

## Türk Sucuklarında Ticari Starter Kültür Kullanımı Üzerine Araştırmalar

I. pH, Titrasyon asitliği, Nem, Su aktivitesi, Nitrosomyoglobin dönüşüm oranı

Dr. Halil VURAL, Yrd. Doç. Dr. Aydın ÖZTAN

H. Ü. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Beytepe - ANK.

### ÖZET

Bu çalışmada; işletme düzeyinde kontrollü koşullarda Türk sucuğu üretiminde ticari starter kültürlerin kullanımı incelenmiştir. Bu amaçla, starter kültür katılmayan örnek kontrol grubu olarak alınarak, 7 farklı ticari starter kültürle hazırlanan 8 sucuk örneği aynı koşullarda denemeye alınmıştır. Sucuklara üretimin 7 kritik noktasında pH, laktik asit cinsinden titrasyon asitliği, nem, su aktivitesi ve nitrosomyoglobin dönüşüm oranı analizleri uygulanmış ve starter kültür katılarak üretilen sucukların kontrol grubuna göre belirgin üstünlük sağladıkları gözlenmiştir.

### SUMMARY

#### EXPERIMENTS ON THE USAGE OF COMMERCIAL STARTER CULTURES IN THE PRODUCTION ON TURKISH FERMENTED SAUSAGES

I. pH, titration acidity, moisture contents, water activity values, nitrosomyoglobin conversion proportion.

In this study, the use of commercial starter cultures were tested in the production of Turkish fermented sausage at plant scale and under controlled conditions. Control fermented sausage produced without starter culture and another fermented sausages produced with seven commercial starter cultures differently. In the seven critical points of production pH, titration acidity in terms of lactic acid, moisture content, water activity values and nitrosomyoglobin proportion analyses were done.

The results of chemical analyses have shown that fermented sausages produced with commercial starter cultures be superior to the control group sausages.

### GİRİŞ

Ülkemizde et ürünleri üretiminin en önemli kısmını sucuğun oluşturduğu, bu oranın % 42'ye kadar çıktığı bildirilmektedir (ANONYMOUS, 1991). Son yıllarda faaliyete geçen bazı entegre işletmeler dışında, çoğu işletmelerde sucuk üretimi geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Teknolojik yetersizlik sucuğun fermantasyonunu ve olgunlaşmasını olumsuz etkilemekte, olgunlaşma sırasında, çoğu durumlarda, istenilen yapı, görünüş, tat-koku ve aroma elde edilememekte, sucuk piyasaya sürülemeyecek kalitede üretilmekte ve çoğu kez bu haliyle satışa sunulmaktadır. Yeni kurulan et entegre işletmelerinde bu tür sorunların çözümlenmesi için, sucuk üretiminde, batıda uygulanan kontrollü fermantasyon ve olgunlaştırma üniteleri kullanımına başlanmıştır.

Sucuk üretim süresi geleneksel yöntemlerle 3-4 hafta iken, kontrollü fermantasyon ve olgunlaştırma ünitelerinde 1-2 haftaya inmektedir. Ancak üretim süresi kısaltıldığında sucukta mevcut mikroflora yetersiz kalmakta, prosüste bu fonksiyonları yerine getiren mikroorganizmaların saf kültürlerinin hamura ilavesi zorunlu olmaktadır (CORETTI, 1977). Gelişmiş teknolojiyi ithal eden işletmeler, sucuk üretiminde batı ülkelerinde değişik fermente et ürünleri yapımında kullanılan ticari starter kültürleri kullanmaktadırlar. Fakat bu kültürlerden hangilerinin Türk sucuğuna uygun olduğu konusunda az sayıda çalışma bulunmakta, kullanım daha çok yabancı ülkelerde elde edilen sonuçlara göre, starter kültür üreten firmaların önerileri doğrultusunda yapılmaktadır. Türk sucuğuna uygun olup olmadığı saptanmadan starter kültür kullanımı, alışlagelen sucuk tadı ve kalite özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir (İNAL ve Ark., 1991; VURAL, 1992).

Bu çalışmanın amacı; işletme düzeyinde kontrollü koşullarda sucuk üretiminde geçerli parametrelere yararlanarak, halen et sanayiinde kullanılmakta olan ticari starter kültürlerin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analiz sonuçlarına göre Türk sucuğu üretiminde kullanım olanaklarını araştırmaktır.

