

FERMENTE ET ÜRÜNLERİNDE KULLANILAN STARTER KÜLTÜRLER VE BAŞLICA FONKSİYONLARI

Şahsene ANAR*

Üretimlerinde mikrobiyal bir olgunlaşma dönemine gereksinim olan gıdaların mümkün olduğunca kısa sürede yapı, koku, lezzet, renk, görünüş açısından üstün düzeyde gelişimi ve daima aynı standardı koruması amacıyla starter kültürlerden yararlanılmaktadır^{1,2}.

Starter kültürler bakteri, küf ve mantarların saf veya karışık olarak hazırlanması ile elde edilen kullanıldıkları ürünlerde kendi metabolizma ürünleri vasıtasıyla görünüş, aroma ve kıvamda olumlu değişikliklere neden olan ve aynı zamanda konserve edici etkiye de sahip olan canlı mikroorganizmalardır. Starter kültürler cins ve türleri belli mikroorganizmalar olup, patojen ve toksik etkileri olmadığı uzun süren testlerle belirlenmiş ve doğrulanmıştır^{3,4}.

Et ürünlerinde kullanılan starter kültürlerde istenen en önemli özellikler şunlardır:

- Kullanılan starter kültür sağlığa zararsız olmalı, toksin üretmemeli ve enfeksiyonlara neden olmamalıdır.
- Et substratına uyum göstermelidir.
- Fermentasyon ve depolama koşullarında arzu edilmeyen mikroorganizmalardan daha fazla üremelidir.
- Belli tuz konsantrasyonlarında üremeye devam etmelidir.
- Düşük ısılarda da metabolik aktivitelerini sürdürmelidir.
- Üründe arzu edilen değişiklikleri oluşturmalıdır.
- Fonksiyonlarını doğal floraya göre daha çabuk ve güvenilir şekilde göstermelidir^{5,6,7}.

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

Starter kültürlerin başta fermente sucuklar olmak üzere değişik et ürünlerinde kullanılmaları gittikçe artan bir önem kazanmaktadır. Starter kültürlerin fermente sucuklarda kullanılması ile ilgili çalışmalar 20. yüzyılın başlarına rastlamaktadır. Bazı mikroorganizmaların bu amaçla kullanılmasına dair ilk patent 1919 yılında çıkarılmıştır^{8,9,10}. Fermente sucuğun olgunlaşması ve buna bağlı olarak kalitelerinin gelişmesinde en önemli faktör kullanılan starter kültürün aktivitesidir. Fermente et ürünlerinde starter kültür kullanım amaçları arasında arzu edilmeyen mikroorganizmaları kontrol altında tutmak, pH düşüşünü çabuklaştırmak, aroma formasyonunu arttırmak ve kalıcı renk oluşumunu sağlamak sayılabilir. Starter kültürlerin sucuklarda fermentasyon süresini kısaltmaları; histamin, tiramin gibi bazı biyolojik aminlerin oluşumunu önledikleri, kürlenme maddesi olarak katılan nitrat ve nitritten nitrozamin oluşumunu inhibe ettikleri, ürünlerin besleyici değerlerini arttırdıkları belirlenmiştir^{12-18,20,21,22,24,26}.

Fermente sucukların olgunlaşmasında mikroorganizmalar ve bunların enzimleri önemli yer tutar. Et ürünlerinde starter olarak kullanılan mikroorganizmalar içerisinde laktobasiller, pediokoklar, mikrokok ve stafilokoklar birinci derecede önemlidir; ikinci sırayı ise küf ve mayalar alır^{13,14,16}.

Fermente et ürünlerinde en fazla kullanılan mikroorganizmalar Tablo I'de görülmektedir^{5,21}.

Tablo: I
Et Ürünlerinde Starter Kültür Olarak Kullanılan
Başlıca Mikroorganizmalar

Mikroorganizma Grupları	Türler
Laktik Asit Bakterileri	Lactobacillus sake Lactobacillus curvatus Lactobacillus plantarum Lactobacillus pentosus Pediococcus acidilacti Pediococcus pentosaceus
Katalaz Pozitif Koklar	Staphylococcus carnosus Staphylococcus xylosus Micrococcus varians
Mayalar	Debarmyces hansenii
Küfler	Penicillium nalgiovense

