

Türk Sucuklarında Ticari Starter Kültür Kullanımı Üzerine Araştırmalar

II. Duyusal ve Mikrobiyolojik Analizler

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

H. Ü. Mühendislik Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü — Beytepe/ANKARA

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 noktasına mezofilik aerobik bakteri, **Lactobacillus - Pediococcus** ve patojen olmayan **Staphylococcus - Micrococcus** sayımı analizleri ile ürün bazında duyusal analizler uygulanmıştır. Mikrobiyolojik ve duyusal analizlerle starter kültür katılarak üretilen sucukların kontrol grubuna göre belirgin üstünlük sağladıkları belirlenmiş, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal analiz bulgularının birlikte değerlendirilmesi; Türk sucuğu özelliklerine en uygun sonuçları Flora Carn SL ve Flora Carn SP starter kültürleri ile yapılan sucukların verdiğini göstermiştir.

SUMMARY

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

II. Organoleptical and microbiological analyses

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, the number of mesophilic aerobic bacteria, the number of **Lactobacillus - Pediococcus** and non pathogenic **Staphylococcus - Micrococcus** and also organoleptical analyses were done. The results of microbiological and organoleptical

analyses have shown that fermented sausages produced with commercial starter cultures were superior to the control group sausages. Also, in the experiments carried out by Flora Carn SL and Flora Carn SP starter cultures, best results are obtained in chemical, microbiological and organoleptical analyses.

GİRİŞ ve KAYNAK TARAMASI

Fermentasyon; doğal olarak gıdalarda bulunan veya sonradan katılan asit oluşturunca bakterilerin, şekerleri anaerobik olarak metabolize etmesine dayanmaktadır (LECHOWICH, 1971).

Fermente sucukların kalitesi, büyük ölçüde, özellikle fermentasyon ve kurutma sürecinde florayı oluşturan mikroorganizmaların tür ve sayılarıyla yakından ilgilidir (TEKİNŞEN ve Ark., 1982). Et florasında doğal olarak mevcut laktik asit bakterileri ile alet ekipmandan bulaşan ve ete katılan katkı maddelerinden gelen mikroorganizmalarla 3-7 günlük sürede gerçekleşen fermentasyona geleneksel veya doğal fermentasyon denilmektedir. Bu yöntemle standart ürün yapımı güç olmaktadır. Ayrıca uzun fermentasyon süresi, patojen mikroorganizmaların gelişme şansını artırdığından ve heterofermentatif laktik asit bakterilerinin etki göstermesine neden olabileceğinden, sucukta istenilmeyen olumsuz gelişmeler ve yapı bozuklukları görülebilir. Bu tip fermentasyon için 15-22°C sıcaklık ve % 85-90 bağıl nem gereklidir (NIINIVAARA, 1955; CORETTI, 1971; ACTON ve Ark., 1972; WARDLAW ve Ark., 1973; VURAL, 1992).

Starter kültür katımı ile gerçekleştirilen hızlı fermentasyonda süre, ortam sıcaklığına da bağlı olarak liofilize kültür kullanıldığında 32-40 saate, donmuş kültür kullanıldığında 18-24 saate inmektedir. Homofermentatif laktik asit bakterilerinin de etkisiyle kontrollü ko-

şullarda standart üretim yapma olanağı doğmuştur (EVERSON ve Ark., 1970; ANONYMOUS, 1972; NORDAL ve SLINDE, 1980; LÜCKE ve HECHELMANN, 1987).

Fermentasyonu takiben sucuklar, aroma gelişimini artırmak ve raf ömrünü uzatmak için kurutma işlemine tutulmaktadır. Fermente sucuklar genellikle 12-18°C'da kurutulmakta ve bağıl nem kademeli olarak azaltılmaktadır. Hava akım hızı 0,5-1 m/s alınarak homojen kurutma sağlanabilmektedir (PALUMBO ve Ark., 1976 a, b; LÜCKE, 1985; VURAL, 1992).