### KAYNAK TARAMASI

Fermente sucuklara özgü nitelikler, mikroorganizmaların faaliyeti sonucu gerçekleşmektedir. Bu mikroorganizmalar üzerine öncelikle hammaddeden veya üretimde kullanılan alet ve ekipmandan, amaçlı olarak da mikrobiyal starter kültürlerin doğrudan hamura katılmalarıyla girmektedirler (FORREST ve Ark., 1975).

Günümüzde et sanayiinde en yaygın kullanılan starter kültürler; laktik asit bakterileri (*Lactobacillus plantarum*, *L. sake*, *L. pentosus*, *Pediococcus acitilactici*, *P. pentosaceus*), *Micrococcaceae* (*Staphylococcus canosus*, *S. xylo-sus*, *Micrococcus aurantiacus*, *M. varians*), mayalar (*Debaryomyces hansenii*, *D. bloeckeri*), *Streptomyces* (*Streptomyces griseus*) ve küfler (*Penicillium nalgiovense*, *P. chrysogenum*) dir (CORETTI, 1977; SMITH ve PALUMBO, 1981; LÜCKE ve HEHELMANN, 1987).

Starter kültürlerin sucuklarda fermentasyon süresini kıstırdıkları, standart ürün oluşumuna katıldıkları, sucuklarda renk gelişimine yardımcı oldukları, fermentasyon süresince ortamda bulunabilen patojen mikroorganizmaların inhibisyonunu sağladıkları, histamin, tiramin gibi bazı biyolojik aminlerin oluşumunu önledikleri, kürlenme maddesi olarak hamura katılan nitrit/nitrat'dan nitrosamin oluşumunu inhibe ettikleri, ürünlerin besleyici değerlerini arttırdıkları ve sonuç olarak da daha kaliteli, standart ve raf ömrü uzun sucuk oluşumuna katkıda buldukları belirlenmiştir (EVERSON ve Ark., 1970; GENIGEORGIS, 1976; SMITH ve PALUMBO, 1981; 1983; BACUS, 1984; VURAL ve ÖZTAN, 1991).

JENSEN ve PADDOCK (1940), fermente et ürünlerinde *Lactobacillus* cinsi, DEIBEL ve

Ark. (1961 a, b), *P. cerevisiae*, NIINIVAARA ve POHJA (1957) ile NIINIVAARA ve Ark. (1964) *Micrococcus* cinsi, NURMI (1966) *Lactobacillus* ve *Micrococcus* cinsi karışık starter kültürlerin kullanımını önermişlerdir.

Türk sucuğu üretiminde, ÖZER ve ÖZALP (1968) *M. aurantiacus*, İNAL (1969) *M. aurantiacus* ve *P. cerevisiae*, YILDIRIM (1977) Duploferment 66, ERTAŞ ve GÖĞÜŞ (1980) *P. cerevisiae*, *L. plantarum*, DİNÇER (1982) Duploferment 66, GÖKALP (1984) *L. plantarum*, *L. plantarum* + *M. aurantiacus*, *L. plantarum* + *M. aurantiacus* + *D. hansenii* starter kültürleriyle yaptıkları çalışmalar sonucunda söz konusu starter kültürlerin kullanılabilirliğini araştırmışlardır.

### ÖZDEK VE YÖNTEM

#### Özdek

Çalışmada kullanılan hammadde, katkı maddeleri ve kılıflar PINAR Entegre Et ve Yem Sanayii A.Ş. den sağlanmış ve çalışma İzmir-Kemalpaşa PINAR ET tesislerinde gerçekleştirilmiştir.

Halen ülkemiz et sanayiinde kullanılmakta olduğu saptanan starter kültürlerden Flora Carn SL (*Staphylococcus carnosus* + *Lactobacillus pentosus*) Flora Carn SP (*S. carnosus* + *Pediococcus pentosaceus*) ticari kültürleri Chr. Hansen (Danimarka), Condi-Rasant (*S. carnosus* + *Lactobacillus* cinsi mikroorganizmalar) Gewürzmüller (Almanya), Duploferment 66 (*S. carnosus* + *L. plantarum*), Duploferment 7 STM (*S. carnosus* + *L. plantarum* + *Streptomyces griseus*), Duploferment 80 H (*S. carnosus* + *L. plantarum* + *Debaryomyces hansenii*) Rudolf Müller (Almanya), Bio Carna LM 3 (patojen olmayan *Micrococcus* + *L. plantarum*) Wiesby (Almanya) firmalarından sağlanmıştır.