Laktobasiller: Gram pozitif, çubuk şeklinde, hareketsiz, mikroaerofilik, katalaz negatif mikroorganizmalardır. Homofermentatif ve heterofermentatif olarak iki gruba ayrılırlar. Homofermentatif olanlar şekerlerden yalnızca süt

asidi üretirler. Heterofermentatif olanlar ise şekerlerden süt asidine ilaveten asetik asit, etanol ve karbondioksit üretirler. Heterofermentatif laktobasiller gaz oluşturma yeteneklerinden dolayı kurutulmuş sucuklarda delik oluşumuna ve vakum paketlerde şişmelere neden olurlar. Yine birçok laktobasil türü tarafından oluşturulan H₂O₂, sucuklarda renk hatalarına neden olmaktadır^{3,5,8,14,24,23,25,26}. Et ürünlerinde kullanılan *L. sake*, *L. plantarum* ve *L. curvatus* glikoz ve diğer karbonhidratları kullanarak laktik asit oluşturması yanısıra, glukono delta lakton'dan glukonik asit, glukonik asitten asetik asit, glikozkan diasetil ve aseton üretmeleri yanısıra lipolitik ve proteolitik etkileri ile sucukta yapısal nitelikler, kıvam, renk ve lezzet gelişimine katkıda bulunurlar^{8,11}.

Tablo II'de teknolojik olarak önemli laktik asit bakterilerinin fizyolojik özellikleri gösterilmiştir^{8,24}.

Tablo: II
Starter Kültür Olarak Kullanılan Laktik Asit Bakterilerinin
Önemli Özellikleri

Nitelikler Şekil	Laktobasiller		Pediokoklar		
	<i>L. plantarum</i> Çubuk	<i>L. sake</i> Çubuk	<i>L. curvatus</i> Çubuk	<i>P. pentosaceus</i> Kok	<i>P. acidilacti</i> Kok
Glukozdan Fermentasyon	-	-	-	-	-
Glukoz	+	+	+	+	+
Sakkaroz	+	+	Nadiren	+	+
Laktoz	+	+	Nadiren	-	-
Maltoz	+	-	Genellikle	+	-
Glukonik asit	+	+	-	-	-
Nişasta	-	-	-	-	-
Mannitol	+	-	-	-	-
D-Riboz	+	+	+	+	+
Laktik asit	DL	DL	DL	DL	DL
İzomer Asetoin Üretimi	+	Genellikle	Nadiren	+	+
Nitrat Redüksiyonu	+	-	-	-	-
* Nitrit Redüksiyonu	Önemsiz veya negatif	Önemsiz veya negatif	-	-	-
H ₂ O ₂ Üretimi**	-	Genellikle	Genellikle	-	-
Arjinin Yıkımlanması	-	Genellikle	-	+	+
4°C'de Üreme	-	+	+	-	-
10°C, % 8 NaCl'de Üreme	+	+	+	Önemsiz veya (-)	+
% 10 NaCl'de Üreme	-	Önemsiz veya negatif	Önemsiz	-	+
Olgunlaşan Sucukta (20-25°C) Rekabet Gücü	Orta	İyi	İyi	Zayıf	Çok zayıf

* Az şeker ve yüksek pH'a sahip ortamda

** Hacmine ilave edilmemiş ortamda

Mikrokok ve Stafilokoklar: Gram pozitif, kok şeklinde bakterilerdir, oksijen olmaksızın çok yavaş ürerler veya hiç üreyemezler. Katalaz pozitif, koagülaz negatif, tuzu seven, nitrati indirgeyen ve zayıf asit oluşturan koklardır. İki tür fizyolojik olarak birbirine çok benzer. Stafilokoklarda lysostaphine enzimi ile hücre duvarı tahrip olur, mikrokoklar ise bu enzime dayanıklıdır^{5,8,14,25,26,27}. Mikrokok familyasının fizyolojik özellikleri Tablo: III'de gösterilmiştir⁸.

Tablo: III
Mikrokok Familyasına Ait Sucuk ve Diğer Et Ürünlerinde Kullanılan Starter Kültürlerin Bazı Nitelikleri

	Staph. carnosus	Staph. xylosus	M. varians
<i>Glukozlu ortamda anaerob üreme</i>	zayıftan doğru	+e zayıf	zayıf
<i>Aerob ortamda asit üretme</i>			
glukoz	+	+	+
sakkaroz	-	+	-
laktoz	çoğunlukla	+	hafifçe
mannitol	+	+	-
maltoz	-	+	-
<i>Nitrat indirgeme</i>	+	+	+
<i>Asetoin oluşturma</i>	+	+	-
<i>Jelatin parçalama</i>	-	hafifçe	-
<i>Üreme</i>			
15°C	zayıftan	+e +	+
% 15 NaCl	doğru	+	-