Sucuk mikroflorasındaki değişimler, sucuktaki çevresel değişimlerin sonucudur. Çeşitli araştırmaların sonuçları, mikroflora için üç hususun bilinmesinde yarar olduğu konusunda birleşmektedirler; 1) Sucukta mevcut bakterilerin fizyolojik karakteristikleri, 2) Üretim parametrelerinin bir fonksiyonu olarak oluşan değişimler, 3) Sucuktan izole edilen bakteri varyetelerinin etkileri altında karbonhidrat fermentasyonunun gelişimi. Laktik asit bakterilerinin çoğu homofermentatiflerdir. Hamurun redoks potansiyeli, seçilen inkübasyon sıcaklığı ve katılan karbonhidrat cinsine bağlı olarak heterofermentatif yetenekleri baskın hale gelebilmektedir (URBANIYAK ve PEZACKI, 1975).

NURMI (1966 a,b), ACTON ve Ark., (1972), SMITH ve PALUMBO (1973), SKJELKVALE ve Ark., (1974), PALUMBO ve Ark., (1976 a), PANERAS ve BLOUKAS (1984) fermente et ürünlerinde, YILDIRIM (1977), TEKİNŞEN ve Ark. (1982), GÖKALP (1985), İNAN ve Ark. (1991), VURAL ve Ark. (1992). Türk sucuğu üretiminde, olgunlaşma süresince mikrobiyal florada oluşan değişimler üzerine çalışmışlardır.

ÖZDEK VE YÖNTEM

Özdek

Çalışmada kullanılan hammaddeler, katkı maddeleri ve kılıflar Pınar Entegre Et ve Yem Sanayii A.Ş.'den sağlanmış ve çalışma da aynı tesiste gerçekleştirilmiştir. Kullanılan starter kültürler VURAL ve ÖZTAN (1992)'de olduğu gibidir.

Yöntem

Sucuk yapımı daha önce VURAL ve ÖZTAN (1992)'de belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiş ve analizler aynı üretim noktalarında yapılmış, ürün bazında duyu analizler gerçekleştirilmiştir. Örneklerin pH, nem, titrasyon asitliği, su aktivitesi değerleri ve nitrosomyoglobin dönüşüm oranları VURAL ve ÖZTAN (1992)'de incelenmiştir.

Duyusal analizler; SINELL ve Ark. (1983)'nin fermente et ürünleri için kullandığı yöntemin modifiye edilmesiyle gerçekleştirilmiş, değerlendirme 5'li puan sistemine göre yapılmıştır. Yönteme göre, sucukların 4 özelliği önem derecelerine göre ağırlıklı olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede gözönünde bulundurulmuş duyu özellikler ve ağırlıklı faktörleri aşağıdaki gibidir.

Özellikler	Ağırlıklı faktörler	Üst sınır puanı
Dış görünüş	1	5,00
Kesit görünüşü ve Renk	3	15,00
Yapı	2	10,00
Tat ve Koku	4	20,00
Toplam	10	50,00

Üretilen sucuk örnekleri 15 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Panelistler, her bir örnekten kendilerine verilen ikiye bölünmüş sucuk kangallarını öncelikle dış görünüş yönünden incelemişler, ayrıca kangallardan kesilen bir çığ, bir de kızartılmış sucuk dilimini de öncelikle tat ve koku yönünden değerlendirmişler, kesit görünüşü ve renk ile yapısal özellikleri gerek kangallar, gerekse çığ ve kızartılmış dilimler üzerinde incelemişlerdir. Duyusal analiz süresince, örnekler arasındaki bir önceki tadın giderilmesi için panelistlere tuzsuz ekme ve su verilmiştir.

Mezofilik aerobik bakteri sayımında Plate Count Agar (PCA), *Lactobacillus - Pediococcus* sayımında Man Rogosa Sharpe (MRS) agar, patojen olmayan *Staphylococcus - Micrococcus*

sayımında Mannitol Salt Agar (MSA) besiyeleri kullanılmıştır (ANONYMOUS, 1982; 1984).

İnkübasyon süreleri sonunda, koloni bulunan petri kutuları sayıma alınmış ve sonuçlar dilüsyon faktörü ile çarpılarak Cfu/g (**colony forming unit/gram**) olarak belirlenmiş, değerlendirme log Cfu/g cinsinden yapılmıştır.

