Deneyisel pastırma numunelerinde bütün dönemlerde *Enterobacteriaceae* familyasına ait mikroorganizma üremesi tespit edilememiştir. El-Khateib ve ark. (3) ve Kotzekidou ve Lazarides (27), Krause ve ark. (30) yaptıkları çalışmalarda 10-100/g arasında *Enterobacteriaceae* familyasına ait mikroorganizma üremesi olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan birçok araştırma (14, 22-26, 28-30) neticesinde koliform grubuna ait mikroorganizmaların pastırmalarda üremediği görülmüştür. Bazı araştırmacılar (14, 28, 29) bu durumu tuz ve nitritin Gram negatif bakteriler üzerine olan inhibitör etkisine bağlamaktadırlar. Kotzekidou ve Lazarides (27) ise çemende sarımsağın tüm mikroorganizmaların gelişmesini inhibe ettiğini ileri sürmüşlerdir. Aynı araştırmacılar (27) pastırmanın et kısmında *Enterobacteriaceae* familyasına ait mikroorganizmaların gelişmesinin muhtemelen düşük aw ve pH değeri ile ortama hakim olan *Lactobacillus* mikroorganizmalarının inhibitör etkisine bağlı olarak önlediğini de ileri sürmüşlerdir.

Pastırmanın et kısımlarında birinci günde tespit edilen maya sayısı 1.2×10^6 - 7.3×10^7 /g iken, 60. günde 8.4×10^2 - 4.2×10^4 /g arasında saptanmıştır. Sarımsak azaltma ve sorbat ilave etme oranlarına bağlı olarak bütün dönemlerde gruplar arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir ($P < 0.05$). Ayrıca bütün dönemlerde uygulamalar arasında meydana gelen interaksiyonlar

önemli çıkmıştır ($P < 0.05$) (Tablo 2).

Birinci günde pastırmanın çemen kısmındaki maya sayısı 5.8×10^5 - 1.5×10^8 /g; 60. günde ise 4.7×10^3 - 8.3×10^4 /g arasında tespit edilmiştir. Sarımsak azaltma oranına bağlı olarak 30. günde, sorbat ilave etme oranına göre de 7., 15., 30. ve 60. günlerde gruplar arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir ($P < 0.05$). Ayrıca 30. günde uygulamalar arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 3).

Bütün dönemlerde pastırmanın et ve çemen kısımlarında tespit edilen maya sayısı sarımsak azaltma oranına paralel olarak artarken, sorbat ilave edilmesiyle azalmıştır.

Pastırmanın et kısımlarında birinci günde tespit edilen küf sayısı 7.1×10^5 - 8.2×10^7 /g arasında iken (Tablo 2), çemen kısmında 3.4×10^6 - 9.4×10^7 /g arasında bulunmuştur (Tablo 3). Pastırmanın et kısmında sarımsak azaltma ve sorbat ilave etme oranlarına göre numunelerin küf sayısında, çemen kısmında ise sorbat oranına göre gruplar arasında önemli fark ortaya çıkmıştır ($P < 0.05$) (Tablo 2,3). Ayrıca, pastırmanın et kısmında uygulanan faktörler (Sarımsak x Sorbat) arasında meydana gelen interaksiyon önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 2).

Pastırmalarda yapılan birçok araştırmada (1-3, 22, 24-28, 30, 31) maya ve küf sayısı birlikte incelenmiştir. Maya ve küf sayısı birlikte değerlendirilirse elde edilen sonuçlar Anar ve ark. (22), Doğruer (24), Gürbüz (25), Gürbüz ve ark. (26), Özeren (28) ve Krause ve ark. (30)'nın değerleriyle paralellik arz etmektedir. Buna karşın El-Khateib ve ark. (2, 3) Kotzekidou ve Lazarides (27) ve Omurtağ (31)'in bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Ortaya çıkan bu farklılık muhtemelen pastırmalara sürülen çemen hamurundaki sarımsak oranlarındaki farklılıktan ileri gelmektedir. El-Khateib ve ark. (1-3) çemende %35 veya daha fazla oranda sarımsak kullanılmasının küf gelişimini inhibe ettiğini, sarımsağın bu etkisinin yapısında bulunan allisinden kaynaklandığını vurgulamışlardır. Nitekim araştırmacının ilk aşamasında deneyisel pastırmalardan sarımsak oranı yüksek olan (%20 sarımsak içeren) çemen hamurları tatbik edilen numunelerde maya ve küf sayısı diğer numunelere göre daha düşük bulunmuştur. Aynı şekilde araştırmacının ikinci aşamasında özellikle sarımsak oranı %75 azaltılan ve sorbat ilave edilmeyen numunelerin maya ve küf sayıları diğer gruplara göre oldukça yüksek çıkmıştır. Bu bulgularda sarımsak ve sorbatın bilhassa maya ile küf üzerine inhibitör etkisinin olduğu görüşünü destekler niteliktedir.

