

Doğal Koşullarda Üretilen Ve Isı İşlemi Uygulanan Sucuklarda Starter Kültürlerin Kullanım Olanakları

Şahsene ANAR** Ece SOYUTEMİZ** Seran TEMELLİ*** Figen ÇETİNKAYA***

Geliş Tarihi: 04.10.1999

Özet: Bu çalışma starter kültür kullanarak doğal koşullarda üretilen sucuklara ısı işlemi uygulamasının sucuğun organoleptik, mikrobiyel ve kimyasal özelliklerine olan etkisinin incelenmesi ve olgunlaşma süresini kısaltmak amacı ile yapılmıştır.

Çalışmada 3 grup sucuk üretildi. I.grup sucuklar doğal fermentasyon, II.grup sucuklar starter kültür kullanımı ve doğal fermentasyon işlemine tabi tutuldu. III.grup sucuklara ise 20°C'de 3 günlük olgunlaşmayı takiben merkezdeki ısı 63°C olacak şekilde 1 saat süre ile ısı işlemi uygulandı. I.ve II. grup sucuklar olgunlaşmanın 5. günü ve 18.günü mikrobiyolojik ve kimyasal analizlere tabi tutuldu. III.grup sucuklar ise olgunlaşmanın 1.günü, 3.gün, 30 dakikalık ısı işlemi sonrası ve 60 dakikalık ısı işlemi sonrası mikrobiyolojik ve kimyasal yönden incelendi.

Çalışma sonunda starter kültür kullanımını takiben ısı işlemi uygulanmasının koliform bakterileri tamamen yıkımladığı, bu grubun organoleptik olarak beğenildiği ve bu yöntemin standart üretimde kullanılabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Pastörize sucuk, starter kültür

Capability of Using Starter Culture in Fermented Sausages, Under Natural Conditions and Heat Treatment

Summary: The study was performed to observe efficacy of heating on organoleptic, microbial and chemical properties of fermented sausage produced by using starter culture under natural conditions to shorten ripening time.

Three group sausage was produced. The first group was fermented under natural conditions, the second group was added starter cultures in addition to fermentation and third group was heat for one hour until obtaining a 63°C at the center of the sausages after three days on fermentation at 20°C. Microbiologic and chemical analyses were performed to the first and second groups on the days of 1st, 5th and 18th days of the ripening time and at the 30th and 60th minutes of heating procedure for third group.

Heating treatment following the usage of starter culture was destroyed coliform bacteria. The sausage in this group have the better organoleptic favorite. This technique is recommended for the standart production of fermented sausage.

Key Words: Pasteurized sausages, starter cultures

Giriş

Sanayileşmiş ülkelere kıyasla, Türkiye'de et ve et ürünleri işletmelerinin bir çoğu modern ve teknolojik yönden yeterli değildir¹. Günümüz-

de Türkiye'de üretilen et ürünleri içerisinde en büyük payı fermente sucuk üretimi almaktadır. Fermente sucuk, usulüne göre seçilmiş etlerin belirli oranlarda yağ ve katkı maddeleri ile karıştırılıp, sucuk hamuru haline getirildikten sonra

* Bu çalışma 97/15 No'lu proje olarak U.Ü. Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