Küf ve Mayalar: Küf ve mayalar fermente sucuk üretiminde çok önemli olup, aerobik olarak çoğaldıkları için olgunlaşmakta olan sucukların dış yüzeylerinde bulunurlar. Mayalardan *Debarromyces*'ler 0.87 aw değerinde de gelişebilir. *D. hansenii* renk ve aroma gelişimine yardımcı olur. Mantarlardan *P. nalgiovensis* toksikolojik olarak zararsız olup sucuk teknolojisinde arzu edilen özellikleri sağlayabilmektedir^{5,24}.

Diğer Mikroorganizmalar: Yapılan çalışmalarda gram negatif bakterilerden *Vibrio*, *Aeromonas* hatta *Enterobacteriaceae* gruplarına ait bazı mikroorganizmaların et ürünlerinin kalitelerini olumlu yönde etkiledikleri bildirilmektedir⁸.

STARTER KÜLTÜRLERİN ARZU EDİLEN ETKİLERİ

Avrupa'da stater kültür olarak en çok laktik asit bakterilerinin mikrokok/stafilokok kombinasyonları kullanılırken, Amerika'da tüketicinin

ekşimsi lezzetteki fermente sucukları tercih etmesi nedeniyle *P. acidilacti* kullanılmaktadır^{5,9,28}.

Laktobasiller Tarafından Laktik Asit Üretimi: Et ürünlerinde starter olarak kullanılan laktik asit bakterileri homofermentatiftir. Laktobasillerin laktik asit üretimi ile et ürünlerinin pH'sı düşer. pH'nın düşmesi et proteinlerinin koagülasyonuna neden olur, jel oluşumu hızlanır ve arzu edilen kesit olgunluğu kazanılır. Ayrıca laktik asit oluşumu üründe aside çalan bir tad yaratması yanısıra aside duyarlı, bozulmaya yol açan mikroorganizmalara karşı da koruyucu bir etki gösterir ve indirekt renk oluşumuna katkıda bulunur^{5,6,8,14,15,30-32}. Asit üretimi veya pH düşmesi şekerin tipi, miktarı, laktik asit bakterilerinin sayısı ve ısı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır^{5,8,24}. Laktik asit bakterilerinin tuza toleransı fermente sucukların olgunlaşması için yeterlidir, ancak türlerin çoğu salamurada üreyemez. *L. plantarum* 30-35°C'ler arasında ürerken, *L. sake* ve *L. curvatus* daha düşük üreme ısılarına adapte olabilir^{5,15,31}.

Laktobasillerin bazı türlerinin gıdalarda bozulmaya neden olan mikroorganizmaların çoğu üzerine inhibe edici etkileri de vardır. Çalışmalar bu etkinin laktik asit formasyonu ve bazı laktik asit bakterileri tarafından üretilen bakteriosinlere bağlı olduğunu göstermiştir. Bazı araştırmacılar laktik asit bakterilerinin oluşturduğu değişik metabolizma ürünlerinden sitrik asit, H₂O₂, bakteriyosin ve antibiyotikler ile patojenlerin gelişiminin baskılandığını bildirmişlerdir. Sucuklarda pH değerinin 5.3'e kadar düşmesi *Staph. aureus* ve *S. typhimurium*'un gelişimini inhibe etmek için yeterlidir^{23,32,35}. Yapılan çalışmalarda şeker katılmadan üretilen taze sucuklarda (örn. Mettwurst) *Salmonella* üremesine karşı koruyucu kültür olarak laktobasillerin kullanılabileceği belirtilmiş, ayrıca agar diffüzyon testi ile de *L. sake*'nin salmonellara karşı inhibe edici etkisi gözlenmiştir^{35,36}. *L. curvatus*, *L. sake* ve *L. acidilactici* bakterileri kullanılarak ve ayrıca doğal fermentasyonla üretilen Nham fermente sucuğunda sarımsağın laktik asit bakterileri üzerine etkisi incelenmiştir. Sarımsağın laktik asit bakterilerinin gelişimini ve laktik asit üretimini arttırdığı belirlenmiştir³⁷. Çoğu laktik asit bakterileri bakteriosin üretmektedir. Tablo: IV'de laktik asit bakterileri tarafından üretilen bakteriosinler ve etkili olduğu mikroorganizmalar gösterilmiştir⁵.