Yedinci günde pastırmanın et kısımlarındaki küf sayısı 3.1×10^6 - 3.3×10^7 /g; çemen kısmındaki küf sayısı 2.8×10^6 - 8.8×10^7 /g arasında bulunmuştur (Tablo 2, 3). Pastırmanın et kısmında sarımsak oranının azalmasına ve sorbat miktarına bağlı olarak, çemen kısmında ise ilave edilen sorbat oranına göre gruplar arasında önemli fark meydana gelmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 2, 3). Bu dönemde elde edilen bulgular Anar ve ark. (22)'nin tespit ettikleriyle benzer bulunmuştur. Ancak çemen hamurundaki sarımsak oranı %75 azaltılan numunelerle sorbat ihtiva etmeyenlerde tespit edilen maya ve küf sayısı araştırmacıların (22) bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılık çemen hamurundaki sarımsak miktarının çok düşük olmasından kaynaklanabilir.

Onbeşinci günde pastırmanın et kısımlarında tespit edilen küf sayısı 2.9×10^5 - 1.5×10^6 /g arasında iken, çemen kısmında 2.2×10^6 - 3.2×10^7 /g arasında bulunmuştur (Tablo 2,3). Pastırmanın çemen kısmında çemen hamurundaki sorbat miktarına göre gruplar arasında önemli fark meydana gelmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 3). 15. günde maya ve küf sayısında tespit edilen değerlerin Anar ve ark. (22)'nin değerleriyle benzer, Gürbüz ve ark. (27)'nin bazı değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir.

Otuzuncu günde pastırmanın et kısımlarındaki küf sayısı 1.5×10^4 - 3.1×10^5 /g arasında, çemen kısmında ise 9.9×10^4 - 1.4×10^5 /g arasında bulunmuştur (Tablo 2,3). Küf sayısı dikkate alındığında pastırmaların et kısmında sarımsak azaltma ve sorbat miktarına, çemen kısmında da sorbat miktarına bağlı olarak gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 2, 3). Küf sayısı bakımından pastırmanın et kısmında uygulamalar (Sarımsak x Sorbat) arasında ortaya çıkan interaksiyon önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 2). 30. günde tespit edilen maya ve küf sayısı Anar ve ark. (22) 'nin değerleriyle benzer, Gürbüz ve ark (26) 'nin bazı değerlerinden de yüksek bulunmuştur.

Altmışıncı günde numunelerin küf sayısı pastırmanın et kısmında 1.9×10^4 - 4.3×10^5 /g, çemen kısmında 2.3×10^4 - 4.3×10^5 /g arasında tespit edilmiştir (Tablo 2, 3). Küf sayısı bakımından pastırmaların et kısmında sarımsak azaltma ile sorbat miktarına, çemen kısmında ise sorbat miktarına göre gruplar arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 2,3). Küf sayısı dikkate alındığında pastırmanın et kısmında uygulanan faktörler (Sarımsak x Sorbat) arasında meydana gelen interaksiyon önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 2). Bu

dönemde tespit edilen değerler Anar ve ark.(22) ile Gürbüz ve ark. (26) 'nin bazı değerleriyle benzerlik gösterirken bazı değerlerinden de yüksek bulunmuştur.