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

*** Araş.Gör.; U.Ü.Vet.Fak.Besin Hijyeni ve Teknoloji Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

bağırsaklara doldurulması ve özellikle serin aylarda doğal olarak olgunlaştırılması ile elde edilen bir et ürünüdür.^{2,3} Fermente sucuğun olgunlaştırılması aşamalarında uygun ısı, rütubet ve hava sirkülasyonunun mikroorganizmaların faaliyetini ideal bir şekilde sağlanması gerekmektedir. Fermentasyon işlemi ile sucuklara yeterli miktarda laktik asit oluşumuna bağlı olarak muhafaza süresinin uzatılmasının yanı sıra, tüketici tarafından arzu edilen renk, lezzet ve tekstür gibi organoleptik niteliklerin oluşumu da sağlanmaktadır.^{4,5,6} Fermente sucuk üretiminde kullanılan et, katkı maddeleri ve uygulanan işlemler sırasında çeşitli mikroorganizmalar sucuğa bulaşarak, sucuk hamurunun mikroflorasını oluşturur. Bunlardan arzu edilen mikroorganizmalar fermente sucuğun kendine özgü görünüş, renk, koku, kıvam, lezzet ve aromasını oluşturur.^{3,7,8,9} Arzu edilmeyen mikroorganizmaların bir kısmı fermente sucuklarda kalite bozukluklarına neden olurken, patojen mikroorganizmalarla oluşabilecek kontaminasyonlar insan sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturabilir.^{3,8} Fermente sucukların üretiminde gerek kalite niteliklerinin artırılması ve gerekse koruyucu amaçlı olarak starter kültürlerin kullanılması büyük önem taşır. Bu amaçla Laktobasil, Mikrokok ve Stafilokok grubunda yer alan mikroorganizmalar etkin olarak kullanılırlar.^{5,9,10,11} Laktobasiller oluşturdukları laktik asit ile et ürünlerinde asiditenin gelişimine, jel, aroma oluşumuna, aside duyarlı mikroorganizmaların inhibisyonuna ve indirekt renk oluşumuna katkıda bulunurlar. Mikrokok ve Stafilokoklar ise nitrat redüksiyonu ile renk oluşumuna, lipolitik aktiviteleri ile de lezzetin gelişimine katkıda bulunurlar.¹²⁻¹⁹ Bu amaçla Amerika Birleşik Devletleri'nde ve birçok Avrupa ülkesinde bu mikroorganizmalar fermentasyonu kontrol etmek, pH düşüşünü hızlandırmak, lezzet gelişimini arttırmak, kalıcı renk oluşumunu sağlamak, standart tipte ve arzu edilen kalite niteliklerinde fermente sucuk üretmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. A.B.D.'de tüketicinin asidik lezzetteki fermente sucukları tercih etmesi nedeniyle P.acidilactici geniş kullanım alanı bulurken, Orta Avrupa'da Mikrokoklar veya bunların Laktobasillerle kombinasyonları kullanılmaktadır.^{4,5,10,18,20} Günümüzde laktik asit bakterilerinden L.sake, L.curvatus, L.plantarum, L.pentosus, P.acidilactici, P.pentosaceus; Mikrokoklar familyasından S.carnosus, S.xylosus ve M.varians ile D.hansenii ve P.nalgiovense gibi küf ve mayalar da starter kültür olarak kullanılmaktadır.^{12,21}

Türkiye'de fermente Türk sucuklarında starter kültür kullanımı ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve bunlardan kaliteyi artırma yönünde bazı olumlu sonuçlar elde edilmiştir.^{4,5,11,21-27} Ülkemizde sucuklar büyük işletmeler dışında genellikle düşük üretim kapasiteli özel kuruluşlarda genellikle bölgelere ve yapımcılara göre farklılık gösteren metodlarla üretilmektedir. Sucuk üretiminde firmaların karşılaştığı en büyük problemlerden bir tanesi de patojen mikroorganizmaların ve özellikle de koliform grubu ve E.coli'nin satışa hazır hale gelen ürünlerde bulunmasıdır.

Üretici firmalar hem daha ekonomik üretim yapmak hem de ürünün mikrobiyolojik kalitesini düzeltmek amacıyla sucuklara ısı işlemi uygulanması yoluna gitmektedir. Isı uygulamanın amacı, iyi bir yapı ve tekstüre, arzu edilen kalıcı renge ve daha iyi bir hijyenik kaliteye sahip sucuğu kısa sürede satışa sunmaktır.^{8,28,29,30,31} Ülkemizde sucuklara uygulanan ısı işlemi genellikle merkezde 46-63°C'ler arasında olmakta ve bu sucuklara "pastörize sucuk" deyiimi kullanılmaktadır.⁸ Ancak gerek üreticiler ve gerekse tüketiciler ısı işlemi görmüş sucuklarda aroma gelişiminin yetersiz olduğundan bahsetmektedir.

