

FERMENTE GIDALARIN ÜRETİMİNDE KÜFLERDEN YARARLANMA *Monascus* PİGMENTLERİ

THE USE of *Monascus* PIGMENTS in the PRODUCTION of FERMENTED FOODS

Aydın ÖZTAN, Halil VURAL

Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü ANKARA

ÖZET: Geleneksel olarak, çoğu Asya ülkelerinde; gıdaların boyanmasında, aroma geliştirilmesinde ve koruyucu olarak kullanılan "angkak", *Monascus* türü küflerin pirinci fermente etmesiyle oluşturulan bir maddedir. *Monascus purpureus* özütü et ürünlerinde nitrit/nitrat yerine kullanılabilmekte, nitrit ile kullanıldığında ise hamura katılan nitrit oranı düşmektedir. *Monascus* özütü ayrıca, beslenmeye bağlı hiperlipoproteinemi'ye karşı diyetetik etki göstermektedir.

SUMMARY: In traditional, "ang-khak" added to many foods to give color, improve flavor and to preserve them, is component, rice fermented with molds of the genus *Monascus* in many Asia countries. Extracts of cultures of the mold *Monascus purpureus* can replace nitrite. Also, in the manufacture of meat products or can make a contribution towards reducing technologically necessary levels of nitrite. Also, that metabolic products of these molds have a positive effect on the cholesterol metabolism.

GİRİŞ

Et ürünlerinde; tipik et renginin oluşması için uzun yıllardan beri nitrat veya nitrit kullanıldığı, nitritli kütleme tuzu kullanımı ile nitritin sağlık açısından herhangi bir sakınca yaratmayacak seviyeye indirildiği görülmektedir. Tüketici sağlığını korumak amacıyla et ürünlerinde nitrat kullanımı hayli sınırlandırılmış, nitritli kütleme tuzundaki (NKT) nitrit miktarı ise 1/5 oranında azaltılarak %4'e indirilmiştir. Buna göre et ürünlerine %2 tuz katıldığında, ürüne katılan nitrit miktarı 80 ppm olmaktadır (WIRTH, 1989).

Son zamanlarda et ürünlerinde nitritin ang-kak (ang-khak) veya *Monascus* özütü ile birlikte kullanımı tartışmaya açılmıştır. Ang-kak; *Monascus purpureus* veya *M. ruber* ile fermente edilen pirincin, fermentasyon sonunda kurutulup, öğütülmesi sonucu elde edilen bir boya maddesidir. Filipinler, Çin, Tayvan ve Japonya gibi çoğu Asya ülkelerinde domuz eti, kanatlı etleri, balık, pirinç rakısı (sake) gibi gıdaların boyanmasında kullanılmaktadır (LEISTNER, 1986).

Gıdalara ang-kak katılmasıyla etki sadece ürün renginin değişimi ile kalmamakta, ürün aroması ve dayanıklılığı da artmaktadır. Ayrıca ang-kak katkılı ürünlerin tüketenlerde beslenmeye bağlı hiperlipoproteinemi'li hastalar üzerinde diyetetik etkili olduğu da saptanmıştır (FINK-GREMMELS ve ark., 1989).

FERMENTASYON YÖNTEMİNİN GIDA SANAYİNDEKİ ÖNEMİ

Fermentasyon yöntemleri dünyanın çeşitli bölgelerinde yüzyıllar boyunca gıda üretiminde kullanıla gelmiştir. Önceleri fermentasyon spontan olarak gıda maddelerinde bulunan mikroorganizmalar yardımıyla ve doğal koşullarda süregelirken, günümüzde optimum koşullarda ve uygun besiyerlerinde yüksek verim gösteren saf kültürler geliştirilmiştir (REISS, 1987). Fermente ürünler; seçilen mikroorganizmanın türü ve uygulanan gıda maddesine göre bölgesel farklılıklar göstermektedir. Avrupa ve Amerika'da sebze ve meyve, süt ve et ürünlerinde laktik asit bakterileri ve mayalar kullanılmakta, buna karşın Ortadoğu ve Uzakdoğu ülkelerinde yerel tahıllar ile bakteri ve mayalar kullanılarak bazı fermente ürünler üretilmekte, özellikle Uzakdoğu ülkelerinde pirinç ve soya fasülyesi ile küfler kullanılarak üretilen, günümüzde batının yeni yeni tanıdığı ekzotik ürünlere rastlanmaktadır.