Bütün dönemlerde pastırmanın et ve çemen kısımlarında tespit edilen küf sayısı sarımsak azaltma oranına paralel olarak artarken, sorbat ilave edilmesiyle azaltılmıştır. Ayrıca, pastırmanın çemen kısmındaki küf sayısı et kısmına oranla hemen hemen bütün dönemlerde yüksek çıkmıştır. Bu durum muhtemelen çemen hamuruna *Aspergillus niger* ve *Penicillium spp.*'in ilave edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Pastırmaların birinci gündeki *Lactobacillus* mikroorganizma sayısı et kısmında 4.4×10^4 - 2.4×10^6 /g; çemen kısmında 4.2×10^5 - 2.4×10^7 /g arasında tespit edilirken; 60. günde sırasıyla 7.1×10^2 - 3.0×10^4 /g ve 6.0×10^2 - 2.3×10^4 /g arasında bulunmuştur. Sarımsak azaltma oranına bağlı olarak pastırmaların et kısımlarında 7., 15. ve 30. günlerde, çemen kısımlarında ise 1. ve 15. günlerde gruplar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır ($P < 0.05$). Sorbat ilave etme oranına göre de bütün dönemlerde pastırmaların et ve çemen kısımlarında önemli farklılıklar bulunmuştur ($P < 0.05$). Uygulamalar arasındaki interaksiyonun et kısmında 7. ve 15. günlerde, çemen kısmında ise 15. günde önemli olduğu gözlemlenmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 2, 3).

Birinci günde numunelerde *Lactobacillus* mikroorganizma sayısı El-Khateib ve ark. (3), Anar ve ark.(22), Doğruer (24), Gürbüz ve ark. (26) ve Krause ve ark. (30)'nin değerleriyle benzerlik bulunmaktadır. Buna karşılık Gürbüz (25), Laleye ve ark. (29)'nin bazı değerleriyle, Kotzekidou ve Lazarides (27) ve Özeren (28)'in değerlerinden yüksek bulunmuştur. Özeren (28) bu durumu laktik asit bakterilerinin fazla tuz içeren ortamlarda gelişmemesine bağlamıştır. Nitekim daha az tuz ihtiva eden pastırmanın çemen kısmında daha fazla sayıda *Lactobacillus* mikroorganizma sayısının tespit edilmesi bu görüşü doğrular niteliktedir. Buna karşılık bazı araştırmacılar (3, 27, 29, 30) *Lactobacillus* organizmalarının pastırmada ortama hakim mikroorganizma grubu olduklarını açıkça ifade etmektedir. El-Khateib ve ark. (3) 'na göre laktik asit bakterilerinin sayılarında meydana gelen artış ortamın pH'sının azalmasına bağlı olarak şekillenmektedir. Pastırmalarda 7., 15., 30. ve 60. günlerde *Lactobacillus* mikroorganizma sayılarında tespit edilen değerler Anar ve ark. (22) ve Gürbüz ve ark. (26) 'nin değerleriyle benzer

bulunmuştur. Buna karşılık Laleye ve ark.(29) 'nın değerleri 7. günde numunelerde tespit edilen *Lactobacillus* mikroorganizma sayısı ile paralellik gösterirken, 15., 30. ve 60. günlerdeki sayılardan düşük bulunmuştur. Ortaya çıkan bu farklılık araştırmacının pastırmaları vakumla paketlenmiş bir şekilde muhafaza etmesinden kaynaklanabilir. Ayrıca *Lactobacillus* mikroorganizma sayılarında ilk güne oranla meydana gelen azalmalar Özeren (28) 'in de ifade ettiği laktik asit bakterilerinin fazla tuzlu ortamlarda gelişmelerinin azaldığı görüşüyle de paralellik arz etmektedir. Bu durum daha az tuz ihtiva eden çemen kısmında, pastırmanın et kısmına göre daha fazla *Lactobacillus* mikroorganizmasının tespit edilmesini de bir ölçüde açıklamaktadır.

Pastırmaların birinci gündeki *Staphylococcus-Micrococcus* mikroorganizma sayısı et kısmında 1.7×10^6 - 1.2×10^7 /g; çemen kısmında 7.9×10^5 - 4.6×10^7 /g arasında bulunurken; 60. günde, sırasıyla, 8.3×10^3 - 1.6×10^5 /g ve 1.0×10^4 - 3.5×10^5 /g arasında tespit edilmiştir. Sarımsak azaltma oranına bağlı olarak pastırmanın et kısımlarında 15. ve 30. günlerde, çemen kısımlarında ise 30. günde gruplar arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir ($P < 0.05$). Sorbat ilave etme oranına göre de pastırmaların et kısımlarında 1., 15. ve 30. günlerde, çemen kısımlarında ise bütün dönemlerde gruplar arasında meydana gelen farklılığın önemli olduğu gözlemlenmiştir ($P < 0.05$). Ayrıca pastırmaların et kısmında 30. günde, çemen kısmında ise 60. günde uygulamalar arasında ortaya çıkan interaksiyon önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 2,3).