Bu çalışmada starter kültür kullanarak doğal koşullarda üretilen sucuklara ısı işlemi uygulamasının sucuğun duyuşal, mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Sucuk üretimi U.Ü.Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Et Ünitesinde yapıldı. 100 kg'lık sucuk hamuru için 85 kg. yağ ve görünür sinirlerinden ayrılmış sığır eti, 15 kg sığır kabuk ve böbrek yağı, 800 g sarımsak, 2 kg tuz, 500 g karabiber, 600g kırmızı biber, 1 kg. kimyon, 500 g şeker, 500 g yeni bahar, uzun süreli olgunlaştırılan gruplarda nitrat % 0.003, ısı işlemi uygulanan grupta ise % 0.015 nitrit kullanıldı. Çalışma için 3 grup halinde sucuk hazırlandı. 100'er kg'lık hamur halinde hazırlanan sucuk gruplarından II. ve III. gruba Chr. Hansen Laboratuvarları tarafından üretilen Staphylococcus carnosus ve Lactobacillus pentosus'dan oluşan Floracarn Starter Kültürü 50 g'lık miktarlar halinde katıldı. I. grup sucuklar ise kontrol grubu olarak doğal fermentasyona tabi tutuldu. Her gruptan 5 kg olacak şekilde ayrılan sucuk hamuru 36 kalibrelik barsaklara dolduruldu. I., II. grup

sucuklar 18 günlük doğal fermentasyona tabi bırakıldı. III. grup sucuklara ise 20 °C'de 3 günlük olgunlaşmayı takiben, sucuğun merkezindeki ısı 63 °C olacak şekilde 1 saat süre ile ısı işlemi uygulandı. I. ve II. grup sucuklardan olgunlaşmanın 1.gün, 5. gün ve 18. günlerinde numune alınarak mikrobiyolojik analizleri yapıldı³²⁻³⁵ (Tablo I). Ayrıca sucuklara kimyasal olarak pH, yağ (%), rutubet (%), tuz (%), kül, nitrit ve su aktivitesi analizleri yapıldı. Deneysel sucuk üretimi ve analizler 6 kez tekrarlandı..

Tablo I: Mikrobiyolojik Analizlerde Kullanılan Besi Yerleri

Aranan Mikroorganizma	Besi Yeri	Sıcaklık	Süre	Koşulları
Aerob Mezofil Genel Canlı	Plate Count Agar	37°C	24-48 saat	Aerob
Koliform bakteriler	Violet Red Bile Agar	37° C	24-48 saat	Aerob
Enterobakteriler	Violet Red Bile Glucose Agar	37° C	24-48 saat	Anaerob
Mikrokok ve Stafilocoklar	Mannitol Salt Agar	37° C	24-48 saat	Aerob
Koagülaz(+) Stafilocoklar	Baird Parker Agar	37° C	24-48 saat	Aerob
Laktobasiller	Man Rogosa Sharp Agar	30° C	5 gün	Anaerob
Küf ve maya	Potato Dextrose Agar	21 °C	5 gün	Aerob

E.coli tespiti için VRB'de üreyen şüpheli kolonilere IMViC testi uygulandı.

Kimyasal Analizler: Rutubet tayini T.S.E. 1743'e göre³⁶, tuz miktarı modifiye edilmiş Mohr Yöntemine göre⁸, yağ tayini Soxhelet Yöntemine göre⁸, pH tayini Orion Research marka Model 301 tipi pH metre kullanılarak³⁸, su aktivitesi tayini aW-Wert Messer cihazı kullanılarak³⁹ ve kül tayini AOAC'ye⁴⁰ göre yapıldı.

Duyusal Analizler: Sucuk numunelerinin organoleptik olarak değerlendirilmesinde Reuter⁴¹ tarafından önerilen metodun, yerli sucuklarımıza modifiye edilmiş şekli kullanıldı⁴². Bu amaçla numuneler şekil, renk, yağ dağılışı, kıvam, koku ve lezzet açısından değerlendirildi. Panelistler tarafından sucuk numuneleri bu nitelikler açısından değerlendirilerek 1-10 arasında not verildi. Bu notlar önem dereceleri ile çarpılarak toplamı alındı. Her örnek için verilen notların ortalamaları alınarak değerlendirildi.

Bulgular

Starter kültür kullanmadan ve startersiz olarak 18 günlük doğal fermentasyona tabi tutulan sucuklar ile starter kültür kullanımı ve 20° C'de 3 günlük olgunlaşmayı takiben ısı işlemine tabi tutulan sucuklara ait mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçlarına ait ortalama değerler aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo II: Doğal Fermentasyona Tabi Tutulan ve Starter Kültür İlave Edilmemiş (I) ve Starter Kültür İlave Edilmiş (II) Sucuklara Ait Ortalama Mikrobiyolojik Analiz Bulguları (kob/g)