FERMENTE ÜRÜNLERİN YARARLARI

Fermente ürünlerin üretiminde bazı mahsurlar bulunmaktadır: Üretim süreleri çok uzundur. Üretimde özel alet-ekipman gereklidir. Üretim sürecinde mikroorganizmalar enerji gereksinimlerini karşılamak üzere bir miktar gıda maddesini kendileri için kullanmaktadır. Gelişmiş ülkelere göre daha az gıda kaynaklarına sahip olan Uzakdoğu ülkelerinin gıda üretiminde, yüksek fiyeye karşın, yine de fermente ürünlere yönelimleri aşağıdaki gibi açıklanabilir (HESSELTINE, 1965; 1983):

□ En önemli neden fermentasyonda görev alan küflerin, bazı enzimlerin sentezine neden olmaları ve bu yolla örneğin proteazlar, amilazlar ve lipazların gıdaları daha küçük moleküllü bileşiklere parçalanmalarıdır.

□ Küflerin parçalamaları sonucu gıdaların sindirilebilirlikleri artar. Amino asitlerin yararlıkları gelişir.

□ Fermentasyon yoluyla kolay bozulabilen gıdalar daha dayanıklı gıda maddelerine dönüşür. Özellikle laktik-asetik- ve fumarik asit bakteriostatik etki gösterir ve pH'yı hızla düşürerek dayanıklılığı artırır. Yüksek tuz konsantrasyonunda gıdalarda toksik etki yapan veya gıdayı bozan *Clostridium botulinum* ve *Staphylococcus aureus* gibi bakterilerin etkileri önlenir.

□ Gıda maddeleri oluşan özel tat ve koku ile daha çekici hale gelir (glutamik asit).

□ Gıda maddelerinde istenilen bazı bileşenlerin, örneğin Vitamin B₁₂, miktarı artar.

□ Fermentasyon sonunda ortaya çıkan renk, gıda maddesinin özel rengini verir (ang-kak).

□ Küflere yapılan fermentasyon sonucu, örneğin; soya fasulyesi ve buğdayla üretilen soya sosunda olduğu gibi, gıda maddelerinin fiziksel yapısı değişir.

□ Fermente gıda maddeleri üretiminde kullanılan küfler mikrotoksin üretmedikleri gibi, *Aspergillus flavus* ve *A. parasiticus* gibi aflatoksin etmeni küfleri de inhibe ederek ürünü korumaktadırlar.

Dünya nüfusunun üçte birinden fazlası küflerle fermente edilmiş, dayanıklılığı artırılmış ve daha iyi tüketilir hale getirilmiş ürünlerle beslenmektedir. Küflerle yürütülen fermentasyon ve bu yolla elde edilen metabolizma ürünlerinin yerel ürünler için de denenmesi gerekmektedir (REISS, 1987).

GIDA BOYASI MONASCUS ÖZÜTÜ

Monascus türü kendi içinde *M. pilosus*, *M. purpureus*, *M. ruber* olarak üç alt gruba ayrılmaktadır (HAWKSWORTH ve PITT, 1983).

Çizelge 1. *Monascus* taksonomisi ve bilinen alt kültürlerinin sinonimleri (HAWKSWORTH ve PITT, 1983).