#### Yöntem

Sucuk yapımında kullanılan formülasyon; Kemiksiz Siğir Eti 81 Kg, Siğir Böbnek Yağı 16 Kg, Koyun Kuyruk Yağı 3 kg olup, 100 Kg hamur için kullanılan katkılar g olarak; Tuz 2100, Sodyum nitrit 15, Sarmısak 1000, Kim-

yon 900, Karabiber 150, Kırmızıbiber (tatlı) 1000, Kırmızıbiber (acı) 250, Yenibahar 300, Şeker Karışımı (% 70 dekstroz + % 30 sakkaroz) 200, Potasyum askorbat 50, Starter Kültür 50'dir.

Etler ve yağlar ayrı ayrı kuşbaşı (13 mm) halinde kıyma makinesinden çekildikten sonra yukarıda belirtilen oranlarda karıştırılmış, yoğurma makinesinde homojen hale getirilmiştir. Elde edilen karışım 8 eşit parçaya ayrılmış, bir parçaya sadece katkılar konup starter kültürsüz, kontrol grubu elde edilmiş (K), diğerlerine söz konusu katkılar ve starter kültürler üreten firmaların önerileri doğrultusunda karıştırılmıştır. 8 farklı karışım 3 mm'lik aynalı kıyma makinesinden ayrı ayrı çekilmiş, vakumlu dolum makinesinde sığır ince bağırsağına doldurulup, kangal biçiminde bağlanmıştır. Kangallar askıya alınıp, dinlendirme odalarında 15°C'da 10 saat dinlendirilmiş, daha sonra ortam sıcaklığı 24°C, bağıl nemi % 96 ve hava akım hızı 1 m/s olan fermantasyon odasında 36 saat birinci aşama fermantasyona alınmıştır. İkinci aşama fermantasyonda sucuklar, sıcaklığı 20°C, bağıl nemi % 83 ve hava akım hızı 0,5-1 m/s olan odalarda 48 saat tutulmuştur. Fermantasyon aşamalarını tamamlayan sucuklar, sıcaklığı 17°C, bağıl nemi % 59, hava akım hızı 0,1-0,5 m/s olan kurutma odalarına alınmış, 6 günlük kurutma periyodu sonuna kadar tutulmuşlardır. Toplam olarak 10 gün sonunda üretim tamamlanmıştır.

#### Uygulanan Analizler

Analizler, sucuk hamurunda (0. gün), fermantasyonun I. aşamasında (1. gün), fermantasyonun II. aşamasında (2. gün), fermantasyonun III. aşamasında (3. gün), fermantasyonun IV. aşamasında (4. gün), kurutma periyodu başında (7. gün) ve kurutma periyodu sonunda üründe (10. gün) alınan örneklerde gerçekleştirilmiştir.

— pH'nın belirlenmesinde; 10 g örnek 100 ml distile su ile karıştırılıp, homojenize edilmiş ve homojenatin pH'sı okunmuştur (KONIECKO, 1985).

— % laktik asit cinsinden titrasyon asitliği; PANERAS ve BLOUKAS (1984)'ın uyguladığı volümetrik yöntemle saptanmıştır.

— % nem miktarı; örneğin 125°C'da sabit tartıma gelene kadar kurutulması ilkesine göre belirlenmiştir (ANONYMOUS, 1990).

— Su aktivitesi ( $a_w$ ),  $a_w$  - Wert-Messer Modeli 5803 su aktivitesi cihazı kullanılarak saptanmıştır (RÖDELL ve Ark., 1975).

— % nitrosomyoglobin dönüşüm oranı'nın saptanmasında; HORNSEY (1956) tarafından geliştirilip, ZAIKA ve Ark., (1976)'nın modifiye ettikleri spektrofotometrik yöntemden yararlanılmıştır.

— İstatistiksel değerlendirme; çoklu varyans çözümlemesi yardımıyla yapılmış, önemli bulunan değişkenlere Duncan testi uygulanmıştır (HICKS, 1985).

#### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Sucuk örneklerinin pH analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Elde edilen pH değerlerine varyans çözümlemesi uygulanmış ve örnek, gün ile örnek\* gün etkileşimi önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ).

Örneklerin 0. gün pH değerleri 5,76-5,99 aralığında olup, değişik araştırmalarda sucuk hamurlarının başlangıç pH'ları olarak saptanan 5,65-6,05 değerleriyle uyumludur (NURMI, 1966; ACTON ve DICK, 1977 a; YILDIRIM, 1977; DİNÇER, 1982; DEMEYER ve Ark., 1984).

Tüm örneklerde 0. günde en yüksek pH değerleri saptanırken, 1. günde yavaş, daha sonra hızlı düşüş gözlenmiş, örneklerin hepsi 3. günde en düşük pH değerlerine ulaşmışlardır. Kontrol sucukları 5,63 ile en yüksek pH değerini gösterirken, starter kültür katılmış diğer örneklerin pH'ları 4,91-5,16 arasındadır. Üçüncü günden sonra tüm örneklerde çok az artışlar saptanmıştır. Ürün bazında en yüksek pH değeri 5,80 ile kontrol grubunda saptanırken, en düşük değer 4,97 ile D.66 starter kültürünün kullanıldığı sucuklarda elde edilmiştir.

Çizelge 1: pH Analiz Sonuçları

GÜN	Ö R N E K L E R							
	K	B.66	Bio-C	SL	SP	C.R.	D.77	D.80
0	5,99	5,82	5,84	5,90	5,89	5,78	5,76	5,79
1	5,90	5,60	5,74	5,90	5,90	5,64	5,73	5,75
2	5,76	5,39	5,33	5,21	5,31	5,30	5,38	5,32
3	5,63	4,91	5,01	5,16	5,15	4,97	5,12	5,07
4	5,67	5,04	5,10	5,24	5,27	5,07	5,15	5,11
7	5,81	4,98	5,10	5,24	5,27	5,07	5,17	5,08
10	5,80	4,97	5,07	5,20	5,21	5,09	5,17	5,08

\* K = Kontrol

D.66 = Duploferment 66

Bio - C = Bio - Carna LM 3

SL = Flora Carn SL

SP = Flora Carn SP

C.R. = Condt - Rasant

D.77 = Duploferment 77

D.80 = Duploferment 80

Kontrol sucuklarında üretimin her safhasında en yüksek pH değerlerinin saptanması, sucuk hamurunda doğal olarak mevcut laktik asit bakterilerinin kontrollü koşullarda, kısa sürede istenilen pH değerlerini sağlayamayacağını göstermektedir. Ticari starter kültürlerin kullanıldığı sucuklarda ürün pH'si 4,97 - 5,21 aralığında olup, fermente sucuklar için istenilen düzeylerdedir (ACTOR ve KELLER, 1974).

Sucuk örneklerine ait laktik asit cinsinden titrasyon asitliği değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Elde edilen değerlere varyans çözümlemesi uygulanmış ve örnek, gün ve örnek\* gün etkileşimi önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ).

Sıfırıncı günde en yüksek asitlik değerini % 0,270 ile C.R. starter kültürü ile yapılan sucuklar, en düşük değeri % 0,203 ile kontrol grubu vermiştir.

Tüm üretim periyodu dikkate alındığında, en yüksek asitlik gelişimi C.R. starter kültürünün kullanıldığı örneklerde eldelenmiş ve ürün bazında da en yüksek asitlik değerini bu örnekler göstermiştir. Üretim periyodu süresince en düşük asitlik gelişimi kontrol grubunda gözlenmiş, ürün bazında da en düşük değerler bu örneklerde saptanmıştır.

pH ve asitlik gelişimi; büyük oranda kullanılan starter kültürlerin aktivitesine bağlı ol-

Çizelge 2: Titrasyon Asitliği Analiz Sonuçları (% laktik asit cinsinden)

GÜN	Ö R N E K L E R							
	K	B.66	Bio-C	SL	SP	C.R.	D.77	D.80
0	0,203	0,239	0,248	0,225	0,234	0,270	0,261	0,270
1	0,225	0,302	0,270	0,252	0,261	0,311	0,275	0,257
2	0,360	0,473	0,504	0,550	0,491	0,532	0,486	0,518
3	0,374	0,685	0,644	0,599	0,613	0,716	0,649	0,676
4	0,387	0,680	0,658	0,599	0,595	0,721	0,662	0,676
7	0,320	0,671	0,653	0,599	0,595	0,734	0,667	0,671
10	0,369	0,676	0,662	0,613	0,599	0,739	0,680	0,689

makla beraber, katılan şeker miktarı ve tipine, tuz oranına ve kullanılan baharata göre de değişmektedir (DEKETELAERE ve Ark., 1974).