Mikroorganizmalar	Numune No	1.Gün	5. Gün	18. Gün
Aerob Mezofil Genel Canlı	I	2.6x10 ⁷	4.8x10 ⁷	7.7x10 ⁷
	II	2.2x10 ⁷	3.8x10 ⁷	3.7x10 ⁷
Koliform Grubu Mikroorganizmalar	I	1.9x10 ³	3.5x10 ³	1.1x10 ³
	II	2.1x10 ³	7.1x10 ³	9x10 ²
Mikrokok ve Stafilocoklar	I	6.6x10 ⁵	3.8x10 ⁵	5.4x10 ⁴
	II	1.9x10 ⁷	1.8x10 ⁶	1.2x10 ⁵
Laktobasiller	I	1.9x10 ⁵	5.6x10 ⁷	1.8x10 ⁸
	II	1.1x10 ⁷	1.8x10 ⁸	2.6x10 ⁸
Enterobakteriler	I	8.2x10 ³	4.8x10 ³	1.8x10 ²
	II	7.5x10 ³	1.8x10 ³	1.4x10 ¹
Küf ve Maya	I	3x10 ⁴	2.4x10 ⁴	2x10 ⁵
	II	2.2x10 ⁴	2.6x10 ⁴	1x10 ³

Analize alınan sucuk numunelerinden sadece bir grupta E.coli (+) olarak bulunmuş ve 5. günden sonra tüm numunelerde E.coli tespit edilmemiştir. Ayrıca hiçbir numunede S.aureus'a rastlanmamıştır.

Tablo III: Starter Kültür İlave Edilmiş ve Isı İşlemi Uygulanmış Sucuklara (III) Ait Mikrobiyolojik Analiz Bulguları (kob/g)

Mikroorganizmalar	1.Gün	Pastörizasyon Öncesi (3.Gün)	30 dakikalık Isı Sonrası	60 dakikalık Isı Sonrası
Aerob Mezofil Genel Canlı	4.7x10 ⁷	3.6x10 ⁸	8.5x10 ⁵	1.9x10 ⁴
Koliform Grubu Mikroorganizmalar	1.5x10 ³	1.4x10 ³	23	0
Mikrokok ve Stafilocoklar	1x10 ⁷	1.1x10 ⁸	2x10 ⁶	4.8x10 ⁵
Laktobasiller	1x10 ⁷	1.2x10 ⁸	2x10 ⁶	4x10 ⁴
Enterobakteriler	1.6x10 ³	7x10 ²	2x10 ¹	0
Küf ve Mayalar	1.7x10 ⁴	4x10 ³	1x10 ²	0

* Her değer 6 tekrarın ortalamasıdır.

Tablo IV: Doğal Koşullarda Olgunlaştırılan Sucuklara Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

Analizler	Numune No	1. Gün	15. Gün	18. Gün
Rutubet (%)	I	53.83	40.25	24.99
	II	54.30	40.26	25.09
pH	I	5.83	5.20	5.34
	II	5.80	4.98	5.25
Yağ (%)	I	20.80	28.13	36.19
	II	22.21	26.75	35.28
aw	I	0.923	0.898	0.865
	II	0.940	0.905	0.866
Kül (%)	I	2.89	3.46	4.31
	II	2.81	3.34	4.32
Nitrit (ppm)	I	14.32	25.20	11.67
	II	17.60	16.00	11.67

Tablo V: Starter Kültür Kullanılan ve Isı İşlemine Tabi Tutulan Sucuklara Ait Ortalama Kimyasal Analiz Sonuçları

Analizler	1. Gün	Past. Öncesi	30'luk Isı Sonrası	60'luk Isı Sonrası
Rutubet (%)	55.7	46.1	43.5	40.6
pH	5.78	5.24	5.38	5.45
Yağ (%)	17.54	22.10	24.56	26.57
aw	0.935	0.930	0.920	0.912
Tuz (%)	2.40	2.98	3.08	3.62
Kül (%)	3.10	3.75	3.80	3.82
Nitrit (ppm)	108.80	43.33	35.00	25.00

* Her değer 6 tekrarın ortalamasıdır.

Duyusal Analiz Bulguları: Sucuk örneklerinin duyusal analizleri Tablo VI'da verilmiştir.