İstatistiksel değerlendirme; mikrobiyolojik analizlerde çoklu, duyuşsal analizlerde ise teklü varyans çözümlemesi yardımıyla yapılmış, önemli bulunan değişkenlere mikrobiyolojik analizlerde Duncan, duyuşsal analizlerde Newman-Keuls testi uygulanmıştır (HICKS, 1985).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Ürüne uygulanan duyuşsal analizler, incelenen ürünün tüketici tarafından kabul edilip edilmeyeceğini ortaya koyan önemli parametrelerdir. Özellikle et ürünlerinin duyuşsal özellikleri konusunda yetişkin panelistler tarafından yürütülen paneller sonucu elde edilen veriler yeni bir ürünün pazarlanması açısından büyük önem taşır (CAUL, 1984).

Duyuşsal analizler kapsamında, ürünler dış görünüş, kesit görünüşü ve renk, yapı, tat ve koku özellikleri açısından incelenmiş, ayrıca her ürüne ait toplam puanlar da belirlenmiştir.

Çizelge 1'de sucukların duyuşsal analiz sonuçları verilmiştir. Sonuçlar her bir değerlendirme kriteri için 15 panelistin verdiği puanların ortalamaları alınarak bulunmuş ve her örneğe ait toplam puanlar da hesaplanmıştır.

Dış görünüş puanları incelendiğinde, 5,00 tam puan üzerinden 3,21-4,85 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük dış görünüş puanı kontrol sucuklarına, en yüksek puan ise SP starter kültürü ile yapılan sucuklara verilmiştir. Dış görünüş puanlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu, örnek değişkeninin önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$).

Kesit görünüşü ve renk puanları açısından en düşük puanı 15,00 tam puan üzerinden 6,45 ile kontrol sucukları alırken, en yüksek puanlar SL ve SP starter kültürleri ile yapılan su-

Çizelge 1. Örneklerin Ürün Bazındaki Duyuşsal Analiz Sonuçları

Örnek	Dış Görünüş	Kesit Görünüşü Renk	Yapı	Tat - Koku	Toplam Puan
	T a m			P u a n	
	5,00	15,00	10,00	20,00	50,00
K	3,21	6,45	4,73	9,82	24,21
D.66	4,05	11,23	7,23	13,61	36,12
Bio C	3,71	11,11	7,40	13,76	35,98
SL	4,60	14,10	9,71	17,33	45,74
SP	4,85	14,18	9,74	19,20	47,97
C.R	3,81	10,35	6,92	14,07	35,15
D.77	3,92	11,17	7,27	14,31	36,67
D.80	3,75	10,58	7,05	12,69	34,07

* K = Kontrol
D.66 = Duploferment 66
Bio-C = Bio-Carna LM3
SL = Flora Carn SL
SP = Flora Carn SP
C.A. = Condi - Rasant
D.77 = Duploferment 77
D.80 = Duploferment 80

cuklara (14,10 ve 14,18) verilmiştir. Varyans çözümlemesi, örnek değişkeninin kesit görünüşü ve renk kriteri açısından önemli olduğunu göstermiştir ($p < 0,05$).

Sucuk örneklerinin duyuşsal değerlendirilmesinde kullanılan bir başka parametre yapıdır. En düşük yapı puanı, diğer duyuşsal parametrelerde olduğu gibi kontrol sucuklarına verilmiş ve bu örnekler 10,00 tam puan üzerinden 4,73 puan almışlardır. En yüksek yapı puanları ise 9,71 ve 9,74 ile SL ve SP starter kültürleri ile yapılan sucuklara verilmiştir. Yapılan varyans çözümlemesi örnek değişkeninin önemli olduğunu göstermiştir ($p < 0,05$).

Sucuk örneklerinin tat ve koku puanları incelendiğinde, en yüksek puan 20,00 tam puan üzerinden 19,20 ile SP starter kültürü ile yapılan sucuğa, en düşük puan 9,82 ile kontrol sucuklarına verilmiştir. Tat ve koku açısından örnek değişkeni önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Her örneğe ait toplam puanlara da varyans çözümlemesi uygulandığında örnek değişkeninin önemli olduğu görülmüştür ($p < 0,05$).

En düşük toplam puanı 24,21 ile kontrol sucukları, en yüksek puanı 47,97 ile SP starter kültürü ile yapılan sucuklar almıştır.

