

TÜRK SUCUĞUNUN OLGUNLAŞMASI SIRASINDA MİKROBİYEL FLORA VE  
ORGANOLEPTİK NİTELİKLERİNDEKİ DEĞİŞİMLER

O. C. Tekinşen\* B. Dinçer\* Ş. Kaymaz\* A. Yücel\*\*

**Studies on the Microbial Flora and Sensorial Changes During the Ripening of Turkish Fermented Sausages.**

**Summary:** Turkish fermented sausage samples were manufactured experimentally from four different mixture, as follows: A) that similar to EBK sausage mixture, B) A + calcium chloride, C) A + starter culture and D) C + potassium ascorbate.

The samples were examined for general, lactobacillus-leuconostoc-pediococcus, staphylococcus-micrococcus, coliforms, fecal streptococcus lipolytic, proteolytic and yeast-mould microorganisms, pH values, moisture contents and sensorial characteristics at different stages of 28 days ripening period.

During ripening the moisture contents of the samples did not differ considerably. Whereas significant differences were observed between the pH values of the samples A, B and C, D particularly during the early period of ripening.

In samples, general, lactobacillus-leuconostoc-pediococcus, fecal streptococcus increased in numbers continuously at different rates during the early period of ripening thereafter gradually decreased. Whilts numbers of proteolytic microorganisms decreased slowly but steadily during entire ripening period. After erratic changes during first 14 days of ripening, coliform, micrococcus-staphylococcus and lipolytic microorganisms decreased in numbers at different rates depending on the sample towards the end of ripening period.

Coliform group microorganisms were not found in sample C and D on the 28 th day of examination while yeast-mould in sample D began to disappear after 21 days of ripening period.

\* Doç. Dr. A. Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Kontrolü ve Teknolojisi Birimi, Ankara-Türkey.

\*\* Dr. Med. Vet. A. Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Kontrolü ve Teknolojisi Birimi, Ankara-Türkey.

At almost all stages of the ripening, sample C and D had higher sensorial scores than those of the sample A and B. On the 28 th day of ripening, sample D had the highest total sensorial score, followed by C, A and B.

A correlation between numbers of lactobacillus-leuconostoc-pediococcus, lipolytic and yeast-mould microorganisms and sensorial characteristic was noted. Lactobacillus-leuconostoc-pediococcus microorganisms seemed generally to contribute to flavour development of the samples.

It is concluded that the Turkish fermented sausage made from the mixture containing starter culture and antioxidant will be of high microbiological quality.

**Özet:** Türk sucuğu numuneleri, deneysel olarak, A) EBK sucuk karışımı, B) A+kalsiyum klorür, C) A+starter kültür ve D) C+potasyum askorbat olmak üzere dört şekilde hazırlandı.

Numuneler, genel ve özel (lactobacillus-leuconostoc-pediococcus, staphylococcus-micrococcus, koliform, fekal streptococcus, lipolitik, proteolitik ve maya-küf) mikroorganizmaların koloni sayıları, pH değerleri, rutubet miktarları ve organoleptik nitelikleri yönünden, 28 gün süren olgunlaşmalarının farklı dönemlerinde incelendi.

Olgunlaşma dönemi sırasında numunelerin rutubet miktarları önemli farklılık göstermedi. Ancak pH değerleri bakımından numunelerden A, B ile C,D arasında, özellikle olgunlaşmanın ilk döneminde, önemli farklılıklar gözlemlendi.

Olgunlaşmanın başlangıç dönemlerinde, numunelerde, genel, lactobacillus-leuconostoc-pediococcus, fekal streptokok sayıları farklı oranda sürekli artma gösterdikten sonra giderek azaldı. Proteolitik mikroorganizmaların sayıları ise tüm olgunlaşma dönemi boyunca yavaş fakat düzenli bir azalma gösterdi.

Olgunlaşmanın ilk 14 günündeki düzensiz değişimlerden sonra, koliform, micrococcus-staphylococcus ve lipolitik mikroorganizma sayıları, numunelere bağlı olarak, farklı oranlarda azaldı.

Koliform grubu mikroorganizmalar olgunlaşmanın 28. gününde numune C ve D'de bulunamadı. Numune D'de maya-küf mikroorganizmaları 21. günden sonra gözlemlenmedi.

Olgunlaşmanın hemen hemen tüm dönemlerinde numune C ve D'nin, A ve B'ye kıyasla, daha yüksek organoleptik niteliklere sahip oldukları bulundu. Olgunlaşmasının 28. gününde numune D en yüksek organoleptik puanı aldı ve bunu sırasıyla numune C, A ve B izledi.

*Numunelerin organoleptik nitelikleri ile lactobacillus-Leuconostoc-pediococcus, lipolitik ve maya-küf mikroorganizmaları sayısı arasında bir ilişkinin olduğu saptandı. Numunelerin lezzetlerinin oluşumunda, lactobacillus-leuconostoc-pediococcus mikroorganizmalarının katkısı olduğu anlaşıldı.*

*Sonuç olarak, Türk fermente sucuğunun starter kültür ve bir antioksidant konulmadan yapılması halinde kısa sürede mikrobiyel bozulmasının önemiyeceği kanısına varıldı.*

### Giriş

Üstün besin değerinden elverişli bir şekilde yararlanmak amacıyla et, çoğu kez çeşitli ürünlere, özellikle 250'den fazla çeşidi bulunan sucuğa işlendikten sonra tüketilmektedir. Öyleki bazı gelişmiş ülkelerde, sözelimi Rusya, Danimarka ve Fransa'da, toplam et üretiminin yaklaşık yarısı sucuk yapımında kullanılmaktadır (9,45,60). Türkiye'de ise sucuk üretiminin toplam et üretimi içindeki payı, işletme sayılarının kesin olarak bilinmemesi nedeniyle, sağlıklı bir şekilde saptanamamaktadır; bununla birlikte sucuğun, et ürünleri üretiminin % 40.8'ini teşkil ederek ilk sırayı aldığı bildirilmektedir (22).

Türkiye'de üretilen sucuklar (Türk sucuğu) ısı işlemine tabi tutulmadan yapılan fermente kuru sucukların tipik bir örneğidir; bazı yapım metodu ve kimyasal bileşimi yönünden pepporoni, summer sausage-yaz sucuğu, cervelat, genoa salami, Lebanon bologna ve thuringer'e benzerlik gösterir (24).

Fermente sucukların kalitesi, büyük ölçüde, özellikle fermentasyon ve kurutma süresinde, florayı oluşturan mikroorganizmaların tür ve sayılarıyla yakından ilgilidir (33,37,42,59,65). Daha açık bir deyişle, mikroorganizmalar, metabolik faaliyetleriyle fermente sucukların kendilerine özgü bazı niteliklerinin (lezzet, aroma, yapı ve renk) ve/veya çeşitli kalite kusurlarının oluşmasında etkin rol oynarlar (1, 5,19,21,29,33,34,43,45,69,71). Sucuğun florasını oluşturan mikroorganizmaların büyük bir kısmı yapımda kullanılan maddelerden (18, 35,37,55) ve üretim koşullarına bağlı olarak, çevreden kaynaklanır (33,34,37,46).