Tablo VI: Sucuk Örneklerinin Duyusal Analiz Bulguları

Örnek	Şekil	Renk	Yağ Dağılımı	Kıvam	Koku	Lezzet	Toplam
I.Grup	5.5	14.5	8.25	12.50	8.25	24	7.30
II.Grup	6.0	16	8.5	13.50	8.50	26.25	7.88
III.Grup	9.25	17	8.75	17.50	8.50	28.50	8.95

Doğal yöntemle olgunlaştırılan (I.grup), starter kültür ilavesini takiben doğal fermentasyon (II.grup) ve starter kültür ilavesi ve 3.gün ısı işlemi uygulanan (III.grup) sucuklara ait duyusal analizler incelendiğinde en yüksek puanı III.gruba ait sucukların aldığı görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Starter kültür (S.carnosus ve L.pentosus) kullanarak doğal koşullarda olgunlaştırılan ve 20 °C'de 3 günlük olgunlaştırmayı takiben ısı işlemi uygulamasının sucuğun mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal özelliklerine olan etkisinin incelendiği çalışmada S.carnosus ve L. pentosus karışımından oluşan Floracarn SL ilave edilen ve doğal koşullarda olgunlaştırılan sucuklarda (II. grup) pH 5. gün 4.98'e düşmüş ve sonraki günlerde hafifçe yükselerek 18 gün 5.25 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda (I.grup) ise bu düşüş daha az olmuştur. Bulgularımız^{5,7,43} bazı araştırmacılar^{3,11,30,39} ile benzerlik gösterirken, bazı araştırmacılar^{5,46,48,49} farklıdır. Bu durum numunelerin değişik koşullarda fermente edilip olgunlaştırılmaları, farklı starter kültür içermelerine bağlanabilir. Fermente sucukların olgunlaşması sırasındaki pH değişimlerinin mikroflora ile yakından ilgili olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir^{7,12,22,50}. Olgunlaşmanın sonuna doğru pH değerlerindeki hafif yükselme proteolitik bakterilerin faaliyetine bağlanabilir.

Starter kültür ilavesini takiben 20°C'de 3 günlük fermentasyonu takiben 63°C'de 1 saat pastörizasyon işlemine tabi tutulan sucuklarda (III.grup) 1.gün 5.78,3.gün 5.24 olarak saptanmış ve 63°C'de 1 saat ısı uygulamasını takiben pH hafifçe yükselerek 5.45 olarak bulunmuştur. Bu grupta pastörizasyon işlemi sonrası pH yükselmesi ısı işlem uygulamasına bağlı olarak izoelektrik noktanın yükselmesi ile ilgilidir. Nitekim sucuklara ısı işlemi uygulanan diğer araştırmalarda da benzer durum saptanmıştır^{20,22}.

Rutubet miktarı I. ve II. grupta 18.günde sırasıyla %24.99 ve %25.09 olarak bulunmuş, III.grupta ise ısı işlemi takiben %40.6 olarak saptanmıştır. aW değeri I. ve II. grupta rutubet miktarının azalmasına paralel olarak gittikçe azalmış ve III. grupta ise ortalama 0.912 olarak bulunmuştur. Rutubet ve su aktivitesi değerleri bazı araştırmacılarla benzer^{43,44}, bazı araştırmacılar farklıdır⁴⁸. Bu durum ülkemizde üretilen sucukların olgunlaştırma koşullarına bağlı olarak farklı oranda rutubet ve yağ içermesi ile ilgilidir.

Doğal fermentasyona tabi tutulan I. ve II. grup sucuklarda % yağ ve kül miktarı 18. günde sırasıyla %36.19, %4.31 ve %35.28, % 4.32 olarak bulunmuştur. Isı işlemi uygulanan III.grupta ise %26.57 ve %3.82 olarak saptanmıştır.