Mezofilik aerobik bakteri sayım sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Elde edilen sayım sonuçları örneklere göre değişmekle birlikte 3. güne kadar bir artma gözlenmiş, sadece SL starter kültürü ile yapılan sucuklarda 2. günde en yüksek mezofilik aerobik bakteri sayısı elde edilmiştir. SP, C.R. ve D.80 starter kültürlerinin kullanımıyla yapılan sucuklar, 3. günde en yüksek sayım sonucu verirken, kontrol ve D. 66 4. günde, Bio-C ve D. 77 ise 7. günde en yüksek mezofilik aerobik bakteri sayısı göstermişlerdir. Uygulanan varyans çözümlemesi sonucu örnek değişkeninin önemli olduğu bulunmuştur.

Üretim süresince **Lactobacillus - Pediococcus** sayım sonuçları Çizelge 3'de gösterilmiştir. 0. günde kontrol grubunda en düşük **Lactobacillus - Pediococcus** sayısı saptanmış, SL starter kültürü ile yapılan örneklerde ise en yüksek sayım sonucu elde edilmiştir. Kontrol grubu ile starter kültür kullanımın örnekler arası sayım sonuçları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Kontrol grubunda 1. günden sonra düşme gözlenirken, D. 66, SL, C.R. ve D. 80 starter kültürleri ile yapılan sucuklarda 4. güne kadar **Lactobacillus - Pediococcus** sayıları artmış, bu noktadan sonra, ürün bazına kadar düşmüştür. Tüm üretim periyodu dikkate alındığında, en düşük **Lactobacillus - Pediococcus** sayım sonuçları kontrol grubunda saptanmıştır.

Patojen olmayan **Staphylococcus - Micrococcus** sayım sonuçları, örneklere göre değişmekle birlikte, çoğu örneklerde, ilk günlerde en yüksek değerlerde belirlenirken, daha sonraki zaman dilimlerinde düzensiz değişimler göstermiş, genellikle sürekli azalmıştır (Çizelge 4). SL ve SP örneklerinde ise, kurumunun başlangıcından itibaren **Staphylococcus - Micrococcus** sayılarında meydana gelen artışlar belirgindir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, benzer konuda yapılmış araştırmalarla önemli benzerlikler göstermektedir. YILDIRIM (1977), starter kültür katımı ile gerçekleştirdiği sucuklarda ilk günlerde bakteri florasında yavaş bir artışın görüldüğünü, olgunlaşmanın son günlerine doğru ise yavaş seyreden azalma gözlendiğini belirtmiştir. TEKİNŞEN ve Ark., (1982), hazırladıkları 4 farklı sucuk örneğinde, olgunlaşma süresince duyuşal ve mikrobiyolojik değişiklikleri incelemişlerdir. Starter kültürü örneklerin daha yüksek duyuşal kaliteye sahip olduğunu belirlemişler, duyuşal özellikler ile **Lactobacillus - Leuconostoc - Pediococcus** türü bakteriler, lipolitik özellik gösteren mikroorganizmalar ile küf ve mayaların arasında bir ilginin bulunduğunu, sucukların lezzetlerinin oluşumunda, **Lactobacillus - Leuconostoc - Pediococcus** türü bakterilerin katkısı olduğunu saptamışlardır.

SONUÇ

Starter kültür kullanılmayan kontrol sucuklarında pH ve renk gelişimi fermente sucuklar

Çizelge 2. Mezofilik Aerobik Bakteri Sayım Sonuçları [log (Cfu/g)] *

GÜN	Ö R N E K L E R							
	K	D.66	Bio-C	SL	SP	C.R.	D.77	D.80
0	6,39	6,45	6,55	8,55	6,35	6,87	7,79	8,45
1	6,99	7,18	7,83	7,68	7,49	7,72	8,84	7,24
2	8,03	8,61	8,71	8,96	8,81	8,24	8,01	8,36
3	8,20	8,78	8,94	8,95	9,25	9,36	8,77	9,23
4	9,39	8,88	9,02	8,73	8,67	9,15	9,27	9,23
7	7,95	8,71	9,10	8,21	8,67	9,08	9,69	9,04
10	8,96	8,58	8,59	8,42	8,51	9,03	9,06	8,87

* [log (Cfu/g)] (Logarithmik colony forming unit/gram)

Çizelge 3. *Lactobacillus - Pediococcus* Sayım Sonuçları [log (Cfu/g)]