Gelişmiş ülkelerde, üstün kaliteli fermente sucuk elde etmek için bazı önlemlere (örneğin, iyi kaliteli et ve katkı maddelerinin kullanılması, yapımda hijyenik koşullara uyulması, etkin paketlenme sisteminin uygulanması) ek olarak, yapımda starter kültürleri de kul-

lanılmaktadır (8, 27,29,42,45,47,50,51,71). Oysa Türkiye’de sucuk yapımında starter kullanılmadığı (24) gibi, üretim de genellikle hijyenik kalitesi düşük et ve katkı maddelerinden alışlagelen ve özellikle bölgelere ve yapımcılara göre farklılık gösteren metotlarla ilkel işletmelerde ve/veya fabrikalarda yapılmakta (41,456,67,70); ekonomik olmaması nedeniyle de, çoğu kez normal olgunlaşma süresini tamamlamadan pazarlanmaktadır (6, 70). Nitekim tüketime sunulan Türk fermente sucuklarının bazı kalite niteliklerini belirlemeye yönelik olarak muhtelif yıllarda yapılan birçok araştırmalarla ürünün, çeşitli düzeyde istenmeyen mikroorganizmaları içediği (13,32,33,34,37,39,40,46,56); ve önemli bir kısmının (% 27-92) tüketime elverişli olmadığı (6,40,41,46,56) ortaya konmuştu. Gelişmiş ülkelerde çeşitli fermente sucukların olgunlaşma süresinde mikrobiyel florası üzerinde ayrıntılı olarak yapılan birçok araştırmaların (16,20,58,61,64) sonucunda, mikrofloranın kaliteye etkisi belirlenerek üstün kaliteli sucuk üretimine ışık tutabilecek temel bazı bilgiler elde edilmiştir. Oysa Türkiye’de yerli sucuğun kalitesini düzeltmek amacıyla yapım yönteminde önemli değişikliklere yönelik kısıtlı sayıda mikrobiyolojik araştırma yapılmıştır.

Bu araştırma, Türk sucuğunun kalitesini yükseltmeye yönelik bazı temel bilgileri elde etmek için farklı karışımlarla yapılan sucukların olgunlaşmaları sırasında mikrobiyel floralarındaki değişimleri incelemek ve duyuşal niteliklerini belirlemek amacıyla yapıldı.

## Materyal ve Metot

### *Materyal*

#### *Sucuk numunelerinin yapımı*

Numuneler dencyşel olarak iki seri halinde dört ayrı karışımda yapıldı. Numunelerin yapımında Et ve Balık Kurumu, Et mamülleri Dairesi’nin (25) önerdiği sucuk hamuru karışımı esas alındı. Numunelerin hazırlanmasında kullanılan sucuk hamuru karışımlarının bileşimleri Çizelge 1’de gösterilmektedir.

Karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numune A’nın karışımına piyasadan temin edildiği şekilde, diğerlerine (numune B, C ve D) ise gamma ışınlama cihazında 0.6 Mrad’lık dozla sterilize edildikten sonra ilave edildi. Numunc C ve D karışımlarının hazırlanmasında Rudolf Müller firması’ndan (Batı Almanya) temin edilen, liyofilize

Çizelge 1. Sucuk Hamuru Karışımlarının Bileşimleri.

Numune	Madde	Miktar (kg)
A*	Kemiksiz sığır eti	11.0
	Kemiksiz manda eti	11.0
	Kuyruk yağı	3.0
	Sodyum klorür	0.5
	Sodyum nitrat	0.0125
	Sarımsak	0.25
	Karabiber	0.125
	Kırmızıbiber	0.125
	Kimyon	0.125
	Sakkaroz	0.25
B	Tip A + Kalsiyum klorür	0.125
C	Tip A + Starter kültürü	0.125
D	Tip C + Potasyum askorbat	0.125

\*E.B.K Et Mamulleri Dairesi sucuk karışımı (26).

starter kültürü, Dupfloferment 66 (Lactobacilli + Micrococci), % 0.1 oranında kullanıldı.

Sucuk hamurları iyice karıştırıldıktan sonra  $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat bekletildi. Numune A'nın karışımı ılık suda ıslatılmış, diğerlerinin (numune B, C ve D) karışımları ise % 0.1 laktik asid ve % 1 potasyum sorbat çözeltilerinde ıslatılmış sığır ince bağırsaklarına dolduruldu. Numuneler Çizelge 2'de belirtilen koşullarda fermente edilip kurutuldu.

Çizelge 2. Sucuk Numunelerinin Fermentasyon ve Kurutma Koşulları.

Süre (gün)	Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Nisbi rutubet (%)
0 - 3	$24 \pm 2$	$93 \pm 3$
3 - 7	$22 \pm 2$	$83 \pm 3$
7 - 14	$18 \pm 2$	$75 \pm 3$
14 - 28	$15 \pm 2$	$65 \pm 3$

#### Sucuk numunelerinin deneyler için hazırlanması

Numuneler olgunlaşmalarının 0,3,7,14,21 ve 28. günlerinde denemelere alındı.

Kimyasal muayeneler için önce numunelerin kılıfları soyuldu; daha sonra küçük parçalara ayrıldı ve kıyma makinasında iki kez çekildi.

Mikrobiyolojik muayeneler için aseptik koşullarda kılıfları soyulan ve ufak parçalara ayrılan numunelerden alınan 10 gr. bir karıştırıcının (Colworth Stomacher Lab-Blender 400) özel steril plastik

torbasında tartıldı. Numuneye 90 ml. % 0.1'lik pepton çözeltisinden ilave edildi. Karışım karıştırıcıda ezilerek ve karıştırılarak numunenin  $10^{-1}$  lik seyreltisi elde edildi. Bu ilk seyreltiden aynı seyrelticiyle numunenin  $10^{-8}$  e kadar olan seyreltileri hazırlandı (30).

### *Metot*

#### *Kimyasal muayeneler*

##### *pH değerinin saptanması*

Numunelerin pH'sı Acton ve Keller'in (2) önerdikleri metoda göre pH metre'de (Beckman zeromatic 55-3) saptandı.

##### *Rutubet miktarının saptanması*

Numunelerin rutubet miktarları yüzde olarak Ultra-X analiz cihazında belirlendi (28).

#### *Organoleptik muayeneler*

Numunelerin lezzet, tekstür (çiğneme özelliği ve sululuk derecesi), görünüş (iç ve dış) ve genel beğeni nitelikleri beş puan üzerinden American Society for Testing Materials Committee'nin (7) belirttiği ilkeler çerçevesinde beş kişilik panel tarafından değerlendirildi.

#### *Mikrobivolojik muayeneler*

Mikroorganizmaların sayıları muayenenin her seyreltisinden birer ml. kullanılarak ve iki seri halinde ekim yaparak petri kabı dökme metodu ile saptandı (31).

##### *Genel mikroorganizmaların sayımı*

Sayım için trypton yeast glucose agar (PCA) (Oxoid) kullanıldı. Kolonilerin sayıları, plâklar  $30^{\circ}\text{C}$ 'de 72 saat inkübe edildikten sonra saptandı (30).

##### *Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı*

Koliform grubu mikroorganizmaların sayısı violet red bile agarda (VRBA) (Oxoid) saptandı. Plâkla  $30^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra koyu kırmızı koloniler koliform grubu mikroorganizmalar olarak değerlendirildi (31).

*Fekal streptokok mikroorganizmaların sayımı*

Fekal streptokokların sayımı için Barnes'in thallos acetat tet-zolium glucose agarı (TLTA) (11) kullanıldı. Plâklar 45°C'de 48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (12, 31).

*Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmaların sayımı*

Bu grup mikroorganizmaların sayımı için mannitol salt agar (MSA) (Oxoid) (15) kullanıldı. 37°C'de 72 saat inkübe edilen plâklarda oluşan koloniler sayıldı (31,58).

*Lactobacillus-leuconostoc-pediococcus grubu mikroorganizmaların sayımı*

Bu grup mikroorganizmaların sayımı için Rogosa'nın acetate agarı (RA) (Oxoid) (62) kullanıldı. Çift tabakalı plâklar 30°C'de 5 gün inkübe edildi.