Doğal fermentasyon işlemi uygulanan I. ve II. grup sucuklarda toplam bakteri sayısı 18.günde sırasıyla 7.7×10^7 kob/g ve 3.7×10^7 kob/g düzeyinde bulunmuştur. Koliform bakteri sayısı ve enterobakterler ise düşen pH ve su aktivitesi değerine ve ayrıca starter kültür kullanılan gruplarda starter kültürlerin aktivitesine bağlı olarak 18.günde sırasıyla I.grupta 1.1×10^3 kob/g, 1.8×10^2 kob/g, II.grupta ise 9×10^2 kob/g ve 1.4×10^1 kob/g düzeyinde bulunmuştur. 18.günde hiçbir grupta E.coli saptanmamıştır. Bu durum diğer araştırmacılarla benzerdir^{3,7,30}. III.grupta ise ısı işlem sonrası koliform grubu bakteri saptanmamıştır ve aerob mezofil genel canlı sayısı %50 bir azalma göstererek 1.9×10^4 kob/g düzeyinde bulunmuştur. Bu durum diğer çalışmalar ile benzerdir^{22,27,30}. Fermente sucuklarda arzu edilen kıvam ve aromanın şekillenmesinde etkili olan laktobasiller, olgunlaşmanın başlangıcından 24-48 saat sonra dominant florayı oluştururlar^{6,44,45,47}. Çalışmamızda da olgunlaşma süresince laktik asit bakterilerinin gittikçe artarak dominant florayı oluşturduğu saptanmıştır. Bu artış starter kullanılan gruplarda daha hızlı olmuştur ve buna bağlı olarak pH starterli gruplarda daha düşük seviyeye ulaşmıştır. Mikrokokların starter kültür olarak kullanılmasındaki amaç nitratın nitrite indirgenmesi ve düşmeye başlayan pH değerinde spontan olarak oluşan NO sonucu rengin kazanılması ve lezzet ve kıvamın oluşmasına yardımcı olunmasıdır. Starter kültür kullanılan grupta başlangıçta yüksek olan Mikrokok ve Stafilokok grubu bakteriler düşen pH değerine bağlı olarak çok hafif azalmıştır. Aynı durum I.grup sucuklar içinde geçerlidir. Bu durum benzer çalışmalarla uyumludur^{3,4,46}.

Sonuç olarak Staphylococcus carnosus ve Lactobacillus pentosus karışımı ile hazırlanan fermente sucuklar fermente Türk sucuğu lezzetine sahip olmuşlardır. Özellikle starter kültür kullanımını takiben ısı işlemine tabi tutulan sucuklarda koliform bakteriler ve enterobakteriler tamamen yıkılmış, rutubet %40'a düşmüş ve organoleptik özellikler yönünden en fazla beğenilen grup olmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre sucuk üretiminde starter kültür kullanımı ve ısı işlemi uygulanması ile üretimin standart ve işletmenin maliyetini düşürecek sucuk üretimi yapılabileceği kanısına varılmıştır. Bu sonuçların pratiğe aktarılması ile et endüstrisinde starter kültür kullanımının arttırılması mümkün olacaktır. Ancak bunun yanı sıra ısı işlemi ile et hijyeni ve et teknolojisinde personel hijyenindeki

yetersizliklerden kaynaklanan kusurların giderilmesi yerine bunların düzeltilmesi yönünde çaba sağlanması yerinde olacaktır.

Kaynaklar

1. KOLSARICI,N., ATICI,H. Geleneksel Türk Et Ürünlerinin Türkiye Ekonomisindeki Yeri. Standart Geleneksel Türk Ürünleri Özel Sayısı,Ağustos 1995,69-73, (1995).
2. NAZLI,B.,UĞUR,M.,AKOL,N. İstanbul Piyasasında Tüketime Sunulan Sucuk,Salam ve Sosislerin Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. İ.Ü.Vet.Fak.Derg.,12 (2), 1-10, (1986).
3. NAZLI, B. Türk Fermente Sucuğu Mikroflorasından Elde Edilmiş Bir Starter Kültür Kombinasyonunun Sucuk Kalitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması. İ.U. Vet. Fak. Derg. 21(1), 221-231,(1995).
4. İNAL,T.,KIR,M.,TEKELİ,M. Doğal Koşullarda Sucuk Üretiminde Starter Kültür Kullanımı. Gıda Sanayii Derg., 20,50-56, (1991).
5. DİNÇER,B.,MUTLUER,B.,EROL,İ. ve ark. Türk Fermente Sucuğuna Özgü Starter Kültür Bakterilerinin İzolasyon,İdentifikasyon ve Üretimleri. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 42 (3),285-293, (1995).
6. LÜCKE,F.K. Mikrobiologische Vorgänge bei der Herstellung von Rohwurst and Rohschinken. Fleischwirt. 66,302-305, (1986).
7. TEKİNŞEN,O.C.,DİNÇER,B.,KAYMAZ,Ş.,YÜCEL,A. Türk Sucuğunun Olgunlaşması Sırasında Mikrobiyel Flora ve Organoleptik Niteliklerindeki Değişmeler. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 29 (1-2), 111-130,(1982).
8. YILDIRIM,Y. Et Endüstrisi.Kozan Ofset,Ankara, (1996).
9. DİNÇER, B. Olgunlaşma Sırasında Sucukların Besin Öğelerindeki Değişiklikler. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 32(1),178-186,(1985).
10. ANAR, Ş. Fermente Et Ürünlerinde Kullanılan Starter Kültürler ve Başlıca Fonksiyonları. U.Ü. Vet. Fak. Derg. 1-2-3, (16), 155-164, (1997).
11. UĞUR,M. Starter Kültür Kullanarak Türk Sucuklarında Kalitenin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü.Vet.Fak.Derg. 10 (1),41-52, (1984).
12. GIESEW,R., CUCKE,F.K., KROCKEL,L. Starter and Protective Cultures for Meat and Meat Products. Fleischwirtsch. 72 (6),896-898, (1992).
13. LUCKE,F.K.,HECHELMANN,H. Starter Cultures for Dry Sausages and Raw Ham. Fleischwirtsch. 67(3), 307-314, (1987).
14. EROL, İ., YURTYERİ, A., ÇELİK, H.T. Starter Kültürlerin Gıdalarımızda Özellikle Çeşitli Et Ü-