Üretim süresi boyunca pH ve asitlik parametreleri karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, aralarında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. En yüksek asitlik gelişimi, en düşük pH değerleri veren örneklerde saptanırken, en düşük asitlik değerleri en yüksek pH'lı örnekler-

de belirlenmiştir. Analiz sonuçları LIST ve KLETTNER (1978), PANERAS ve BLOUKAS (1984) ile ZAIKA ve Ark. (1976) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Nem analizleri sonuçları Çizelge 3'de verilmiş olup, yapılan varyans çözümlemesi sonucunda örnek, gün ve örnek\* gün etkileşimi önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ).

Çizelge 3: Nem Analizi Sonuçları (%)

	Ö	R	N	E	K	L	E	R
GÜN	K	B.66	Bio-C	SL	SP	C.R.	D.77	D.80
0	59,29	58,97	57,69	58,37	59,08	59,20	59,73	58,04
1	57,13	56,94	56,52	51,36	55,17	55,54	57,73	56,31
2	55,01	54,48	53,40	48,36	51,40	52,22	54,77	52,30
3	52,11	51,50	50,05	45,49	47,90	49,07	52,15	49,95
4	48,91	47,20	46,61	41,89	45,09	45,50	49,35	46,68
7	44,34	35,79	40,78	37,42	35,35	36,20	43,89	40,90
10	39,98	33,90	38,12	29,43	31,75	34,21	36,96	36,15

Sıfırıncı günde örneklerin nem içeriği % 57,69 ile % 59,73 arasında değişmektedir. Tüm örneklerde, 0. günde en yüksek nem değeri saptanırken, zamana bağlı olarak düşme gözlenmiş ve ürün bazında % 29,43-38,89 arasında değişen en düşük nem değeri elde edilmiştir. Üretim periyodu süresince en fazla nem kaybı % 49,58 ile Flora Carn SL starter kültürü içeren örneklerde görülmüş, en az nem kaybı ise % 32,52 ile kontrol grubunda olmuştur. Duploferment 66. (% 35,79), Flora Carn SL (% 37,42), Flora Carn SP (% 35,35), Conti-Rasant (% 36,20) nem değerleri bakımından 7. günde % 40 limitinin altına inmişlerdir.

Ürün bazında belirlenen % 29,43-39,98 arasındaki nem değerleri, gerek TS-1070 Türk sucuğu standardına (ANONYMOUS, 1983), gerekse Gıda Maddeleri Tüzüğü (ANONYMOUS, 1952)'nin ilgili hükümlerine uymaktadır.

Sucuk üretiminde su aktivitesi değerleri ( $a_w$ ) Çizelge 4'de gösterilmiştir. Uygulanan varyans çözümlemesi sonunda  $a_w$ -değeri açı-

sından örnek, gün ve örnek\* gün etkileşiminin önemli olduğu saptanmıştır ( $P < 0,05$ ).

Sıfırıncı günde  $a_w$ -değerleri 0,950 ile 0,960 aralığındadır. Sucuk hamurunun başlangıç  $a_w$ -değerinin bu limitlere inmesini LÜCKE (1985), % 2'den fazla tuz kullanımına bağlamaktadır. Örneklerin tümünde su aktivitesi değerleri üretim sürecinde azalma göstermiş, en düşük değerleri ürün bazında vermiştir. Flora Carn SL ve SP starter kültürlerini içeren sucuk örnekleri üründe en düşük  $a_w$ -değerlerini göstermişlerdir. Ürün bazında örneklerin su aktivitesi 0,898-0,930 arasındadır.