GÜN	Ö	R	N	E	K	L	E	R
	K	D.66	Bio-C	SL	SP	C.R.	D.77	D.80
0	4,53	5,67	5,51	6,75	5,95	6,15	6,39	5,15
1	5,89	6,83	7,44	7,23	7,11	5,80	5,59	5,17
2	5,76	7,78	7,98	7,96	7,56	7,82	7,83	7,98
3	5,00	8,20	8,08	8,46	8,23	8,60	8,44	8,53
4	5,40	8,17	8,14	8,42	8,27	8,48	8,60	8,42
7	4,79	7,80	7,84	7,35	7,78	8,27	8,09	8,17
10	5,08	7,80	7,73	6,71	7,39	7,54	7,33	7,16

Çizelge 4. Patojen olmayan *Staphylococcus - Micrococcus* Sayım Sonuçları [log (Cfu/g)]

GÜN	Ö	R	N	E	K	L	E	R
	K	D.66	Bio-C	SL	SP	C.R.	D.77	D.80
0	3,49	4,93	5,82	6,36	5,03	5,55	4,86	5,12
1	3,63	5,91	4,15	6,04	5,48	5,73	5,24	5,12
2	3,41	5,19	4,32	5,71	4,45	6,19	4,45	4,95
3	3,97	4,73	4,70	4,96	4,32	5,27	5,23	5,19
4	3,92	4,05	3,98	5,16	4,68	5,13	4,53	5,12
7	3,96	4,48	3,82	5,36	5,17	4,60	4,53	4,62
10	4,54	4,25	3,31	5,82	5,14	4,54	4,74	4,54

için istenilen düzeylerde değildir. Duyusal analiz sonuçları da bu sucukların beğenilmediğini göstermiştir. Bu da, kontrollü koşullarda, kısa sürede sucuk yapımı için starter kültür kullanımının zorunluluğunun bir kanıtıdır.

Ticari starter kültürlerin kullanıldığı örneklerin kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçlarının fermente sucuklar için istenilen düzeylerde olduğu, fakat duyusal analiz sonuçları SL ve SP starter kültürleri ile yapılan sucuklar dışındaki diğer örneklerin duyusal parametreler

açısından çok fazla kabul edilmediğini göstermiştir.

Kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal analiz sonuçlarının birlikte değerlendirilmesi; en iyi sonucu SL ve SP ticari starter kültürleri ile yapılan sucukların verdiğini göstermiştir. Bu iki starter kültür, fermente sucuklar için istenilen pH gelişimi, hızlı nem kaybı, iyi bir renk oluşumu ve mikrobiyal flora gelişimi sağlamışlar, özellikle duyusal analiz sonuçları, panelistlerin bu iki örneği diğerlerine göre açık farkla tercih ettiklerini göstermiştir.

KAYNAKÇA

ACTION, J.C., J.G. WILLIAMS, M.G. JOHNSON
1972. Effect of Fermentation Temperature on Changes in Meat Properties and Flavor of Summer Sausage. *J. Milk Food Technol.* 35: 264 - 268.

ANONYMOUS, 1972. Improved Culture Cuts Sausage Production Time. *Food Processing*. 33- 32.

ANONYMOUS, 1982. *Oxoid Manual*. 5th Ed. Oxoid Limited, Hampshire, 352 Sayfa.