*Proteolitik mikroorganizmaların sayımı*

Proteolitik mikroorganizmaların sayısı % 10 oranında yağsız sütü içeren milk agarda (MA) (31) saptandı. Plâklar 22°C'de 5 gün inkübe edildi. İnkübasyondan sonra berrak bölgelerle çevrili kümeler proteolitik mikroorganizmaların kolonileri olarak değerlendirildi (31).

*Lipolitik mikroorganizmaların sayımı*

Lipolitik mikroorganizmaların sayısını saptamak için spirit blue agar (SA) (Difco) kullanıldı. Besiyerine kullanılmadan evvel % 3 oranında lipaz reaktifinden (Difco) katıldı. Plâklar 30°C'de 72 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra çevreleri ve altı koyu mavi renkte olan koloniler sayıldı (23).

*Maya ve küf sayımı*

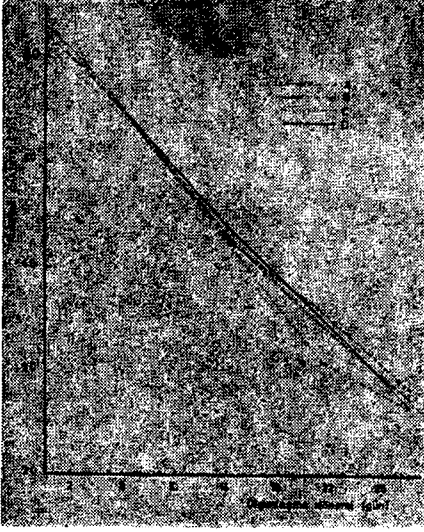
pH'sı % 10'luk tartarik asit ile 3,5'e ayarlanmış potato dextrose agar (PDA) (Oxoid) kullanıldı. Plâklarda 20°-25°C'de 5 gün süren inkübasyondan sonra oluşan koloniler sayıldı (31,44).

*Bulgular**Rutubet miktarı ve pH değerinde değişimler*

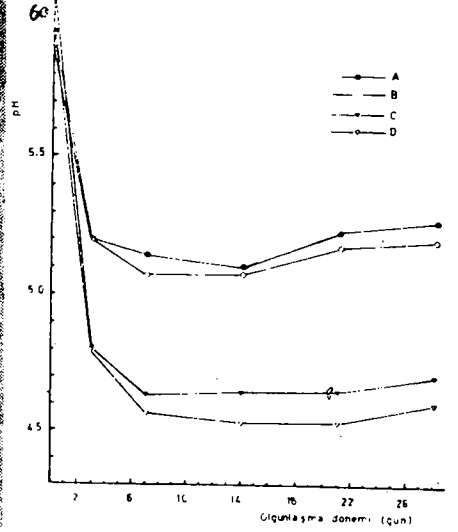
Rutubet ve pH'nın, fermente kuru sucuğun mikroflorası ve organoleptik nitelikleriyle olan sıkı ilişkisinden ötürü, denemelerde

numunelerin, mikroflora ve organoleptik niteliklerindeki değişikliklerin yanısıra, rutubet miktarları ve pH değerleri de saptandı.

Numunelerin olgunlaşmaları sırasında rutubet miktarlarındaki değişimler Şekil 1'de, pH değerlerindeki değişimler de Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Olgunlaşma sonrasında sucuk numunelerinin rutubet miktarlarındaki değişimler.



Şekil 2. Olgunlaşma sırasında sucuk numunelerinin pH değerlerindeki değişimler.

Şekil 1'de izlenebileceği üzere, dört farklı karışımdan yapılan numunelerin yüzde rutubet miktarları olgunlaşma sürecinin 14. gününe kadar yaklaşık aynı oran ve hızda azalmıştır. Daha sonraki dönemlerde ise A, B, ve D numunelerinde rutubet kaybındaki değişimlerin benzer olmasına karşın, C numunesinde 21. güne kadar diğerlerinden daha fazla rutubet kaybı meydana gelmiştir. Olgunlaşmanın sonunda en yüksek rutubet miktarı numune A'da saptanmış ve bunu sırasıyla numune B, C ve D izlemiştir.

Şekil 2'de görüldüğü gibi, fermentasyonun başlangıcında numunelerin pH değerleri birbirine oldukça yakındır (pH 5.95-6.05). Olgunlaşmanın 3. gününe kadar olan süre içinde numune C ve D'nin pH değerleri diğerlerinden yaklaşık 0.4 ünite daha fazla bir düşme göstermiştir. Şöylkeki doğal olarak fermente dedilen numune A



ile aynı zamanda kalsiyum klorür içeren B'nin pH değerleri 5.2'ye, buna karşılık starter kültür içeren C'nin pH'sı 4.8'e ve starter kültüre ek olarak potasyum askorbat içeren D'nin pH'sı da 4.78'e kadar düşmüştür. pH değerleri numune A ve D'de 14, B ve C'de ise 7. güne kadar benzer oranda sürekli olarak çok az düşüşten sonra, sürekli olarak az da olsa bir artış göstererek 28. günde numune A, B, C ve D'de sırasıyla 5.27, 5.19, 4.60'a ulaşmıştır.

### Organoleptik niteliklerde değişimler

Mirofloranın farklı karışımlardaki sucukların organoleptik niteliklerine etkisini ayrıntılı olarak incelemek amacıyla, numuneler olgunlaşmalarının 7, 14, 21 ve 28 günlerde organoleptik nitelikleri bakımından değerlendirilmiştir. Numunelerin organoleptik nitelikleriyle ilgili bulgular Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Olgunlaşma Dönemlerinde Farklı Sucuk Numunelerinin Organoleptik Muayene Bulguları.

Dönem (gün)	Organoleptik Nitelik							
	numunc	Lezzet (5)	Tekstür		Görünüş		Genel beğeni (5)	Genel toplam (30)
			Çiğne- me (5)	Sululuk (5)	Dış görünüş (5)	İç görünüş (5)		
7	A	3.1	3.6	3.4	2.7	3.2	3.3	19.3
	B	2.7	3.1	3.3	2.4	2.9	2.8	17.2
	C	3.3	3.3	3.1	2.9	2.8	3.2	18.6
	D	3.5	3.6	3.3	3.6	3.2	3.7	20.9
14	A	3.1	3.2	2.8	2.7	2.7	2.7	17.2
	B	3.3	2.8	2.9	2.6	2.4	2.6	16.6
	C	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	2.8	18.2
	D	3.6	3.2	2.7	3.0	3.5	3.5	19.5
21	A	3.2	2.9	2.6	2.4	2.7	2.6	16.4
	B	3.1	2.8	2.3	2.6	2.5	2.7	16.0
	C	3.5	3.2	2.6	3.1	2.8	3.1	18.3
	D	3.8	3.1	2.4	3.1	3.5	3.2	19.1
28	A	3.3	2.7	2.8	2.4	2.9	2.6	16.7
	B	2.8	2.8	2.6	2.9	2.6	2.2	15.9
	C	3.2	2.2	2.9	3.5	3.3	3.3	18.4
	D	3.6	2.6	3.1	3.4	3.5	3.5	19.7

( ) İçindeki rakamlar niteliğin değerlendirildiği en yüksek puanı göstermektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde, starter kültür ile potasyum askorbat içeren numunenin (D), olgunlaşmasının 7. gününde çiğneme ve sululuk, 28. gününde de çiğneme dışında, doğal olarak fermente edilen

(A ve B) ve yalnız starter içeren (C) numunelerden daha üstün organoleptik niteliklere sahip olduğu görülmektedir. Organoleptik toplam puanları dikkate alındığında, numunelerden D'nin tüm olgunlaşma dönemlerinde en yüksek puana sahip olduğu ve bunu sırasıyla, olgunlaşmanın 14, 21 ve 28. günlerinde azalan değerlerde numune C, A ve B'nin izlediği bulunmuştur.