Mikrokoklar Tarafından Nitrat Redüktazı ve Katalaz Üretimi: Orta Avrupa'da kullanılan starter kültürlerin çoğu Mikrokok familyasından *Staph. carnosus*, *Staph. xylosus* ve *M. varians* gibi türleri içerir. Tablo III'de görüldüğü gibi türler arasındaki farklılık teknolojik olarak çok önemli değildir^{5,8}. Mikrokok familyasındaki türler nitrat redüktaz enzimine sahip olduklarından nitratı nitrite indirgerler. Laktobasiller tarafından oluşturulan uygun pH'da ise Spontan olarak NO oluşur ve böylece sucuklar arzu edilen kırmızı rengi kazanır. Mikrokoklar lipolitik aktiviteleri ile lezzete de katkıda bulunurlar.

Mikrokokların hepsi % 10 tuz içeren ortamlarda ürerler; minimal üreme ısıları 10°C'dir. İyi nitelikli mikrokok içeren starter kültür preparatından sucuk hamuruna 10⁶- 10⁷/g. olacak şekilde katılmalıdır^{5,14,38,40}

Tablo: IV

Laktik Asit Bakterileri Tarafından Üretilen Bakteriosinler ve Etkilediği Bakteriler

Üreten Mikroorganizma	Üretilen Madde	Etkili Olduğu Mikroorganizma
Lactococcus lactis	Nisin	Staph. aureus Bacillus spp. L. monocytogenes
Pediococcus pentosaceus	Pediocin-A	Staph. aureus Cl. botulinum L. monocytogenes
Pediococcus acidilactici	Pediocin AcH Bacteriocin PA1	Staph. aureus L. monocytogenes Cl. perfiringens L. monocytogenes
Lactobacillus sp.	-	B. cereus Cl. sporogenes L. monocytogenes
Laktobacillus sake	Sakacin	L. monocytogenes

Küfler Tarafından Proteaz ve Lipaz Üretimi: Küflerin oluşturduğu enzimler arasında exoprotease ve exolipase önem taşımaktadır. Proteazlar proteinleri kısa zincirli peptid ve aminoasitlere, lipazlar ise lipidleri gliserin ve yağ asitlerine indirgeyerek aroma oluşumuna katkıda bulunurlar. Bu enzimler genelde ortamda besin maddeleri azaldığı zaman üretilmesine rağmen, besin maddelerinin yüksek olduğu ortamlarda da az miktarda üretilir^{5,21,36}. Starter kültür olarak kullanılan P. nalgiovense mikotoksin oluşumunu engellemesi yanısıra, arzu edilmeyen mantarların üremesini engelleyerek renk ve tat üzerindeki olumsuz değişiklikleri önler, böylece ürünün stabilitesi sağlanmış olur³⁶.

Tablo V'de starter kültür olarak kullanılan çeşitli mikroorganizmaların önemli etkileri görülmektedir⁵.

Tablo: V
Starter Kültür Olarak Kullanılan Mikroorganizmaların Etkileri

Lactobacillus ve Pediococcus'lar:	pH düşmesi Prezervasyon
Staphylococ ve Micrococ'lar:	
Katalaz Üretimi:	Peroksitlerin yıkınlanması Renk bozuklukları ve ransiditenin önlenmesi
Nitrat Redüktaz Üretimi:	Nitratın nitrite indirgenmesi,
Nitrit İndirgenmesi:	Residüel nitrit miktarının azaltılması
Lipaz Üretimi:	Yağların yıkınlanması Lezzet bileşikleri oluşumu
Penicilliumlar:	Proteaz ve lipaz üretimi Mikotoksin oluşturan mantarların engellenmesi

STARTER KÜLTÜRLÜ GIDA TEKNOLOJİSİNDE UYULMASI GEREKEN KURALLAR

- Mikroorganizmalar ile seri üretim yapan kuruluşlarda, arzu edilmeyen diğer mikroorganizmaların ortamda üremesi engellenmelidir.
- Atık hava, su ve diğer maddelerin mikroorganizmaları taşımaması gereklidir.
- İnsan ve hayvanlara mikroorganizmaların bulaşmaması; kültürler, enzimler ve metabolizma bileşiklerinde, tedavide kullanılan anti-biyotiklerin ve antibiyotik etkili diğer bileşiklerin bulunmaması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Ayrıca üretimde çalışan personel için de aşağıdaki tedbirler uygulamaya konulmalıdır:

- Kültür üretiminde çalışanlar koruyucu elbise kullanmalıdır.
- Giysiler kolay temizlenir ve sterilize edilebilir olmalı, solunum koruyucu aparat kullanılmalıdır.
- Sanitasyon kuralları en üst düzeyde uygulanmalıdır.
- Çalışma alanları ve çevresinde özel dezenfektanlar kullanılmalıdır.
- Personel sağlığı periyodik olarak kontrol edilmelidir.
- Üretim devamınca koruyucu uygulamaların devam ettiğini belgeleyen zorunlu protokol tanzim edilmelidir.