- ANONYMOUS, 1983. TSE. Türk Sucuğu Standardı (TS - 1070). Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1984. Difco Manual. 10th. Difco Lab. Detroit, 1155 Sayfa.
- CAUL, C.F. 1984. Food Evaluation Technology in «Element of Food Technology.» N.W. DESROSIER (Ed.), AVI Publ. Comp. Inc. Westport, 7 - 22.
- CORETTI, K. 1971. Rohwurstreifung und Fehlerzeugnisse bei der Rohwurstherstellung Verlag der Rhein Hessischen Druckwerkstätte, Alzey, 183 sayfa.
- EVERSON, C.W., W.E. DONNER, P.A. HAMMES. 1970. Improved Starter Cultures for Semi - Dry Sausage. Food Technol. 24: 42-44.
- GÖKALP, H.Y. 1985. Turkish - Style Fermented Sausage (Soudjouk) Manufactured by Adding Different Starter Cultures and Using Different Temperatures. I - Growth of Total, Psychrophilic, Proteolytic and Lipolytic Microorganisms. Fleischw. 65: 1235 - 1240.
- HICKS, C.R. 1985. Deney Düzenlemede İstatistiksel Yöntemler. (Çev. Z. Muluk, S. Kurt, Ö. Toktamış ve E. Karaoğlu). Akademi Matbaası, Ankara, 285 sayfa.
- İNAL, T., M. KIR, M. TEKELİ. 1991. Doğal Kocullarda Sucuk Üretiminde Starter Kültür Kullanımı. Gıda Sanayii, 5: 50 - 57.
- LECHOWICH, R.W. 1971. Microbiology of Meat in «The Science of Meat and Meat Products.» J.F. PRICE, B.S. SCHWEIGERT (Eds.) W.H. Freeman Comp. San Francisco, 230-286.
- 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 Saugages and Raw Haem. Composition and Effect. Fleischw 67: 307 - 314.
- NLIVIVAARA, F.P. 1955. Über den Einflug von Bakterienreinkulturen auf die Reifung und Umrötung der Rohwurst. Acta Agralia Fennica. 85: 1-128.
- NORDAL, J., E. SLINDE. 1980. Characteristics of Some Lactic Acid Bacteria Used as Starter Cultures in Dry Sausage Production. Appl. Env. Microbiol. 40: 472 - 475.
- NURMI, E. 1966 a. Effect of Bacterial Inoculations on Characteristics and Microbial Flora of Dry Sausage. Acta Agralia Fennica. 108: 1-77.
- NURMI, E. 1966 b. Studies on the Acceleration of the Ripening Process of Dry Sausage. 12th Europ. Meet. Meat Res. Work, Sandefjord (Reprinted).
- PALUMBO, S.A., L.L. ZAIKA, J.C. KISSINGER, J.L. SMITH a. Microbiology and Technology of the Pepperoni Process. J. Food Sci. 41: 12 - 17.
- PALUMBO, S.A., SMITH, J.L., L.L. ZAIKA. 1976 b. Sausage Drying: Factors Affecting the Percent Yield of Pepperoni. J. Food Sci. 41: 1270 - 1272.
- 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).
- SINELL, H. - J., A. WEBER, S. HAUPTMANN. 1983. Testing Scheme for the Evaluation of Sensory Quality of Meat Products on a 5 - point Scale. 29th Europ. Meet. Meat Res. Work, Salsomaggiore (Reprinted).
- 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. 1973. Microbiology of Lebanon Bologna. Appl. Microbiol. 26: 489 - 496.
- TEKİNSEN, O.C., B. DİNÇER., Ş. KAYMAZ., A. YÜCEL. 1982. Türk Sucuğunu Olgunlaşması Sırasında Mikrobiyel Flora ve Organoleptik Niteliklerindeki Değişimler. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 29: 111 - 130.
- URBANIAC, E., W. PEZACKI. 1975. Die Milchsäure bildende Rohwurst - Mikroflora und ihre technologische bedigte Veränderung. Fleischw. 55: 229 - 232, 235 - 236.
- VURAL, H. 1992. Türk Fermente Sucuk Üretiminde Starter Kültür Kullanımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. H.Ü. Gıda Müh. Böl. (Basılmamıştır).
- VURAL, H., A. ÖZTAN. 1992. Türk Sucuklarında Ticari Starter Kültür Kullanımı Üzerine Araştırmalar. I - pH, titrasyon asitliği, nem, su aktivitesi, nitrosomyogloblin dönüşüm oranı. GIDA (baskıda).
- VURAL, H., A. ÖZTAN, T. KIRMIZIBAYRAK. 1992. Yarı Kurutulmuş (Semi - dry) Fermente Et Ürünlerinde Starter Kültürlerin Kullanımları Üzerine Bir Araştırma. Gıda Sanayii Dergisi (baskıda).
- WARDLAW, F.B., G.C. SKELLEY, M.G. JOHNSON, J.C. ACTON. 1973. Changes in Meat Components During Fermentation, Heat Processing and Drying of a Summer Sausage. J. Food Sci. 38: 1228 - 1231.
- YILDIRIM, Y. 1977. Yerli Sucuklarımıza Uygulanan Teknolojik Yöntemlerin Mikroflora ve Kalite Üzerine Etkileri. F.Ü. Fak. Derg. 4: 52 - 79.