Birinci günde pastırmalarda tespit edilen *Staphylococcus-Micrococcus* mikroorganizma sayısı Doğruer (24), Gürbüz (25), Gürbüz ve ark. (26), Özeren (28)'in ve Krause ve ark. (30)'nın bildirdiği değerlerle benzerlik gösterirken; Salama ve Khalafalla (14) 'nın belirttiği değerden ve Anıl (23)'in bazı değerlerinden yüksek bulunmuştur. Belirlenen bu farklılık araştırmacıların (14, 23) *Micrococcus* mikroorganizmalarını değerlendirmeye almayı sadece *Staphylococcus* mikroorganizmaları değerlendirmelerinden kaynaklanabilir.

Pastırma numunelerinde 15., 30. ve 60. günlerde tespit edilen *Staphylococcus-Micrococcus* mikroorganizma sayıları Gürbüz ve ark. (26) değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Genel olarak bütün denemelerde pastırmanın et ve çemen kısımlarında tespit edilen toplam mezofil aerob, maya, küf, *Lactobacillus* ve *Staphylococcus-Micrococcus* mikroorganizma sayılarında sarımsak miktarının azaltılmasına paralel olarak bir artış meydana gelmiştir. Mikroorganizma gruplarında meydana gelen bu artışlar çemen hamuruna sorbat ilave edilmesiyle bir ölçüde önlenmiştir. Deneysel pastırma üretiminde kullanılan çemen hamurundaki sarımsak miktarının % 25 oranında azaltılması ve bu çemen hamuruna % 0.30 oranında sorbat ilave edilerek hazırlanan çemen hamurunun kullanıldığı pastırmaların et ve çemen kısımlarının mikrobiyel stabilite yönünden diğer gruplara oranla daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak çemen hamurundaki sarımsak oranının asgari düzeyde azaltılması ve % 0.30 sorbat ilave edilmesinin pastırmanın mikrobiyolojik kalitesi üzerine olumlu yönden etki ettiği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

1. El-Khateib, T., Schmidt, U and Leistner, L. Inhibition of moulds on pastırma. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach.1986, 94:7205- 7208
2. El-Khateib, T., Schmidt, U and Leistner, L. Hemmung von Salmonellen und unerwünschten schimmelpilzen durch Knoblauch bei ägyptischen fleischerzeugnissen. Fleischerzeugnissen Jahresbericht Bundesantalt für Fleischforschung Kulmbach.1984.
3. El-Khateib, T., Schmidt, U, and Leistner, L. Microbiological stability of Turkish pastırma. Fleischwirtsch. 1987; 67 (1): 101-105.
4. Leuwen, B.M. and Marth, E.H. Growth and inhibition microorganisms in the presence of sorbic acid. A review. J. Food Prot., 1985, 364-375.
5. Robach., M.C. and Sofos, J.N. Use of sorbates in meat products, fresh poultry and poultry products: A review. J. Food Prot., 1982, 45, 374-383.
6. Sofos, N.J. and Busta, F.F. Antimicrobial activity of sorbate. J. Food Prot., 1981, 44, 614-622.
7. Elliot, P.H. and Gray, R.J.H. Salmonella sensitivity in a sorbate-modified atmosphere combination system. J. Food Prot., 1981; 44,903-908.
8. Elliot, P.H. Tomlins, R.I. and Gray, R.J.H. Inhibition and inactivation of *Staphylococcus aureus* in a sorbate-modified atmosphere combination system. J. Food Prot., 1982; 45,1112-1116.