Sucuk numunelerinin olgunlaşmaları sırasında içerdikleri genel ve özel mikroorganizmaların koloni sayılarındaki /gr. değişimler Çizelge 4'de gösterilmektedir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, olgunlaşma dönemlerinde genel mikroorganizmaların (PCA'da) sayısı/gr. numune A, C ve D' de 3. ve B'de ise 7. güne kadar bir artma gösterdikten sonra sürekli azalmıştır.

Lactobacillus-leuconostoc-pedicoccus grubu mikroorganizmaların (RA'da) sayısı/gr. numune A ve B'de sürekli olarak olgunlaşmanın 0-7. günleri arasında  $6,1 \times 10^6$  ve  $3,8 \times 10^7$ e kadar artmış ve sonra azalmıştır. Numune C ve D'de ise sırasıyla bu grup mikroorganizmaların sayısı olgunlaşmanın 3. gününde, hızlı bir şekilde artmayla,  $2,1 \times 10^9$  ve  $3,7 \times 10^9$ a yükselmiş; olgunlaşmanın 3. 21. günleri arasında yaklaşık aynı düzeyde kalmış ve sonra giderek azalmıştır.

Micrococcus-staphylococcus mikroorganizmaların (MSA'da) sayısı/gr. numunelerde olgunlaşmanın 7. gününe kadar az fakat düzensiz değişimlerden sonra azalma göstermiştir.

Koliform grubu mikroorganizmaların (VRBA'da) sayısı/gr. numune A ve B'de olgunlaşmasının 3. güne kadar artmıştır. Numune C'de 7. güne kadar yaklaşık aynı düzeyde kalmıştır. Bu dönemlerden sonra numunelerde mikroorganizmaların sayısı azalmıştır. Oysa numune D'de olgunlaşmanın başından itibaren sürekli düşmüştür. Bu grup mikroorganizmaların sayıları/gr. olgunlaşmanın 28. gününde numune A ve B'de sırasıyla  $1,0 \times 10^3$  ve  $1,8 \times 10^{22}$ e azalmış, numune C ve D'de ise bulunamamıştır.

Fekal streptokok grubu mikroorganizmaların (TLTA'da) sayısı/gr. olgunlaşma döneminin başlangıcında A, C ve D numunelerinde 3. güne, numune B'de ise 7. güne kadar artmıştır; daha sonraki dönemlerde numune B, C ve D'de sürekli numune A'da ise 7. günden sonra belirgin bir azalma gözlemlenmiştir.

Çizelge 4. Olgunlaşma dönemlerinde farklı sucuk numunelerinin içerdiği genel ve selektif besiyerlerinde gelişen mikroorganizmaların sayıları / gr.

Olgunlaşma dönemi (gün)	Numune	Genel ve Selektif Besiyerleri*									Organo-leptik nitelik (30)**
		PCA	RA	MSA	VRBA	TLTA	SBA	MA	PDA	pH	
0	A	5.9x10 <sup>7</sup>	3.0x10 <sup>5</sup>	7.6x10 <sup>6</sup>	4.4x10 <sup>5</sup>	1.8x10 <sup>7</sup>	1.6x10 <sup>7</sup>	9.6x10 <sup>5</sup>	2.8x10 <sup>4</sup>	5.95	—
	B	5.5x10 <sup>8</sup>	2.2x10 <sup>2</sup>	2.3x10 <sup>6</sup>	2.3x10 <sup>4</sup>	1.4x10 <sup>3</sup>	1.3x10 <sup>7</sup>	3.2x10 <sup>3</sup>	3.0x10 <sup>4</sup>	5.90	—
	C	4.2x10 <sup>6</sup>	6.0x10 <sup>6</sup>	3.2x10 <sup>6</sup>	2.3x10 <sup>4</sup>	5.1x10 <sup>6</sup>	7.3x10 <sup>6</sup>	6.3x10 <sup>5</sup>	4.6x10 <sup>4</sup>	6.05	—
	D	4.0x10 <sup>6</sup>	8.9x10 <sup>6</sup>	4.8x10 <sup>6</sup>	2.0x10 <sup>4</sup>	4.9x10 <sup>6</sup>	7.1x10 <sup>6</sup>	1.6x10 <sup>6</sup>	5.1x10 <sup>4</sup>	5.95	—
3	A	4.5x10 <sup>8</sup>	1.6x10 <sup>6</sup>	3.5x10 <sup>7</sup>	1.2x10 <sup>6</sup>	2.7x10 <sup>8</sup>	1.8x10 <sup>5</sup>	4.9x10 <sup>5</sup>	1.6x10 <sup>6</sup>	5.20	—
	B	2.3x10 <sup>8</sup>	1.7x10 <sup>6</sup>	4.1x10 <sup>8</sup>	9.8x10 <sup>5</sup>	2.1x10 <sup>8</sup>	4.5x10 <sup>6</sup>	2.8x10 <sup>3</sup>	1.3x10 <sup>6</sup>	5.20	—
	C	9.1x10 <sup>8</sup>	2.1x10 <sup>9</sup>	2.5x10 <sup>7</sup>	2.5x10 <sup>4</sup>	2.3x10 <sup>8</sup>	1.6x10 <sup>6</sup>	8.4x10 <sup>4</sup>	3.8x10 <sup>3</sup>	4.80	—
	D	4.2x10 <sup>8</sup>	3.7x10 <sup>4</sup>	2.1x10 <sup>5</sup>	1.5x10 <sup>4</sup>	1.7x10 <sup>8</sup>	9.3x10 <sup>5</sup>	2.4x10 <sup>3</sup>	3.4x10 <sup>3</sup>	4.78	—
7	A	3.5x10 <sup>8</sup>	6.1x10 <sup>6</sup>	7.5x10 <sup>7</sup>	2.6x10 <sup>5</sup>	1.2x10 <sup>8</sup>	2.5x10 <sup>6</sup>	3.9x10 <sup>4</sup>	4.4x10 <sup>6</sup>	5.14	19.3
	B	3.6x10 <sup>8</sup>	3.8x10 <sup>7</sup>	1.4x10 <sup>7</sup>	3.5x10 <sup>5</sup>	4.3x10 <sup>8</sup>	1.4x10 <sup>6</sup>	1.5x10 <sup>4</sup>	4.3x10 <sup>5</sup>	5.07	17.2
	C	3.8x10 <sup>8</sup>	7.1x10 <sup>8</sup>	2.5x10 <sup>5</sup>	1.0x10 <sup>4</sup>	3.1x10 <sup>8</sup>	3.1x10 <sup>6</sup>	4.4x10 <sup>3</sup>	3.4x10 <sup>3</sup>	4.63	18)6
	D	6.5x10 <sup>7</sup>	6.9x10 <sup>8</sup>	1.2x10 <sup>5</sup>	3.0x10 <sup>3</sup>	6.5x10 <sup>7</sup>	1.2x10 <sup>5</sup>	3.3x10 <sup>4</sup>	2.5x10 <sup>3</sup>	4.57	20.9
14	A	3.3x10 <sup>8</sup>	2.4x10 <sup>6</sup>	1.6x10 <sup>6</sup>	3.6x10 <sup>5</sup>	4.0x10 <sup>7</sup>	3.9x10 <sup>5</sup>	2.8x10 <sup>3</sup>	1.4x10 <sup>6</sup>	5.10	17.2
	B	7.5x10 <sup>7</sup>	8.2x10 <sup>6</sup>	2.3x10 <sup>6</sup>	2.1x10 <sup>5</sup>	1.4x10 <sup>7</sup>	3.7x10 <sup>5</sup>	5.5x10 <sup>3</sup>	3.6x10 <sup>5</sup>	5.07	16.6
	C	2.2x10 <sup>8</sup>	7.2x10 <sup>8</sup>	1.0x10 <sup>5</sup>	2.4x10 <sup>4</sup>	1.6x10 <sup>7</sup>	5.5x10 <sup>5</sup>	2.0x10 <sup>3</sup>	3.2x10 <sup>5</sup>	4.64	18.2
	D	4.8x10 <sup>7</sup>	6.8x10 <sup>8</sup>	9.1x10 <sup>4</sup>	1.6x10 <sup>3</sup>	6.3x10 <sup>7</sup>	5.5x10 <sup>5</sup>	8.2x10 <sup>2</sup>	5.6x10 <sup>2</sup>	4.53	19.5
21	A	3.3x10 <sup>8</sup>	2.0x10 <sup>6</sup>	2.2x10 <sup>5</sup>	4.0x10 <sup>4</sup>	2.7x10 <sup>8</sup>	3.6x10 <sup>5</sup>	2.2x10 <sup>3</sup>	5.4x10 <sup>5</sup>	5.23	16.4
	B	4.5x10 <sup>7</sup>	1.4x10 <sup>6</sup>	6.3x10 <sup>4</sup>	4.1x10 <sup>3</sup>	2.3x10 <sup>6</sup>	1.4x10 <sup>5</sup>	1.5x10 <sup>3</sup>	2.7x10 <sup>5</sup>	5.17	16.0
	C	5.0x10 <sup>7</sup>	1.1x10 <sup>8</sup>	4.2x10 <sup>3</sup>	2.5x10 <sup>2</sup>	2.4x10 <sup>6</sup>	2.8x10 <sup>5</sup>	2.8x10 <sup>2</sup>	1.5x10 <sup>3</sup>	4.64	18.3
	D	4.5x10 <sup>7</sup>	3.9x10 <sup>8</sup>	1.9x10 <sup>4</sup>	2.4x10 <sup>2</sup>	4.1x10 <sup>7</sup>	4.7x10 <sup>5</sup>	8.7x10 <sup>0</sup>	0	4.53	19.1
28	A	3.1x10 <sup>8</sup>	4.3x10 <sup>5</sup>	1.7x10 <sup>4</sup>	1.7x10 <sup>3</sup>	3.2x10 <sup>5</sup>	2.5x10 <sup>5</sup>	3.2x10 <sup>2</sup>	2.3x10 <sup>5</sup>	5.27	16.7
	B	4.8x10 <sup>7</sup>	1.1x10 <sup>6</sup>	1.0x10 <sup>4</sup>	1.8x10 <sup>2</sup>	1.8x10 <sup>6</sup>	6.8x10 <sup>4</sup>	4.6x10 <sup>2</sup>	4.2x10 <sup>4</sup>	5.19	15.9
	C	3.1x10 <sup>6</sup>	2.1x10 <sup>7</sup>	4.9x10 <sup>2</sup>	0	8.4x10 <sup>4</sup>	1.5x10 <sup>5</sup>	4.4x10 <sup>6</sup>	6.2x10 <sup>2</sup>	4.71	18.4
	D	5.9x10 <sup>6</sup>	1.0x10 <sup>8</sup>	3.8x10 <sup>1</sup>	0	4.3x10 <sup>6</sup>	2.4x10 <sup>4</sup>	4.9x10 <sup>6</sup>	0	4.60	19.7