DISCHOFF ve Ark. (1982), fermente sucukların su aktivitesinin 0,910 değerinin altında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Buna göre SL ile yapılan sucuklar 7. günde bu değere ulaşmışlardır. Ürün bazında kontrol grubu ile, Bio-C, D.77 ve D.80 starter kültürleriyle yapılan sucuk örnekleri bu limite ulaşmamışlardır. SKJELKVALE ve Ark. (1974) ile PALUMBO ve Ark. (1976) su aktivitesinin üretim periyodu-

Çizelge 4: Su aktivitesi ( $a_w$ ) Analiz Sonuçları

	Ö	R	N	E	K	L	İE	R
GÜN	K	B.66	Bio-C	SL	SP	C.R.	D.77	D.80
0	0,952	0,950	0,950	0,952	0,953	0,960	0,959	0,958
1	0,951	0,948	0,950	0,951	0,952	0,959	0,958	0,955
2	0,945	0,944	0,945	0,948	0,948	0,954	0,953	0,952
3	0,942	0,943	0,941	0,944	0,941	0,950	0,950	0,951
4	0,941	0,942	0,940	0,941	0,940	0,943	0,945	0,946
7	0,934	0,920	0,931	0,908	0,911	0,927	0,933	0,935
10	0,930	0,908	0,920	0,898	0,898	0,909	0,915	0,918

nun ilk safhalarında çok az değiştiğini, sonlara doğru özellikle kurutma periyodunda hızlı nem kaybına paralel olarak hızla düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırma bulguları adı geçen çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Nitrosomyoglobin dönüşüm oranı analizleri, Çizelge 5'de verilmiştir. Verilere varyans çözümlemesi\* uygulanmış ve örnek, gün ve örnek \* gün etkileşimi önemli bulunmuştur. ( $P < 0,05$ ).

Çizelge 5: Nitrosomyoglobin Dönüşüm Oranı Analiz Sonuçları (%)

	Ö	R	N	E	K	L	İE	R
GÜN	K	B.66	Bio-C	SL	SP	C.R.	D.77	D.80
0*	—	—	—	—	—	—	—	—
1	23,48	23,15	26,53	29,52	26,95	24,43	21,10	22,66
2	32,05	37,93	42,13	54,33	51,28	46,53	42,52	45,41
3	28,56	69,16	66,64	71,71	68,73	60,35	62,49	61,12
4	31,75	47,86	31,66	71,51	62,00	55,31	56,45	60,92
7	24,53	42,18	59,77	58,74	61,97	49,32	55,18	68,45
10	25,79	42,65	46,49	48,38	62,09	38,46	57,47	59,96

\* Sucuk hamurunda Nitrosomyoglobin dönüşüm oranı analizi yapılmamıştır.

Çizelge incelendiğinde, % dönüşüm oranları 1. günden başlayarak 3. güne kadar hızlı bir yükselme göstermiştir. FOX ve THOMSON (1963) fermantasyon aşamasında pH düşüşüne bağlı olarak nitrosomyoglobin dönüşüm oranının yükseldiğini bildirmişlerdir. Örnekler kontrol grubu dışında nitrosomyoglobin dönüşümü için uygun pH-değerine ulaştıklarından, en yüksek dönüşüm oranları 3. günde elde edilmiştir.

4-10. günler arası, kurutma periyodu süresince, sucuklarda nitrosomyoglobin dönüşüm oranlarında belirgin düşüşler gözlenmiştir. TOWNSEND ve DAVIS (1972) ile ACTON ve DICK (1977 b) kurutma periyodunda, nem kaybı ile birlikte nitrosomyoglobin içeriğinde de azalma olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları yukarıdaki araştırmacıların bulgularına uymaktadır.