- rünlerinde Kullanılma Olanakları. Et ve Balık End.Derg. 9,53, (1988).
15. LIEPE, V.H., PFEIL, E., POROBIC, R. Influence of Sugars and Bacteria on Dry Sausage Souning. Fleischwirtsch.70(2),1858, (1990).
 16. SHARMA, N., MUKHOPADHYAY, R. Processing of Fermented Sausage. The Efficiency of Starter Cultures. Fleischwirtsch.75 (4) 452-454, (1995).
 17. LEISTNER, L. Fermented and Intermediate Moisture Products. 36 th. Intern.Congres of Meat Science and Technology. August.27 September, I.Havana, (1990).
 18. FREY, W. Starter Cultures for Raw Sausage Manufacture. Fleischwirtsch. 30(2), 87-89, (1979).
 19. HAMMES, W.P. Starter Cultures in Meat Production. Chemie-Mikrobiologie-Technologie-Lebensmittel. 9 (516), 131-143, (1986).
 20. VURAL, H., ÖZTAN, A. Türk Sucuklarında Ticari Starter Kültür Kullanımı Üzerinde Araştırmalar. Gıda Derg. 17 (1), 53-60, (1992).
 21. WEBER, H. Dry Sausage Manufacture, The Importance of Protective Cultures and Their Metabolic Products. Fleischwirtsch.74 (3), 278-282, (1994).
 22. FİLİZ, N. Yüksek Isı Uygulaması İle Üretilen Türk Sucuklarında Starter Kültür Kullanımı Üzerinde Araştırmalar, U.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, (1995).
 23. ÖZER, İ., ÖZALP, E. Yerli Sucuklarda Mikroflora ve Enterotoksijenik Staphylococ'lar Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Gıda Hijyen ve Teknolojisi Cemiyeti. Yayın No:3. Ankara, (1968).
 24. İNAL, T. Versuche zur qualitatverbesserung der türkischen Rohwurst durch Zusatz von Micrococken und Pediokok - Kenstammen. Fleischwirtsch. 49 (4), 487-493, (1969).
 25. ERTAŞ, A.H., GÖĞÜŞ, A.K. Değişik Oranlarda Kuyruk Yağı ve Farklı Starter Kullanılmış Olan Sucuklar Üzerinde Araştırmalar. Doğa Vet. Hayv/Tarım Orman, Seri:4,3,48-53, (1980).
 26. GÖKALP, H.Y. Değişik Olgunlaştırma Sıcaklıklarında Farklı Starter Kültür İlave Ederek Türk Tipi Sucuk Üretiminde Metod Geliştirilmesi, Doğa Bilim Derg., D1, 8,2, (1984).
 27. VURAL, H. Türk Fermente Sucuk Üretiminde Starter Kültür Kullanımı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. H.Ü.Gıda Mik. Ankara, (1992).
 28. VURAL, H., ÖZTAN, A., KIRMIZIBAYRAK, T. Yarı Kurutulmuş (Semi-Dry) Fermente Et Ürünlerinde Starter Kültürlerin Kullanımı Üzerinde Bir Araştırma. Gıda Sanayi Derg. 1,2, (1993).
 29. DİNÇER, B. Et Ürünleri Yapımında Uygulanan Temel İşlemler. Segem Et Endüstrisinde Teknolojik Yöntemler ve Kalite Kontrolü. İç Hizmet Eğitim Semineri, (1988).
 30. TAYAR, M. Yerli Sucuklarımızın Pastörize Olarak Üretilmeleri Üzerinde Araştırmalar. U.Ü.Sağlık Bil. Ens. Doktora Tezi, (1989).
 31. TAYAR, M. Türk Sucuğuna Uygulanan Isı İşlemlerinin Kaliteye Etkisi. Gıda Derg. 19(1), (1994).
 32. ANONİM. Merck, Culture Media Handbook, Frankfurter Strasse, 250, Germany, (1988).