<i>M.pilosus</i>	<i>M.purpureus</i>	<i>M.ruber</i>
<i>M.pubigerus</i>	<i>M.albius</i>	<i>Physomyces</i>
<i>M.purpureo</i>	<i>M.alba</i>	<i>heterosporum</i>
<i>M.rubropunctatum</i>	<i>M.araneosus</i>	<i>M.heterosporum</i>
<i>M.serorubeszanz</i>	<i>M.kaoliang</i>	<i>Eurotiopsis gagonii</i>
	<i>M.major</i>	<i>Allescheria gagonii</i>
	<i>M.rubiginosus</i>	<i>M.barberi</i>
	<i>M.vini</i>	<i>M.fuliginosus</i>
		<i>M.olei</i>
		<i>M.vitreus</i>
		<i>Bashusia terricola</i>

Her üç alt grup sekonder metabolizma ürünü olarak sarıdan başlayarak, oranj, kırmızı ve koyu kırmızıya kadar değişen renk maddeleri üretmektedirler. *Monascus* pigmentleri olarak bilinen renk maddeleri en az 6 pigmentin karışımıdır (WONG ve Ark., 1981). Fermentasyon prosesinin başında oranj renk veren monascorubin (C₂₃H₂₆O₈) ve rubropunctatin (C₂₁H₂₂O₅) ortamda görülmekte, her iki renk pigmenti

sarı renk veren monascin (C₂₁H₂₆O₅) ve ankaflavin (C₂₃H₃₀O₈) ile kırmızı renk veren monascorubramin (C₂₃H₂₇NO₄) ve rubropunctamin (C₂₁H₂₈HNO₄) oluşmasına yardımcı olmaktadır (WONG ve Ark., 1981; KUNZ ve OBER, 1987).

Monascus pigmentlerinin et ürünlerine katılması, aynen kırmızı pancar özütü veya renk kırmızı biberi katılmasında olduğu gibi, ürüne renk kazandırmak, oluşan et ürün rengini kuvvetlendirmek amacıyla yöneliktir. Kürleme işleminde olduğu gibi et içeriğindeki renk maddeleri ile reaksiyona girip, kalıcı renk oluşturması olası değildir. Gıda maddelerine katılacak boya maddeleri Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği

ile belirlenmektedir. Bugünkü mevzuata göre ürünlerdeki kusurları gizleyebileceği ve ürünü tağşiş edeceği nedeniyle ülkemizde et ürünleri üretiminde boyar madde kullanımına izin verilmemektedir (ANONYMOUS, 1991). Ancak yeni teknolojik bulgular ışığı altında, renk maddelerinin sürekli kontrol edilmesi koşulu ile, et ürünlerinde bazı boyar madde kullanımına izin verilmesi zorunluluk göstermektedir.

Et ürünlerinde Ang-kak ve NKT'nun birlikte kullanımı ile, NKT içindeki nitrit miktarı, halen AT ülkelerinde kullanılmakta olan 72 ppm baz alınarak; %50, %66 ve %90 azaltılarak 36ppm, 24ppm ve 7,2ppm'e indirilebilmektedir (FINK-GREMMELS ve Ark., 1991). Ang-kak miktarının 2000 ppm, 3000 ppm ve 4000 ppm alınmasıyla, düşük NKT konsantrasyonun da bile iyi bir renk oluşumu ve renk kalıcılığı sağlanabilmiştir. Ang-kak katkılı ürünlerin tat-kokusunda olumsuz bir değişiklik olmadığı gibi, sofraya tuzu ve Ang-kak ile üretilen kontrol grubunun tat-kokusunda iyileşme görülmüştür.

MONASCUS ÖZÜTÜNÜN DAYANIKLILIĞI ARTTIRICI ETKİSİ

Gıda teknolojisi açısından ürünün dayanıklılığını arttırmak amacıyla kullanılan temel işlemler; bozulma etmenlerinin, ısı işlem, soğutma, a_w -değerinin düşürülmesi, pH değerinin uygun seviyeye indirilmesi, enzimatik bozulmaya mani olma gibi fiziksel ve nitrit katılması (kürleme) veya dumanlama gibi kimyasal işlemlerdir. Seçilen üretim yöntemine göre bu işlemlerden biri veya birkaçı birlikte uygulanmaktadır. Et ürünlerinde dayanıklılığı arttırıcı olarak nitrit kullanılmış ise ürünün mikrobiyolojik açıdan pH'sı ve a_w -değeri önem kazanmaktadır (WIRTH, 1989).