## KAYNAKÇA

- ACTON, J.C., I.E. KELLER. 1974 Effect of Fermented Meat pH on Summer Sausage Properties. *J. Milk Food Technol.* 37: 570 - 576.
- ACTON, J.C., R.L. DICK. 1977 a. Cured Pigment and Color Development in Fermented Sausage Containing Glucono - delta - Lactone. *J. Food Prot.* 40: 398 - 401.
- ACTON, J.C., R.L. DICK. 1977 b. Cured Color Development During Fermented Sausage Processing. *J. Food Sci.* 42: 895 - 897
- ANONYMOUS, 1952. Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük 4.8.1952 Karar Sayısı 3/15481 IV Kısım B. Sucuklar.
- ANONYMOUS, 1983. TSE Türk Sucuğu Standardı (TS - 1070). Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1990. Official Methods of AOAC. AOAC, Virginia, 1298 Sayfa.
- ANONYMOUS, 1991. Türkiyede Üretilen Et ve Ürünleri Miktarı 1990 Yılı Üretimi. SETBİR Haber Bülteni, 3, 25
- BACUS, J. N. 1984 Update : Meat Fermentation 1984. *Food Technol.* 38: 59 - 63.
- CORETTI, 1977. Starterkulturen in der Fleischwirtschaft. *Fleischwirt.* 57: 386 - 390, 393 - 394.
- DEIBEL, R.H., C.F. NIVEN., G.D. WILSON. 1961 a. Microbiology of Meat Curing. III - Some Microbiological and Related Technological Aspects in the Manufacture of Fermented Sausages. *Appl. Microbiol.*, 9: 156 - 161.
- DEIBEL, R.H., G.D. WILSON, C.F. NIVEN. 1961 a. Microbiology of Meat Curing. IV - Lyophilized *Pediococcus cerevisiae* starter culture for fermented sausage. *Appl. Microbiol.*, 9: 239 - 243.
- DEKETELAERE, A., D. DEMEYER, P. VAN-DEKERCKHOVE, I. VERVAEKE. 1974. Stoichiometry of Carbonhydrate Fermentation During Dry Sausage Ripening. *J. Food Sci.* 39: 297 - 300.
- DEMEYER, D., E. CLAEYS, R. DENDOOVEN, B. VOSS AKERO. 1984. The effect of Starter Cultures on Stoichiometry and Kinetics of Dry Sausage Metabolism. 30th Europ Meet. Meat Res. Work, Bristol, 282 - 283.
- DİNÇER, B. 1982. Yerli Sucuklarda Fermentasyon ve Kurumada Bileşimsel, Lipolitik ve Organoleptik Değişiklikler Üzerinde Araştırmalar. DOĞA, Vet. Hayv. Tarım Orm. Seri D. 6: 41 - 53.
- ERTAŞ, A.H., A.K. GÖĞÜŞ. 1980. Değişik Oranlarda Kuyruk Yağı ve Farklı Starter Kullanılmış Olan Sucuklar Üzerinde Araştırmalar. DOĞA, Veteriner Hayv. Tarım Orm. Seri D. 4: 48 - 53.
- EVERSON, C.W., W.E. DONNER., P.A. HAMMES. 1970. Improved Starter Cultures for Semi - Dry Sausage. *Food Technol.* 24: 42-44.
- FORREST, J.C., E.D. ABERLE, H.B. HEDRICK, R.A. MERKEL. 1975. Principles of Meat Science. W.H. Freeman Comp., San Francisco, 417 sayfa.
- FOX, J., İ.S. THOMSON. 1963. Formation of Bovine Nitrosylmyoglobin. *Biochemistry*, 2: 465 - 470.
- GENIGEORGIS, C.A. 1976. Quality Control for Fermented Meats. *JAVMA.* 169: 1220 - 1228.
- GÖKALP, H.Y. 1984. Değişik Olgunlaşma Sıcaklıklarında Farklı Starter Kültür İlave Ederek Türk Tipi Sucuk Üretiminde Metot Geliştirilmesi. DOĞA, Vet. Hayv. Seri D1, 8: 116 - 128.
- HICKS, C.R. 1985. Deney Düzenlemede İstatistiksel Yöntemler. (Çev. Z. Muluk, S. Kurt, Ö. Toktamış ve E. Karaoğlu). Akademi Matbaası, Ankara, 285 sayfa.
- HORNSEY, H.C. 1956. The Color of Cooked Cured Pork I - Estimation of the Nitric Oxide - Haem Pigments. *J. Food Sci.*, 7: 534 - 540.
- İNAL, T. 1969. Versuche zur Quatitaetsverbesserung der Türkischen Rohwurst durch Zusatz von Mikrokokken - und Pediokokkens-tämmen. *Fleischw.* 49: 487 - 493.
- İNAL, T., M. KIR, M. TEKELİ. 1991. Doğal Koşullarda Sucuk Üretiminde Starter Kültür Kullanımı. *Gıda Sanayii*, 5: 50 - 57.