Üretici firmalar için üretime ilişkin şartlar şunlardır:

- Ticari starter kültür mikroorganizmaları, metabolizma bileşikleri veya yardımcı maddeleri sağlık yönünden etkisiz olmalıdır.
- Deklare edilenler dışında ortamda mikroorganizma bulunmamalıdır.
- Starter kültürler gerçek mikroorganizmaların ilmi adları ile deklare edilmelidir.
- Yeni suşların tam kontrolleri yapılmalıdır.
- Potansiyel patojenlerin ve toksinojenlerin genel ve tek olarak bütün kontrolleri yapılmalı, resmi kontrollerden geçirilmelidir^{1,2}.

KAYNAKLAR

1. ALPERDEN, İ., NAZLI, B.: Gıda Teknolojisinde Starter Kültürlerin Önemi. İ. Ü. Vet. Fak. Derg. 15(2), 97-108 (1989).
2. NAZLI, B.: Et Ürünlerinde Starter Kültürlerin Kullanımı ve Önemi. Türk-Alman Günleri, 28 Nisan-1 Mayıs. İstanbul, (1993).
3. YILDIRIM, Y.: Et Endüstrisi. 130-235 Kozan Ofset, Ankara (1996).
4. TOPAL, Ş.: Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri. Tübitak, Gıda ve Soğutma Tek.Böl. Gebze, (1996).
5. GIESEN, R., LUCKE, F.K., KROCKEL, L.: Starter and Protective Cultures for Meat and Meat Products. Fleischwirtsch. 72(6),896-898, (1992).
6. FİLİZ, N.: Yüksek Isı Uygulaması ile Üretilen Türk Sucuklarında Starter Kültür Kullanımı Üzerine Araştırmalar. U.Ü. Sağlık Bil. Ens. Doktora Tezi, (1996).
7. SMITH, J.L., PALUMBO, S.A.: Use of Starter cultures in Meats. J. Food Production, 46, 11, 997-1006, (1983).
8. LUCKE, F.K., HECHELMANN, H.: Starter Cultures for Dry Sausages and Raw Ham. Fleischwirtsch. 67(3): 307-314(1987).
9. İNAL, T., KIR, M.,TEKELİ, M.: Doğal Koşullarda Sucuk Üretiminde Starter Kültür Kullanımı. Gıda Sanayi Derg. 20. (1991).
10. İNAL,T.: Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü, Final Ofset. İstanbul, 130-135, (1992).
11. AKGÜN, S.: Beyaz Peynir Üretiminde Lactobasillus sake'nin Starter Kültür Olarak Kullanılması. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 42: 271-279 (1995).
12. FREY, W.: Starter Cultures for Raw Sausage Manufacture, Fleischerei., 30 (2), 87-89 (1979).
13. DİNÇER, B.: Olgunlaşma Sırasında Sucukların Besin Öğelerindeki Değişiklikler. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 32(1), 178-186 (1985).