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi gıda hijyeni açısından önemli olan bazı bakteri türleri üzerinde *M.purpureus* özütünün antibakteriyel etkisi laboratuvarında sınanmış, ancak ele alınan bakteriler üzerine *M.purpureus* kültürleri aşılandığında antimikrobiyal etki görülmemiştir (FINK-GREMMELS ve Ark., 1989). Araştırma sonuçları; antibakteriyel etki gösteren maddelerin miselde metabolizma ürünü olarak meydana geldiği, ancak besiyerine veya diğer substratlara geçmediğini göstermiştir. Bu sonuçlar *Monascus* özütünün antibakteriyel etkisini ortaya koyan OBER ve KUNZ (1989)'un sonuçlarıyla birliktelik göstermektedir. *M.purpureus* ürünlerinin *S. aureus* üzerine antibakteriyel etkisi bulunmaktadır (CHENG ve TSENG, 1989).

Çizelge 2. Bazı Bakteriler Üzerine *Monascus purpureus*'un İnhibitör Etkisi (FINK-GREMMELS ve Ark., 1989)

Denenen Bakteri Türleri	Özütün İnhibitör Etkisi*	Kolonilerin İnhibitör Etkisi
<i>Listeria monocytogenes</i> Li 2	+, 20 mm	p>0,01
<i>Listeria monocytogenes</i> Li 6	+, 20 mm	p>0,01
<i>Salmonella derby</i> S 502	+, 17 mm	p>0,01
<i>Salmonella typhimurium</i> S 525	+, 15 mm	p>0,01
<i>Escherichia coli</i> E 99	+, 15 mm	p>0,01
<i>Bacillus subtilis</i> B 59	+, 15 mm	p>0,01
<i>Enterococcus faecalis</i>	+, 16 mm	p>0,01
<i>Staphylococcus aureus</i>	+, 22 mm	p>0,01

* (+) Etkili, inhibisyon zonu (mm)

Monascus özütü kullanıldığında glutamat benzeri bir tat ve kokunun ortaya çıktığı görülmüştür (FINK-GREMMELS ve Ark., 1989).

MONASCUS ÖZÜTÜNÜN DİYETETİK ETKİSİ

Monascus fermentasyon ürünlerinin bazı Asya ülkelerinde Hiperlipoproteinami'ye karşı diyetetik etki gösterdiği bilinmektedir (FINK-GREMMELS ve Ark., 1989). Hiperlipoproteinami; kan plazmasında, kolesterolce ve doymuş yağ asitlerince zengin gıdaların tüketilmesi, YDL (Yüksek Dansiteli Lipoprotein)-kolesterol değerinin düşmesi biçiminde tanımlanmaktadır (MORRIS ve Ark., 1977; CONNOR ve Ark.,

MONASCUS ÖZÜTÜNÜN TAT GELİŞTİRİCİ ETKİSİ

Asya ülkelerinde Ang-kak sadece renklendirici olarak değil, aynı zamanda çeşitli gıdalarda tat geliştirici olarak da kullanılmaktadır (HESELTEINE, 1983; LEISTNER, 1986). Ang-kak'ın tat geliştirici etkisi, *Monascus* özütünün diğer metabolitler yanında glutamik asit üretiminde dayanıp, dayanmadığı tartışılmaktadır. Haşlanmış ürünlerde 750ppm. dolaylarında

1986). Bunun sonucu olarak; aterojenik ÇDDL (Çok Düşük Dansiteli Lipoprotein)- ve DDL (Düşük Dansiteli Lipoprotein)- fraksiyonları intravasal olarak artmakta, antiaterojenik YDL- fraksiyonları ise hücrel kolesterolün karaciğere geri dönmesi ve safra ayrışması ile azalmaktadır (ASSMANN, 1982; KELLER 1983).

Monascus ruber'den ENDO (1980) tarafından izole edilen Monacolin K; 3-hidroksimetilglutaril-coenzim/A-redüktaz inhibitörü olarak görev yapmakta, beslenmeye bağlı hiperkolesterolemi görülen hastaların tedavisinde kullanılmaktadır (TOBERT, 1987).