\* Besiyerlerini belirten kısaltmalar için metot kısmına bakınız.

\*\* Tam puanı göstermektedir.

Lipolitik mikroorganizmaların (SBA'da) sayısı/gr. olgunlaşma döneminin 7. gününe kadar numune A, B ve C'de; 14. gününe kadar da numune D'de düzensiz fakat az bir değişimden sonra azalma göstermiştir.

Olgunlaşma dönemlerinde proteolitik mikroorganizmaların (MA'da) sayısı/gr. tüm numunelerde sürekli azalarak 28. günde numune A,B,C, ve D'de sırasıyla  $3.2 \times 10^2$ ,  $4.6 \times 10^2$ ,  $4.4 \times 10$  ve  $4.9 \times 10$  olarak saptanmıştır.

Maya ve küflerin (PDA'da) sayısı/gr. olgunlaşmanın 7. gününe kadar numune A'da, 3. gününe kadar da B'de bir artış gösterdikten sonra olgunlaşmanın 28. gününe kadar ya pek az azalmış yada yaklaşık aynı düzeyde kalmıştır. Bu mikroorganizmaların sayısı/gr. diğer numunelerde sürekli azalarak, olgunlaşmanın 28. gününde numune C'de  $6.2 \times 10^2$ 'e düşmüş, D'de ise olgunlaşmanın 21. gününde bulunamamıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Olgunlaşma dönemlerinde sucuk numunelerinin rutubet miktarları arasında, olgunlaşmanın 21. gününde numune C'nin diğer numunelere kıyasla oldukça az rutubet içermesi dışında, önemli derecede fark olmadığı gözlemlendi (Şekil 1). Bu bulgular birçok araştırmacının (42,48,58,69), fermente kuru sucukların olgunlaşmaları sırasında belirledikleri yüzde rutubet miktarıyla ilgili değerlerle uyum göstermektedir. Veriler, incelenen olgunlaşma süresi içinde, sucuk karışımına katılan kalsiyum klorür, starter kültür ve potasyum askorbatın ürünün rutubet miktarına önemli ölçüde etkili olmadığı izlenimini vermektedir. Ayrıca bulgular olgunlaşmanın 17. gününden sonra numunelerin % 20'den fazla rutubet kaybederek Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün (63) önerdiği (% 40) rutubet sınırına girdiklerini ortaya koymaktadır.

Olgunlaşma dönemlerinde pH değerleri numunelere bağlı olarak farklı bulundu (Şekil 2). Bu durum kalsiyum klorür, starter kültür ve potasyum askorbatın numunelerin pH değerlerini büyük ölçüde etkilediklerini göstermektedir. Doğal olarak (starter kültür katmadan) fermentasyona maruz bırakılan numune A'nın olgunlaşma süresince pH değerinin 5.1'e kadar azalması bazı araştırmacıların (4,45,69) gözlemlerine uymaktadır. Bununla beraber sucuğun pH

sını etin isoelektrik noktasına (pH 5.0-5.5) yakın bir düzeye ayarlayarak tutmak ve ürünün su bağlama kapasitesini ayarlamak amacıyla kalsiyum klorür katılarak yapılan numunenin (B) pH değerleri, Townsend ve arkadaşlarının (68) 21, gün süreyle saptadığı değerden (pH 5.50) farklı bulunmuştur. Doğal olarak olgunlaştırılan numune B'nin pH değerinin numune A'dan daha kısa sürede fazla azalması, numune B'deki kalsiyum klorürün iyonlara ayrışması sonucu açığa çıkan kalsiyum iyonlarının protein zincirindeki hidrojen iyonları ile yer değiştirmeleri sonunda ortamın asiditesinin artmasıyla açıklanabilir. Numune C ve D'nin pH değerindeki değişimlerle ilgili verileri, olgunlaşma sırasında starter kültür katılarak yapılan birçok araştırmamın (3,4,42,45,48,68,69) bulgularıyla uyum göstermektedir. Bununla beraber bulguları, ülkemizde starter kültürlü ve kültürsüz sucuklarda Ertaş'ın (25) ve başlangıç pH değerleri hariç, Yıldırım'ın (70) olgunlaşma süresince belirledikleri değerlerden farklılık göstermektedir. Bu durum, muhtemelen, numunelerin değişik koşullarda fermente edilip olgunlaştırılmaları ve/veya farklı starter kültür içermelerine bağlanabilir. Çünkü fermente kuru sucukların olgunlaşmaları sırasında pH değerindeki değişimlerin mikroflora ile yakından ilgili olduğu birçok araştırmacı (17,33,37,53,58,65) tarafından bildirilmektedir.