9. Nelson, K.A., Busta, F.F., Sofos, N.J. and Wagner, M.K. Effect of polyphosphates in combination with nitrite-sorbate on Clostridium botulinum growth and toxin production in chicken frankfurter emulsions. *J. Food Prot.*, 1983; 46, 446-450.
10. Perry, G.A., Lawrance, L.R. and Melnick, D. Extension of poultry shelf life by processing with sorbic acid. *Food Technol.*, 1964, 18, 891-897.
11. Pierson, M.D., Smoot, L.A. and Stern, N.J. Effect of potassium sorbate on growth of Staphylococcus aureus in bacon. *J. Food Prot.*, 1979, 42, 302-304.
12. Sofos, N.J., Busta, F.F. and Allen, C.E. Influence of pH on Clostridium botulinum controle by sodium nitrate and sorbic acid in chicken emulsions. *J.Food Sci.*, 1980; 45, 7-12.
13. Tomkin, R.B., Christiansen, L.N., Shaparis, A.B. and Bolin, H. Effect of potassium sorbate on Salmonellae, Staphylococcus aureus, Clostridium botulinum in cooked, un cured sausage. *Appl. Microbiol.*, 1974; 28, 262-264.
14. Salama, A. Nadia and Khalafalla, G.M. Microbiological and chemical studies during basterma cured meats processing. *Archiv-für Lebensmittelhygiene*.1987; 38 (2): 57-61.
15. Karasoy, M. "Menşei Hayvani Gıda Konservelerinden Bazıları Üzerinde Tatbikat ve Hayvanlardan Gıda Vasıtasıyla İnsanlara Bulaşan Mikropların Gıda Konservelerinde Yaşama Müddetleri". A.Ü. Vet. Fak. Yay. No: 31. 1952; A.Ü. Basımevi, Ankara.
16. Kayseri Belediyesi "Pastırma ve Sucuk İmal Tarzı ile Yerlerinin Haiz Olması Lazım Gelen Sıhhi Şartlar Hakkında Talimatname". 1953.
17. Özdemir, M. "Kayseri'nin Pastırmacılık Sanatı". Emek Matbaacılık, Kayseri, 1981.
18. Harrigan, W.F. and McCance, M.E. "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed., Academic Press, London, 1976.
19. Oxoid. "The Oxoid Manuel" . 3th Ed. Revisede. ed. Oxoid Limited, Hamphsire; 1976.
20. American Public Health Association "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods". Ed. Mervin L. Speck. American Public Health Association, Inc. Washington, D.C. 1976.
21. Steel, R.G.D.. and Torrie, J.H. "Principles and Procedures of Statistics". 2nd ed. Mc Graw- Hill International Book Company, Tokyo, 1981.
22. Anar, Şahsene., Soyutemiz, G. E. ve Berker, A. Vakumla paketlenmiş ve vakumsuz olarak saklanan pastırmaların farklı ısı derecelerinde muhafaza edilmeleri sırasında oluşan mikrobiyolojik değişikliklerin incelenmesi. *U. Ü. Vet. Fak., Derg.*, 1992; 1 (11): 25-35.
23. Anıl, N. Türk Pastırması; Modern yapım tekniğinin geliştirilmesi ve vakumla paketlenerek saklanması. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.* 1988; 4 (1) : 363-375.
24. Doğruer, Y. Farklı Tuzlama Süreleri ve Baskılama Ağırlıklarının Pastırma Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. S.Ü. Sağ. Bil. Enst. Konya, 1992.
25. Gürbüz, Ü. Pastırma Üretiminde Değişik Tuzlama Tekniklerinin Uygulanması ve Kaliteye Etkileri. Doktora Tezi, S.Ü. Sağ. Bil. Enst., 1994.
26. Gürbüz, Ü., Doğruer, Y. ve Anıl, N. Değişik tuzlama teknikleriyle üretilen ve +4 (C de muhafaza edilen pastırmaların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi S.Ü. Vet. Bil. Derg. 1995; 11(1): 33-40.
27. Kotzekidou, P. and Lazarides, H. N. Microbial stability and survival of pathogens in an intermediate moisture meat product. *Lebensmittel- Wiss.U- Technol.* 1991; 24: 419- 423.
28. Özeren, T. Pastırmanın Olgunlaşması Sırasında Mikroflora ve Bazı Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişiklikler Üzerine İncelemeler. Uzmanlık Tezi, 1980; A.Ü. Vet. Fak., Ankara.
29. Laleye, L.C., Lee, B.H., Simard, R.E., Carmichael, L. and Holley, R.A. Shelf life of vacuum or nitrogen - packed pastrami: Effect of packaging atmospheres, temperature and duration of storage on microflora changes. *J. Food Sci.*, 1984, 49, 3, 827-834.
30. Krause, P., Schmoltdt, R., Tolgay, Z. Und Yurtyeri, A. Microbiologische und serologische Untersuchungen an Lebensmitteln in der Türkei. *Fleischwirtsch.* 1971; 52: 83-86.
31. Omurtag, A.C. Mikrobiyolojik besin standartları ve bu açıdan yapılan araştırmalar. *Vet. Hek. Dren. Derg.*, 1966; 192: 7-38.