Fareler üzerinde yapılan deneylerde; metanolde çözünen *Monascus* özütü hiperlipoproteinemi'ye karşı etkilidir (FINK-GREMMELS ve LEISTNER, 1989 a; b). Diyetetik etki kanda trigliserid miktarının yükselmesi ve buna karşın kolesterol miktarının düşmesiyle kendini göstermektedir (Çizelge 3).

Ang-kak uygulaması erkek ve dişi hayvanlarda farklı sonuçlar göstermiştir. Erkeklerde trigliserid değerleri sadece en yüksek dozda özüt yedirilen hayvanlarda önemli düşüş gösterirken, dişilerde ise tüm gruplarda düşüş önemli olmuştur. Kolesterol değerlerinde de sadece dişi hayvanlarda 500 ppm ve 1000 ppm doz gruplarında önemli düşüş saptanırken, YDL-kolesterol değerleri tüm hayvanlarda özüt uygulamasıyla düşmüştür. *Monascus* özütünün gösterdiği diyetetik etki sarmısagın HANSEL ve HAAS (1984) tarafından belirtilen diyetetik etkisine benzemektedir.

Çizelge 3. *Monascus* Özütü ile Beslenen Farelerde Kan Serumı trigliserid-, kolesterol- ve YDL- kolesterol miktarındaki değişiklikler (FINK-GREMMELS ve ARK, 1989)

Yem	Monascus Özütü ppm	Trigliserid (mg/dl)	Kolesterol	YDL- Kolesterol (mg/dl)
Kontrol	0	118,3±17,1	84,4±12,5	50,3±5,0
Yağlı Diet	0	183,8±24,2	102,0±14,3	53,8±6,4
<i>Monascus</i> ± yağlı diet	200	164,0±39,9	71,6±7,7	33,1±2,9
<i>Monascus</i> ± yağlı diet	500	154,0±38,1	79,6±11,4	32,7±3,9
<i>Monascus</i> ± yağlı diet	1000	145,0±11,2	76,1±9,8	34,5±3,1

Çizelge 4. *Monascus* Özütü ile 20 Gün Beslenen Ratlarda Kan Serumı trigliserid-, kolesterol- ve YDL- kolesterol miktarındaki değişiklikler (FINK-GREMMELS ve LEISTNER, 1989 b)

	Erkek	% Fark	Dişi	% Fark
Trigliserid (mg/dl)				
Kontrol Grubu	161±40		121±20	
Yağlı Diet	249±96		244±87	
200 ppm özüt	203±96	-18,5	255±72	-4,5
500 ppm özüt	189±69	-24,0	148±82	-39,2
1000 ppm özüt	160±41	-35,7	139±55	-43,0
Kolesterol (mg/dl)				
Kontrol Grubu	101±12		96±15	
Yağlı Diet	107±19		108±16	
200 ppm özüt	98±15	-8,4	97±13	-10,3
500 ppm özüt	98±15	-7,6	105±14	-3,0
1000 ppm özüt	118±7	-10,6	104±14	-3,0
YDL-kolesterol (mg/dl)				
Kontrol Grubu	40±4		48±9	
Yağlı Diet	48±8		39±10	
200 ppm özüt	40±13	-15,2	33±7	-30,0
500 ppm özüt	40±12	-15,5	36±7	-23,0
1000 ppm özüt	42±6	-11,9	34±5	-28,5

Uzun süre Ang-kak uygulamasında ise erkek ve dişi hayvanlarda görülen fark birbirine yaklaşmıştır. Yirmi günlük besleme sonunda trigliserid miktarı her iki cinsiyette özüt kullanılmasıyla azalmış, hatta erkeklerde kontrol grubunun altına düşmüştür (Çizelge 4).

Kolesterol ve YDL-kolesterol miktarlarında ise; özütün artırılmasıyla bir miktar yükselme görülmekte ise de, trigliserid miktarına göre düzeltilmiş rakamlarda gerçekte düşme olduğu saptanmıştır (FINK-GREMMELS ve LEINSTNER, 1989 b).