Numunelerin organoleptik muayeneleri, genel olarak, starter kültür içeren numunelerin (C ve D) doğal olarak fermente edilenlere (A ve B) kıyasla daha üstün organoleptik niteliklere sahip olduklarını ortaya koymuştur (Çizelge 3). Numune C ve özellikle D'nin daha üstün organoleptik niteliklere sahip olması, bazı araştırmacıların (4,10,37,43,45,54) açıklıkla belirttikleri gibi, starter kültür, potasyum askorbat ve steril baharat kullanarak yapılmalarından ileri gelmektedir. Çünkü üstün kaliteli sucuk üretiminin fermentasyon sırasında arzulanan mikroflorayı oluşturmakla ve kuruması sırasında ransiditeyi kontrol etmekle sağlanabileceği bilinmektedir (45).

Lactobacillus-leuconostoc-pediococcus grubu mikroorganizma sayılarının olgunlaşmanın 7. gününe kadar numune A ve B'de, 3. gününe kadar da numune C ve D'de artıktan sonra yavaş ve sürekli olarak azaldıkları bulundu (Çizelge 4). Bulgular fermente kuru sucukların olgunlaşmalarının ilk dönemlerinde bu mikroorganizma sayılarında yükselme olduğunu bildiren araştırmacıların (46,58,65,70) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Olgunlaşmanın ilk dönemlerinde bu grup mikroorganizma sayılarındaki artış, gruptaki bazı türlerin ilk

olgunlaşma koşullarında hızlı üreme yeteneklerine (14) bağlanabilir. Bu grup mikroorganizma sayısının numune C ve D'de, A ve B'ye göre, daha yüksek sayıya erişmeleri, lactobacillus'un starter kültürü olarak karışıma katılması ve bir ölçüde de steril baharat kullanılmamasından ötürü mikroorganizmalar arasındaki zıt etkilerin daha az düzeyde olmasıyla açıklanabilir.

Olgunlaşma dönemlerinde lactobacillus-leuconostoc-pediococcus grubu mikroorganizmalarını daha fazla sayıda içeren numunelerin (C ve D), genelde, daha üstün organoleptik niteliklere, özellikle lezzet, sahip olmaları, başlıca karbonhidrata bağlı bir metabolizma sistemine sahip olan bu mikroorganizmaların canlı hücrelerinin karbonhidratları fermente ederek oluşturacağı yan ürünlerle sucuğun lezzetinin oluşumunda etkin bir rolü olabileceği kanısını uyandırmaktadır. Ayrıca lactobacillus'ların zayıf proteolitik etkiye sahip olmalarına karşın sucuğun olgunlaşmasında, diğer bazı bakterilerin metabolik yan ürünlerini de kullanarak etkin olabilmeleri söz konusudur. Çünkü bu mikroorganizmaların birçok suşlarının amino asitlerden uçucu yağ asitlerini oluşturdukları bildirilmektedir (19, 49). Bu açıklamalara ek olarak, numune C ve D'nin diğerlerine göre, daha üstün organoleptik niteliklere sahip olmaları, bu numunelerin karışımlarına katılan starter kültürü içinde micrococcus'ların da bulunmasından ileri gelebilir. Çünkü bazı micrococcus suşlarının, lactobacillus'ların gelişmelerine yardımcı oldukları ve özellikle peroksidleri oluşturarak lezzet kusurlarına yolaçan birçok mikroorganizmaların gelişmelerini kısıtladıkları bildirilmektedir (8).

Olgunlaşma sırasında numunelerin lipolitik mikroorganizmaları protolitik olanlardan daha fazla sayıda içerdikleri ve lipolitik mikroorganizmaları fazla sayıda içeren numuneleri daha üstün lezzet puanına sahip olduğu gözlemlendi. Bu bulgular lipolitik mikroorganizmaların, proteolitik olanlara göre, sucuğun lezzetinin oluşumunda daha fazla etkili olabileceği izlenimini vermektedir.

Olgunlaşmanın başlangıcında numunelerde fekal streptokok grubu mikroorganizma sayılarının fazla olduğu gözlemlendi (Çizelge 4). Bu durum fekal streptokokların ürünün yapımı sırasında kontaminasyonlarının kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Nitekim bazı araştırmacılar (40,46,58,566) bu grup mikroorganizmaları çeşitli fermentesucuklarda yüksek sayıda saptamışlardır. Olgunlaşmanın ilk döneminde bu grup mikroorganizmaların sayılarındaki artma, bu dönemdeki olgunlaşma koşullarının diğer koşullara göre nisheten

elverişli olmasından ötürü, muhtemelen mikroorganizmaların daha hızlı metabolik aktiviteleriyle açıklanabilir. İleri dönemlerde de fekal streptokok grubu mikroorganizma sayılarında yavaş azalmanın olması, bu gruptaki bazı türlerin muntemelen canlılıklarını uzun süre devam ettirmesine bağlanabilir. Çünkü bu gruptaki *S. faecium*' un tuz ve aside dayanıklı olduğu, anaerobik olarak daha kolay ürettiği ve ortamı, gelişmesi için uzun süre elverişli kılan bir metabolik düzene sahip olduğu bilinmektedir (14). Bu mikroorganizmaları daha fazla sayıda içeren numunelerin organoleptik puanlarının daha az olması, fekal streptokok grubu mikroorganizmaların ürünün organoleptik niteliklerine olumlu yönde etkisi olmadığı izlenimini vermektedir.

Numunelerin olgunlaşmaları sırasında, koliform grubu mikroorganizma sayılarında sürekli azalmalar gözlemlendi. Bulgular, bu grup mikroorganizma sayılarının, fermente sucuklarda olgunlaşma süresine bağlı olduğunu bulan bazı araştırmacıların (46,65) sonuçlarıyla bağdaşmaktadır. Numunelerde bu grup mikroorganizma sayısındaki azalmanın kısmen değişik oranda olması, olgunlaşmanın başlangıcında numunelerin içerdiği mikroorganizma düzeyinin, ileri dönemlerde de pH değerlerinin farklı olmasıyla açıklanabilir.

Olgunlaşmanın başlangıcında numune A'nın, diğerlerine göre, daha fazla sayıda genel, fekal streptokok ve koliform grubu mikroorganizmalarını içermesi, numune B, C, ve D'nin karışımına katılan baharatın steril olmasıyla açıklamak mümkündür. Nitekim bazı araştırmacılar (35,56,66,70) baharatların sucuklarda arzu edilmeyen mikrofloranın kaynağı olduklarını bildirmektedirler.

*Micrococcus* ve *stophylococcus* grubu mikroorganizma sayıları/ gr. tüm numunelerde olgunlaşmanın başlangıcında yaklaşık aynı düzeyde bulundu. Bu durum numune A ve B'nin yapım sırasında, muhtemelen baharatlarla birlikte *stophylococcus*'ların ürüne bulaştığı izlenimini vermektedir. Çünkü numune C ve D'nin karışımlarına starter kültürü olarak katılan *micrococcus*'lar da sayımın yapıldığı mannitol salt agar besiyerinde gelişirler.