- JENSEN, L.B., L.S. PADDOCK. 1940. Sausage Treatment with Lactobacilli. U.S. Patent 2, 225, 783.
- KONIECKO, E.S. 1985. Handbook of Meat Analysis. Avery Publ. Group Inc. New Jersey, 289 sayfa.
- LIST, D., P.-G. KLETTNER. 1978. Die Milchsäurebildung im Verlauf der Rohwurstreifung bei Starterkulturzusatz: Fleischw. 58: 136 - 139.
- LÜCKE, F.-K. 1985. Fermented Sausage. Microbiology of Fermented Foods, B.J.B. Wood (Ed.), Vol. 2, Els. Appl. Sci. Publ., London, 41 - 83.
- LÜCKE, F.-K., H. HECKELMANN. 1987. Starter Cultures for Dry Sausages and Raw Haem. Composition and Effect. Fleischw. 67: 307 - 314.
- NIIIVIVAARA, F.P., M.S. POHJA. 1957. Erfahrungen bei der Herstellung von Rohwurst mit Bakterienreinkulturen. Fleischw. 37: 789 - 790.
- NIIIVIVAARA, F.P., M.S. POHJA., S.E. KOMULAINEN. 1964. Some Aspects About Using Bacterial Pure Cultures in the Manufacture of Fermented Sausages. Food Technol. 18: 25 - 31.
- NURMI, E. 1966. Studies on the Acceleration of the Ripening Process of Dry Sausage. 12th Europ. Meet. Meat Res. Work., Sandefjord (Reprinted).
- ÖZERİ, İ., E. ÖZALP. 1968. Yerli Sucuklarda Mikroflora ve Enterotoksigenik Staphylococ'lar üzerinde araştırmalar. Türkiye Gıda Hij. ve Tekno. Cem. Yayın No: 3, Ankara, 37 sayfa.
- PALUMBO, S.A., L.L. ZAIKA., J.C. KISSINGER, J.L. SMITH. 1976. Microbiology and Technology of the Pepperoni Process. J. Food Sci. 41: 12 - 17.
- PANERAS, E.D., J.G. BLOUKAS. 1984. A Study of Commercial Fermented Sausage Production Using Natural Fermentation, Starter Cultures and Glucono-delta-lactone. 30th Europ. Meet. Meat Res. Work., Bristol (Reprinted).
- RÖDEL, W., H. PONERT, L. LEISTNER. 1975. Verbesserter  $a_w$ -Wert-Messer zur Bestimmung der Wasseraktivität ( $a_w$ -Wert) von Fleisch und Fleischwaren. Fleischw. 55: 557 - 558.
- SKJELKVALE, R., T.B. TJABERG., M. VALLAND. 1974. Comparison of Salami Sausages Produced With and Without Addition of Sodium Nitrite and Sodium Nitrate. J. Food Sci. 39: 520 - 524.
- SMITH, J.L., S.A. PALUMBO. 1981. Microorganisms as Food Additives. J. Food Prot. 44: 936 - 955.
- SMITH, J.L., S.A. PALUMBO. 1983. Use of Starter Cultures in Meats. J. Food Prot. 46: 997 - 1006.
- TOWSEND, W.E., C.E. DAVIS. 1972. Effect of Hanging Position on Some Properties of Dry Sausage. J. Food Sci. 37: 633.
- VURAL, H., A. ÖZTAN. 1991. EFT Ürünlerinde Nitrosamin Oluşumunun Laktik Asit Bakterileri Kullanımıyla Önlenmesi. GIDA, 16: 237 - 240.
- VURAL, H. 1992. Türk Fermente Sucuk Üretiminde Starter Kültür Kullanım Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, H.Ü. Gıda Müh. Böl. (Basılmamıştır).
- YILDIRIM, Y. 1977. Yerli Sucuklarımıza Uygun Teknolojik Yöntemlerin Mikroflora ve Kalite Üzerine Etkileri. F.Ü. Vet. Fak. Derg. 4: 52 - 79.
- ZAIKA, L.L., T.E. ZELL, J.L. SMITH, S.A. PALUMBO, İ.C. KISSINGER. 1976. The Role of Nitrite and Nitrate in Lebanon Bologna, a Fermented Sausage. J. Food Sci. 41: 1457 - 1460.