MONACCUS ÖZÜTÜNÜN TOKSİSİTESİ

Bugüne kadar yürütülen tüm araştırmalarda Monaccus

türleri, diğer küf çeşitlerinde olduğu gibi mikotoksin üretmemektedirler (LEISTNER, 1986; HESSELTINE

ve WANG, 1979; BULLERMANN, 1985; LEISTNER ve AYRES, 1967; LEISTNER ve ECKARDT, 1979; MINTZLAFF ve LEISTNER, 1972).

FINK-GREMMELS ve LEISTNER (1989a) tarafından yürütülen bir çalışmada farelere 10 g/kg vücut ağırlığı dozunda çözücü maddesi tamamen uzaklaştırılmış, toz halindeki *Monascus* özütü peroral olarak verilmiş ve akut toksisite görülmemiştir. Aynı çalışmada çok yüksek pigment resorpsiyon katsayısı olduğu bilinen yağ dokuda da herhangi bir renk değişikliği görülmemiştir.

SONUÇ

1.Ang-kak pigmentleri bazı Uzakdoğu Asya ülkelerinde et ve et ürünlerinde; renk ve tat-koku geliştirici, ürünün mikrobiyolojik stabilitesini artırıcı olarak kullanılmaktadır. *Monascus* pigmentlerinin kullanılmasıyla:

2.Gıda ürünlerinde istenmeyen bazı mikroorganizmalara karşı in vitro özellikler sonucu ortaya çıkan antibakteriyel özellikler, et ürünlerinde de etkili olmaktadır.

3.Nitrit veya nitrat kullanılmadan üretilen ürünlerde özüt, dış görünüş ve kesit renginde önemli değişiklikler yaparken, düşük nitrit konsantrasyonlarında istenilen rengi verebilmektedir (EGGINGER, 1987; FINK-GREMMELS ve LEISTNER, 1989 b; FINK-GREMMELS ve ARK, 1991).

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1991. Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. 7.6.1991 Gün ve 20541 Sayılı Resmi Gazete. Başbakanlık Basımevi. Ankara.
- ASSMANN, G., 1982. Lipidstoffwechsel und Arteriosklerose.Schattauer Verlag. Stuttgart.
- BULLERMANN, L. B., 1981. Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products. J. Dairy Sci. 64, 2439-2452.
- CHENG, M.S, and Y.Y.TSENG, 1989. Efficacy of antimicrobial substances from *Monascus* metabolites on preservation of meat. Abs. of the 35th Inter. Congress on Meat. Copenhagen (20-25.08.1989).
- CONNER, S.L, J.R.GUSTAFSON, S.M,ARTAUD-WIED, D.P.FLAVELL, C.J.CLASSICK-KOHN, L.F. HATSCHER, W.E.CONNER, 1986. The cholesterol/saturated fat index:An indication of hypercholesterinemic and atherogenic potential of food. Lancet 1, 1229-1232.
- ENDO, A., 1980. Monacolin K, a new hypercholesterinemic agent that specifically inhibits 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme/A-reductase. J.Antibiotics, 23, 334-337.
- EGGINGER, R., 1987. Identifizierung von natürlichen, wasserlöslichen Lebensmittelfarbstoffen mit Hilfe der Dünnschichtchromatographie. Mitteilungsblatt der BAF. No:97, 7575-7579.
- FINK-GREMMELS, J und L.LEISTNER, 1989 a. Modellversuche zur Beeinflussung des Fettstoffwechsel durch *Monascus* Extrakte. Mitteilungsblatt der BAF. 101, 8073-8079.
- FINK-GREMMELS, J und L.LEISTNER, 1989 b. Biologische Wirkung von *Monascus purpureus*. Fleischwirtschaft. 69, 1, 115-122.
- FINK-GREMMELS, J., E.GLENN, L.LEISTNER, 1989. *Monascus* Ekstrakte: Eine Alternative zum Nitrit/Nitrat bei Wurstwaren. Mitteilungsblatt BAF 28, 325-329.
- FINK-GREMMELS, J. DRESSEL, L.LEISTNER, 1991. Use of *Monascus purpureus* as an alternative to nitrite in meat products. Fleischwirtschaft.71, 10, 1184-1186.
- HANSEL, R., H.HAAS, 1984. Therapie kit Phytopharmaka. Springer Verlag Berlin, p188-189.
- HAWKSWORTH, D.L. and PITT, J.I., 1983.A new taxonomy for *Monascus* species based on cultural and microscopical characters.Aust.J.Bot., 31, 51-61.
- HESELTIME, C.W., 1965. A millennium of fungi , food and fermentation. Mycologia.57, 149-197.
- HESELTIME, C.W., H.L.WANG, 1979. Fermented foods. Chem. Ind. London. (12), 393-399.
- HESELTIME, C.W., 1983. Microbiology of oriental fermented foods. In: Ornston, N. L., A. Balows, P.Baumann. (Ads.) Annual Review of Microbiology. Vol.: 37, p.575-601. Annual Review Inc. Palo Alto-California.
- KELLER, F., 1983. Lipoproteine:Structure, Funktion und Stoffwechsel. Deutsche Apotheker Ztg. 123, 1631-1634.
- KUNZ, B. und P.OBER, 1987. Wachstums-und Stoffwechseluntersuchungen von *Monascus purpureus*. Bioengineering, 3, 18-25.
- LEISTNER, L. und J.C.AYRES, 1967. Schimmelpilze und Fleischwaren. Fleischwirtschaft. 47, 1320-1325.
- LEISTNER,L. und C.ECKARDT,1979. Vorkommen toxinogener *Penicillien* bei Fleischerzeugnissen. Fleischwirtschaft. 59, 1892-1896.
- LEISTNER, L., 1986. Schimmelpilz-gereifte Lebensmittel. Fleischwirtschaft 66:168-173.