Numune D'nin, diğerlerine kıyasla, maya ve küfleri oldukça az sayıda içermesi ve tekstürünün daha düzgün ve lezzetinin daha iyi olması bu numunenin yapımında kullanılan potasyum askorbatta bağlanabilir. Çünkü sodyum ve potasyum askorbat veya askorbik asitin sucuk etinin su bağlama kapasitesini artırma ve

oksidatif ransiditeyi önleme gibi etlere sahip oldukları bilinmektedir (29,45).

Sonuç olarak, Türk fermente kuru sucuğunun starter kültür ve bir antioksidant konulmadan yapılması halinde kısa sürede mikrobiyel bozulmasının önlenemeyeceği ortaya çıkmaktadır.

### Literatür

- 1- **Acton, J.C.** (1974): *Fermented sausages and fermented semidry sausages*. Meat Conference of the American Meat Science Association, Auburn University, Auburn, Alabama.
- 2- **Acton, J.C. and Keller, J.E.** (1974): *Effect of fermented meat pH on summer sausage properties*. J. Milk Food Technol., 37, 570-576.
- 3- **Acton, J.C., Williams, J.G. and Johns, M.C.** (1972): *Effect of fermentation temperature on changes meat properties and flavor of summer sausage*. J. Milk Food Technol. 35,264-268.
- 4- **Acton, J.C., Dick, R.L. and Norris, E.L.** (1977): *Utilization of various carbohydrates in fermented sausage*. J. Food Sci. 42, 174-179.
- 5- **Alford, J.A., Smith, J.L. and Lily, H.D.** (1971): *Relationship of microbial activity to changes in lipids of foods*. J. appl. Bact., 34, 133-137.
- 6- **Altuğ, Ö.** (1976): *Adana piyasasında satılan sucukların kimyasal bileşimlerinin tespiti ve tek turnaklı hayvan eti yönünden kontrolü*. Etlik Vet. Bakt. Enst. Dergisi 4, (5-10), 92-107.
- 7- **American Society for Testing Materials Committee** (1976): *“Manual On Sensory Testing Methods”* Technical Publication 434, American Society for Testing Materials: Philadelphia.
- 8- **Andres, C.** (1977): *Starter culture for sausage has two microorganisms for better performance*. Food Processing, 37 (1), 132-133.
- 9- **Baliga, B.R. and Madaiah, N.** (1971): *Preparation of mutton sausage*. J. Food Sci., 36, 607-611.
- 10- **Bard, J. and Townsend, W.E.** (1971): *Meat Curing*. In *“The Science of Meat and Meat Products”*. Ed. by J. F. Price and B. J. Schweigert. W. H. Freeman and Company: San Francisco.
- 11- **Barnes, E.M.** (1956): *Methods for the isolation of fecal streptococci (Lancefield Group D) from bacon factories*. J. appl. Bact., 19, 193-198.
- 12- **Barnes, E.M.** (1959): *Differential and selective media for the fecal streptococci*. J. Sci. Food. Agric., 10, 656-662.
- 13- **Berkmen, L.** (1957): *Vorkommen von Salmonellen in Fleisch und Fleischwaren in Mittelanatolien*. Arch. Lebensmittelhyg. 8, 278.
- 14- **Buchanan, R.E. and Gibbons, N.E.** (1974): *“Bergey's Manual of Determinative Bacteriology”*, 8 th ed., Williams and Wilkins: Baltimore.
- 15- **Charman, G.H.** (1945): *The significance of sodium chloride in studies of staphylococci*. J. Bact., 50, 201-203.



- 16- **Coretti, K.** (1956): *Veränderung des Keimgehaltes Während der Reifung von Rohwurst.* Fleischwirt., 8, (4), 197-199.
- 17- **Coretti, K.** (1966): *Beziehung zwischen pH-Wert, Sauregrad und Geschmack bei einwandfreien und fehlerhaften Kohwürsten.* Fleischwirt., 46, 251-253.
- 18- **Coretti, K. und İnal, T.** (1969): *Rückstandsprobleme bei der Kaltenkeimung von Gewürzen mit T-Gas (Aethylen Oxyd).* Fleischwirt., 49 (5), 599-604.
- 19- **Dahl, O.** (1970): *Geschmack und Aroma des Fleisches.* Fleischwirt., 50, 806-810.
- 20- **Deibel, R.H., Niver, C.F. Jr. and Wilson, G.D.** (1961): *Microbiology of fermented sausages.* Appl. Microbiol., 9 (2), 156-161.
- 21- **Demeyer, D., Hoozee, J. and Mesdom, H.** (1974): *Specificity of lipolysis during dry sausage ripening.* J. Food Sci., 39, 293-296.
- 22- **Devlet Planlama Teşkilatı** (1973): *"Türkiye Hayvancılığını Geliştirme ve Hayvan Ürünlerini Değerlendirme araştırması"*. Cilt 1. Türk Mühendislik, Müşavirlik ve Mütcahhitlik A.Ş.: Ankara.
- 23- **Difco** (1967) *"Difco Supplementary Literature"*, Difco Laboratories: Detroit.
- 24- **Diñçer, B.** (1980): *"Yerli Sucuklarda Fermentasyon ve Kurutmada Biyokimyasal, Organoleptik ve Lipolitik Değişiklikler Üzerinde Araştırmalar"*. Teksir. TÜBİTAK, Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje No: 457, Ankara.
- 25- **Ertaş, A.H.** (1979): *"İki Yaşlı Yerli Kara Sığır Etinden Değişik Oranlarda Kuyruk Yağı ve Farklı Starter Kullanılarak Elde Edilen Sucuklar Üzerinde Araştırmalar"*. Teksir, A. Ü. Zir. Fak. Mezbaaha Mahsülleri ve Teknolojisi Kürsüsü, Ankara.
- 26- **Et ve Balık Kurumu** (1973): *"I. Bölüm. Sucuk Yapım ve Üretimi"*, E. B. K. Gn. Müd. Yönetmelik Sıra No: 33, Et ve Balık Kurumu: Ankara.
- 27- **Everson, C.W., Danner, W.E. and Hammes, P.A.** (1970): *Bacterial starter cultures in sausage products.* J. Agr. Food. Chem., 18, 570-575.
- 28- **Fleming, A. und Drechsler, K.** (1966): *Weiters Ergebnisse aus Untersuchungen mit dem Schnellanalysergerät Ultra-X.* Fleischwirt., 3, 244-246.
- 29- **Forest, J.C., Agerts, E.D., Hendric, H.B., Judge, M.O. and Merkel, R.A.** (1975): *"Principles of Meat Science"*. W. H. Freeman and Company, San Francisco.
- 30- **Gardner, G.A. and Kitchell, A.G.** (1978): *The microbiological examination of cured meats.* In "Sampling Microbiological Monitoring of Environments" Ed. by R.G. Board and D. W. Lovelock, Soc. Appl. Bact. Techn. Ser. No: 7, Academic Press: London.
- 31- **Harrigan, W.F. and Mc Cance, M. E.** (1976): *"Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology"*, Revised ed., Academic Press: London.
- 32- **Mildebrandt, G., Yurtyeri, A., Tolgay, Z., Ambarcı, İ. und Siems, H.** (1973): *Vorkommen und Bedeutung von Mikrokokken und sulfitreduzierenden Anaerobiern in Proben von Lebensmitteln tierischer Herkunft in der Türkei.* Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 86 (5), 88-93.
- 33- **İnal, T.** (1964): *Sucukların olgunlaşması ve aroma kazanmasında bakterilerin rolü.* Türk Askeri Vet. Hekim. Dergisi, 42/ 22-223, 45-50.