 33. MARTH, E.H. Standart Methods for the Examination of Dairy Products, American Public Health Assoc. Washington, (1978).
 34. ANONİM. The Oxoid Manual, Oxoid Limited, Hampshire, (1976).
 35. ICMSF. Microorganisms in Foods, Their Significance and Methods of Enumeration, Univ. of Toronto Press, (1982).
 36. BOZDOĞAN, Ş. Türk Fermente Sucuğunun Isı ve Dumanlama İşlemleri İle Kalitesinin Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Uzmanlık Tezi, (1982).
 37. ANONİM: T.O.K.İ.B Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü: Yayın No: 65/62-105, M.İ.Müd. Basımevi, Ankara, (1983).
 38. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ. Türk Standartları, Et ve Et Mamülllerinde pH Tayini, T.S.3136, (1978).
 39. TROLLER and CHRISTIAN, J.H.B. Water Activity and Food, Academic Press, Inc. New York, (1978).
 40. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. (AOAC) "Official Methods of Analysis", 14 ed. Association of Official Analytical Chemist. Arlington, Virginia, (1984)
 41. REUTER, H. Sausage Technology in Germany. II. Spreadable Dry Sausage. Fleischwirtsch.3,(78),376-378, (1978).
 42. YILDIRIM, Y. Et Mikrobiyolojisi, Hijyen ve Kimyası. U.Ü. Basımevi, (1987).
 43. PANERAS, E.D., BLOUKAS, J.G. A Study of Commercial Fermented Sausages Production Using Naturel Fermentation, Starter Cultures and GdC. European Meeting of Meat Research Workers, No:30,7:14,344-347, (1984).
 44. YILDIRIM, Y. Et Ürünlerimizin Su Aktivitesi Değerlerinin Saptanması Üzerinde Bir Çalışma. U.Ü. Vet. Fak. Derg. 1,1,1, 9-25, (1981).
 45. COMI, G., MANZANO, M., CITTERIO, B., BERSANI, C. et all. Physiologische Charakterisierung und Entwicklung von Laktobazillen. Fleischwirtsch. 73, 1312-1318, (1993).
 46. ÖZDEMİR, H. Yüksek Sıcaklık Derecesinde Olgunlaştırılan Türk Fermente Sucuklarında

- Laktobasillerin Seyir, İzolasyon ve İdentifikasyonu. Gıda . 21 (6), 465-470, (1996).
47. EROL, İ., ÇELİK, H., ŞİRELİ, T., ÖZDEMİR, H. Bakteriosin Oluşturan Starter Kültürlerin Fermente Türk Sucuklarında *L. monocytogenes* Üzerine Etkisi. Tübitak, Vet. ve Hay. Grubu. Proje No: VHAG 1085, (1996).
48. KATO, T., ITAVA, T., NOSE, M., TAHARA, T., SUGIMAYO, M., SATO, Y. Preparation of Raw Semi-dry Fermented Sausages with the Acid of Lactic Acid Bacteria. Journal of Japonase-Society-of-Food Sci. and Tech. 37 (4), 248-255, (1990).
49. SANTA, R., MUGRA, M. Effectiveness of Starter Cultures in Manufacturing Dry Sausages From the Viewpoint of Taste and Colour Formation. Husipar, 18(2), 78-82, (1979).
50. LEANDRO, B., FERNANDEZ, L., FERNANDEZ, V. A. Antibakteriel Activity of Lactobasilli Isolated from Chorizo. Fleischwirtsch. 72 (7), 1005-1007, (1992).