14. UĞUR, M.: Starter Kültür Kullanarak Türk Sucuklarında Kalitenin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü.Vet. Fak. Derg. 10(1), 41-52, 1984.
15. NORDAL, J.: Use of Starter Cultures in the Manufacture of Cured Sausages. NINF Information, No:3,19-29.
16. DİNÇER, B., MUTLUER, B., EROL, İ., ÖZDEMİR, H., YAĞLI, Ö., AKGÜN, S. Türk Fermente Sucuğuna Özgü Starter Kültür Bakterilerinin İzolasyon, İdentifikasyon ve Üretimleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 42, 285-293 (1995).
17. WINTER, R.: The Tasks and Importance of Microbial Strains: Manufacture of Raw Ripened Sausages with the Aid of Starter Cultures. Fleischerei, 42(6), 422-424, (1991).
18. VURAL, H., ÖZTAN, A.: Türk Sucuklarında Ticari Starter Kültür Kullanımı Üzerinde Araştırmalar. Gıda Derg. 17,1, 53-60 (1992).
19. HAMMES, W.P., KNAUF, H.J.: Starters in the Processing of Meat Products. Meat. Science 36, 155-158 (1994).
20. COŞANSU, S., AYHAN, K.: Fermente Et Ürünlerinde Starter Kültür Kullanımı İle Patojenlerin İnhibisyonu. Gıda Derg. 23,2, 99-103 (1998).
21. WEBER, H.: Dry Sausage Manufacture, The Importance of Protective Cultures and Their Metabolic Products. Fleischwirtsch. 74 (3), 278-282, (1994).
22. ANONİM. BIOCARNA Cultures for Meat <http://www.wiesby.de/wbf/meat.htm>.
23. ÖZDEMİR, H., EROL, İ. ÇELİK, H., YURTYER, A.: Türk Fermente Sucuğundan İzole Edilen Laktobasillerin Bazı Biyokimyasal ve Fizyolojik Özellikleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 42, 317-321 (1995).
24. EROL, İ., YURTYERİ, A., ÇELİK, H.T.: Starter Kültürlerin Gıdalarımızda Özellikle Çeşitli Et Ürünlerinde Kullanılma Olanakları.. Et ve Balık End. Derg., 9, 53 (1988).
25. YILDIRIM, Y.: Et Mikrobiyolojisi Hijyen ve Kimyası. U. Ü. Basımevi (1987).
26. SCHILLINGER, U., LUCKE, F.K.: Identification of Lactobacilli from Meat and Meat Products. Food Microbiology, 4,199-208 (1987).
27. SELGAS, M.D., ORDONEZ, J.A., SANZ, B.: Selection of Micrococci Strains for their Use as Starter Cultures for Dry Fermented Sausages. 32. European Meeting of Meat Research Workers. August 24-28, Belgium (1986).
28. DEMEYER, D.I., VERPLAETSE, A., GISTELINCK, M.: Meat Processing Fermented Products. Fermentation of Meat: An Integrated Process. Belgian Journal of Food Chemistry and Biotechnology. 41(5), 131-139 (1986).

29. HAMMES, W.P.: Fermentation of Non-Dairy Foods. *Food Biotechnology*, 5(3), 293-303 (1991).
30. LIEPE, U.H., PFEIL, E., POROBIC, R.: Influence of Sugars and Bacteria on Dry Sausage Souring. *Fleischwirtsch.* 70(2),1858 (1990).
31. BACUS, J.N., BROWN, W.: Use of Microbial Cultures Meat Products. *Food Tech.*35,1, 74-78 (1984).
32. SHARMA, N., MUKHOPADHYAY, R. Processing of Fermented Sausage. The Efficiency of Starter Cultures. *Fleischwirtsch.*75, 4, 452-454 (1995).
33. WEBER, H.: Zur Bedeutung Sogeannter Schutz kulturen und deren Stoff wechselprodukten *Fleischwirtsch.* 73, 726-732 (1993).
34. LOPEZ, F.B.L., FERNANDEZ: Antibacterial Activity of Lactobacilli Isolated from "Chorizo". *Fleischwirtsch.* 72 (7), 1005-1007 (1992).
35. SCHILLINGER,U., LUCKE, F.K.: Use of Lactic acid Bacteria as Protective Cultures in Meat Products. *Mittlungsblatt -der-Bundesanstalt-fur-Fleischforschung.* 200-207 (1989).
36. SCHILLINGER, U., LUCKE, F.K.: Inhibiting Salmonella Growth in Fresh Spreadable Mettwurst (Dry sausage Eaten Relatively Fresh) Made Without Sugar. *Fleischwirtsch.* 50-55(1) (1990).
37. SWETWIWATHANA, A., LEUTZ, U., FISCHER, A.: Wirkung von Knoblauch auf dus wachstum und die Milchsäureproduktion von starter kulturen *Fleischwirtsch.*78(4) 294-298 (1998).
38. LEISTNER, L.: Fermented and Intermediate Moisture Products. 36.th. Intern. Congress of Meat Science and Technology. August 27- September, 1. Havana (1990).
39. LEISTNER, L., LUCKE, F.K.:Bioprocessing of Meats, Biotechnology and Food Quality. *Butterwurst.* 274-286, London (1990).
40. COMI, G., CITTERO, B. MNZANO, M. et all.: Evaluation and caracteuzation of Micrococcaea Strains in Italian Dry Fermented Sausages. *Fleischwirtsch,* 72 (12), 1679-1683, (1992).