- 34- **İnal, T.** (1964): *Sucuk ve salamlarda mikrop florası*. A. Ü. Vet. Fak. Dergisi, 11 (1-2), (1-2), 108-119.
- 35- **İnal, T.** (1965): *Untersuchungen über die Bakterienflora der Gewürze unter besonderer Berücksichtigung der aeroten Sporenbildner*. A. Ü. Vet. Fak. Dergisi, 12 (1-2), 12-93.
- 36- **İnal, T.** (1965): *Baharat sterilizasyonu ve gıda sanayiindeki önemi*. Türk Vet. Hek. Der. Dergisi, 35 (5-6), 296-301.
- 37- **İnal, T.** (1969): *Sucuklarda bakteriyel bozulmalar, sebepleri ve önleme çareleri*. Bornova Vet. Araşt. Enst. Dergisi, 19, 79-90.
- 38- **İnal, T.** (1971): *Et mamüllerinin mikrobiyolojik standardizasyonu*. Bornova Vet. Araşt. Enst. Dergisi, 23, 40-58.
- 39- **İnal, T.** (1973): *Türk fermente sucuğunun bakteriyolojik kalitesi ve mikrobiyolojik standardizasyonu*. Bornova Vet. Araşt. Enst. Dergisi, 14 (26-27), 95-103.
- 40- **Kahya, E.** (1972): *"Ankara Piyasasında Satılan Yerli Sucukların Hijyenik Kaliteleri Üzerinde Çalışmalar"*. Teksir. A. Ü. Vet. Fak., Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü, Ankara.
- 41- **Karasoy, M. ve Sina, M.** (1959): *Yerli Sucuklarımız Üzerinde Araştırmalar*. A. Ü. Vet. Fak. Dergisi, 6 (3-4), 301-307.
- 42- **Keller, J.E., Skelley, G.L. and Acton, J.C.** (1974): *Properties of fermented semidry turkey sausage during production with lyophilized and frozen concentrates of *Pediococcus cervisiae**. J. Food Sci., 39, 836-840.
- 43- **Keleent, J.T., Cassens, R.G. and Fennema, O.R.** (1974): *The effect of bacterial fermentation on protein solubility in a sausage model system*. J. Food Sci., 39, 833-836.
- 44- **Koburger, J.A.** (1977): *Yeasts and molds*. In "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods". Ed. by M.L. Speck, American Public Health Association: New York.
- 45- **Kramlich, W.E.** (1971): *Sausage Products*, In: "The Science of Meat and Meat Products". Ed. by J. F. Price and B. C. Schweigert. P. 484. W. H. Freeman and Company: San Francisco.
- 46- **Krause, P., Schmoltdt, R., Toğay, Z. und Yurtyeri, A.** (1972): *Mikrobiologische und serologische Untersuchungen an Lebensmitteln in der Türkei*. Fleischwrt., 52, 83-86.
- 47- **Kukharova, L.L., Lavrova, L.A., Freidlin, E.M., Perova, P.V., and Krylova, V.** (1969): *Studies on the use of bacterial cultures in dry sausage production*. Paper 21. IX. European Meeting of Meat Research Workers.
- 48- **Lu, J. and Townsend, W.E.** (1973): *Feasibility of adding freeze dried meat in the preparation of fermented dry sausage*. J. Food Sci., 38, 837-842.
- 49- **Nakae, T. and Elliott, J.A.** (1965): *Production of volatile, fatty acids by some lactic acid bacteria. II. Selective formation of volatile fatty acids by degradation of amino acids*. J. Dairy Sci., 48, 293-299.
- 50- **Niinivara, E.P. and Pohja, M.S.** (1957): *Experiences in the manufacturing of dry sausage with bacterial cultures*. Fleischwrt., 9, 789-790.

- 51- **Niven, C.F., Deibel, R.H. and Wilson, G.D.** (1958): *The AMIF sausage starter culture background questions, answers*. Circ.: 41, American Meat Institute Foundation: Washington.
- 52- **Oxoid** (1976): "*The Oxoid Manual*", 3 rd ed. revised. Oxoid Limited: London.
- 53- **Özer, İ.** (1969): *Et ve mamüllerinde bozukluk yapan aerob bacillerin NaCl, pH ve bazı organik asit tuzları kombinasyonu ile inhibisyonu üzerinde araştırmalar*. A. Ü. Vet. Fak. Dergisi, 16 (2), 69-77.
- 54- **Özer, İ. ve Özalp, E.** (1968): *Yerli sucuklarda mikroflora ve enterotoxigenic staphylococ'lar üzerinde araştırmalar*. Yay. No : 3, Türkiye Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Cemiyeti, Ankara.
- 55- **Özer, İ. ve Özalp, E.** (1969): *Yerli sucuklarda katkı maddeleri olarak kullanılan baharatın bakteriyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar*. A. Ü. Vet. Fak. Dergisi, 16 (1), 31-36.
- 56- **Özer, İ. ve Özalp, E.** (1969): *Yerli Sucuklarda kokuşma tespitinde organoleptik ve rutin kimyasal muayenelerle bakteriyoskopinin değeri ve yağ oranının belirtilmesi üzerinde araştırmalar*. A. Ü. Vet. Fak. Dergisi. 16 (1), 37-43.
- 57- **Özer, İ. ve Özalp, E.** (1969): *Yurdumuz sucuk imalathanelerinin bugünkü durumu ve geliştirilmesi için alınması gereken tedbirler*. Türk Vet. Hek. Der. Dergisi, 39: (1), 6-8.
- 58- **Palumbo, S.A., Zaika, L.L., Kissinger, J.C. and Smith, J.L.** (1976): *Mikrobiology and technology of the peperoni process*. J. Food Sci., 41, 12-17.
- 59- **Petajö, E., Laine, J.J. und Niinivara, F.P.** (1972): *Starter kulturen bei der Pökellung von Fleisch*. Fleischwirt., 7, 839-842.
- 60- **Peterson, M.S. and Tressler, D.K.** (1976): "*Food Technology The World Over*". The AVI Publishing Co: Westport, Connecticut.
- 61- **Pohja, A.M.S. and Niinivara, E.P.** (1960): *The importance of some strong proteolytic strains, belonging to the genus Bacillus, during of dry sausage*. Fleischwirt., 12 (11), 932-934.
- 62- **Rogosa, M., Mitchell, J.AJ and Wiseman, R.F.** (1951): *A selective medium for the isolation and enumeration of oral and fecal lactobacilli*. J. Bact., 62, 132-133.
- 63- **Sağlık, Sosyal ve Yardım Bknlığı** (1952): "*Gıda Maddelerinin Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımının Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzik*", Yayın No: 161, Ankara: Sağlık, Sosyal ve Yardım bakanlığı.
- 64- **Sharpe, M. E.** (1962): *Enumeration and studies lactobacilli in food products*. Dairy Sci. Abs., 24 (4), 165-171.
- 65- **Smith, J.L. and Palumbo, S.A.** (1973): *Microbiology of Lebanon bologna*. App. Microbiol., 26, 489-495.
- 66- **Stiles, M.E., Ramji, N.W., ng, L.K. and Paradis, D.C.** (1978): *Incidence and relationship of group D streptococci with other indicator organisms in meats*. Can. J. Microbiol., 24, 1502-1508.
- 67- **Şehirali, A.** (1977): "*Türk Lezzetine Uydurulmuş Batı Tipi Sucuklar Üzerinde Araştırmalar*", Teksir, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Mezbaha Mahsülleri Teknolojisi Kürsüsü, Ankara.
- 68- **Townsend, W.E., Davis, C.E. and Mercuri, A.J.** (1975): *Effect of chemically adjusted meat pH and drying air velocity on some properties of dry sausage*. J. Milk Food Technol., 38, 767-772.