- MINTZLAFF, H. -J., L.LEISTNER, 1972. Untersuchungen zur Selektion eines technologisch geeigneten und toxikologisch unbedinglichen Schimmelpilz-Stammes für die Rohwurst-Herstellung. *Zeitblatt Vet. Med. B.* 19, 291-300.
- MORRIS, J.N., J.W. MARR, D.G.CLAYTON, 1977. Diet and heart- a postscript. *Br.Med.J.2*, 1307-1314.
- OBER, P. und B.KUNZ, 1989. Wirkung von Stoffwechselprodukten des *Monascus purpureus* auf Bakterien. *Fleischwirtschaft.* 69:123-125.
- REISS, J., 1987. Herstellung von Lebensmitteln durch den Einsatz von Schimmelpilzen. *Biology in unserer Zeit.* 17, 2, 55-63.
- TOBERT, J.A., 1987. New developments in lipid-lowering therapy: The role of inhibitors of hidroxyethylglutaryl-coenzyme A reductase. *Circulation* 76, 534-538.
- WIRTH, F., 1989. Salzen und Pökeln von Kochwurst und Kochpökelware. *Fleischwirtschaft.* 69, 3, 294-307.
- WONG, H.C., LIN, Y.C. and KOEHLER, P.E., 1981. Regulation of growth and pigmentation of *Monascus purpureus* by carbon and nitrogen concentrations. *Mycologia*, 73, 649-654.

K İ T A P

Süt Ürünleri Üretiminde Starter Kültür

Prof.Dr. O. Cenap TEKİNŞEN
Araş.Gör.Mustafa ATASEVER

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi tarafından yayınlanan eser, *Türkiye'de yoğurt, peynir ve tereyağı üretim teknolojisi* ile ilgili herkesin *starter kültür* konusunda ihtiyaçlarını giderecek düzeyde tüm temel bilgileri bir bütünlük içinde kapsamaktadır.

Kitap, VII +150 sayfadır; 60 000 TL ücret karşılığı

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi,

Kütüphane ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı,

Vali İzzet Bey Caddesi, KONYA

adresinden temin edilebilir.