

# FARKLI LAKTİK ASİT KÜLTÜRLERİYLE ÜRETİLEN YOĞURTLARDA LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN *Aspergillus flavus* ÜZERİNE ANTIFUNGAL ETKİSİ<sup>(\*)</sup>

## ÖZET

Bu çalışmada, laktik asit bakterikültürlerinin *Aspergillus flavus* üzerine antifungal etkisi depolama süresince araştırılmıştır. Bu amaçla, *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (A), *Lactobacillus rhamnosus* (B), *Bifidobacterium longum* (C) ve *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* + *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* sp. içeren (D) kültürler kullanılarak yoğurt üretilmiş ve 15 gün süreyle depolanmıştır.

Sonuç olarak, probiyotik laktik asit bakterilerinin *A. flavus* üzerine depolamanın 8. gününe kadar etkili olduğu bulunmuştur. Sırasıyla, *Lactobacillus rhamnosus* ve *Bifidobacterium longum*'un en yüksek antifungal aktiviteyi gösterdiği saptanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Yoğurt, Laktik asit bakterileri, Antifungal, *Aspergillus flavus*

## Antifungal Effects of Various Lactic Acid Cultures on *Aspergillus flavus* in Yoghurts

## ABSTRACT

In this research, the effect of lactic acid bacteria on *Aspergillus flavus* in storage period was investigated. For this purpose, the yoghurt was produced by using *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (A), *Lactobacillus rhamnosus* (B), *Bifidobacterium longum* (C) and *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* + *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* sp. (D) lactic cultures and stored 15 days.

As a result, it was found that probiotic lactic acid bacteria in yoghurts effected on *A. flavus* for 8 days while the best results of antifungal effect of lactic acid bacteria were obtained from *Lactobacillus rhamnosus* and *Bifidobacterium longum*.

**Key words:** Yoghurt, Lactic acid bacteria, Antifungal, *Aspergillus flavus*

Zerrin ERGİNKAYA,  
Mehmet GÜVEN,  
Canan KAVAS,  
Işıl VAR,  
Bülent KABAK,  
O. Berkay KARACA  
Çukurova Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Gıda  
Mühendisliği Bölümü

(\*) Bu araştırma Ç.Ü.Z.F. tarafından BAP 99/4 no'lu proje ile desteklenmiştir.

## GİRİŞ

Yoğurt, laktik asit bakterileri ile fermente edilerek elde edilen bir süt ürünüdür (Kurt, 1995). Yoğurt üretiminde *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* türlerinin (Riemelt ve ark., 1996) yanı sıra son yıllarda probiyotik yoğurtlarda *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *L. fermentum*, *Bifidobakterium bifidum*, *B. longum* ve *Str. filant'* in da kullanıldığı belirtilmektedir (Gönç, 1995; Vinderola ve ark., 2000). 35 ülkede en az 75 farklı çeşitte yoğurt üretildiği ve bu yoğurtlarda da en az 15 farklı yoğurt kültürü kullanıldığı belirtilmektedir (Weber, 1996). Hijyenik koşullarda standart yöntemle üretilen yoğurtların normal dayanma süreleri buzdolabında en fazla 3 hafta olarak bilinmektedir. Fakat ülkemizde yoğurt yapımı ve muhafazasında gerekli hijyenik koşullara dikkat edilmemesi, bu sürenin 2-7 gün gibi daha kısa olmasına neden olmaktadır (Özdemir ve ark., 1995). Yoğurdun muhafazası sırasında kimyasal veya mikrobiyolojik bozulmalar görülmektedir. Mikrobiyolojik bozulmaya en çok düşük pH ve sıcaklıkta gelişebilen küf ve mayalar neden olmaktadır (Ünlütürk, 1998).

Küfler, yoğurt yüzeyinde gelişerek beyaz veya mavi film oluştururlar. Bu gelişmeye bağlı olarak da küflerin lipolitik aktivitesi sonucu ransit bozulma, proteolitik aktivite sonucu ise peynirimsi acı lezzet oluşabilmektedir (Ünlütürk, 1998).

Uygun koşullarda üretilmeyen ve muhafaza edilmeyen yoğurtlarda en sık rastlanan küflerin başında, *Absidia*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Micelia*, *Monilia*, *Mucor*, *Penicillium*, *Pullaria* ve *Rhizopus* gelmektedir (Varnam ve Sutherland, 1994; Weber, 1996). *Geotrichum candidum* (*Oidium lactis*), yoğurt küfü veya süt küfü olarak bilinir. Bu küf yoğurt yüzeyinde beyaz-sarımsı film oluşturarak, ransit ve proteolitik bozulmaya neden olmaktadır (Frank, 1994; Müller ve Weber, 1996; Riemelt ve ark., 1996; Ünlütürk, 1998). *A. flavus* ise yoğurttan en çok izole edilen küf olup, ayrıca mikotoksin oluşturma özelliğine sahiptir. (Varnam ve Sutherland, 1994).

Konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalardan da anlaşılacağı üzere ülkemizde piyasada satılan yoğurtlarda küf gelişimine sık rastlanmaktadır. Akyüz ve Coşkun (1990), Van piyasasında satılan yoğurtlarda yaptıkları incelemede maya-küf sayılarını ortalama  $2,8 \times 10^5$  /g bulmuşlardır. Erkmén ve ark. (1994), Gaziantep yöresinde satılan paketli ve paketsiz yoğurtlarında yaptıkları çalışmada küf-maya sayısı açısından %64 'ünün standartlara uymadığını belirlemişlerdir. Dayısoğlu ve ark. (1996) Van yöresinde satışa sunulan yoğurtlarda ortalama küf-maya sayılarını  $2,2 \times 10^5$  /g olarak bulmuşlardır. Konu ile ilgili yapılan başka araştırmalarda ise; İbrahim ve ark. (1989) Mısır'da yaptıkları araştırmada ticari yoğurt örneklerindeki maya-küf sayılarını  $1,9 \times 10^6$ - $2,3 \times 10^8$ /g

bulmuşlardır. Jordano ve ark. (1989) İspanya'da piyasada satılan 20 yoğurt örneğinin 7'sinde aflatoksin üreten *A. flavus* suşu belirlemişlerdir.

Yoğurtlarda küf gelişimin önlemek amacı ile ülkemizde halen antifungal maddelerden yararlanılmaktadır. Paketleme sırasında, yüzeye antifungal maddeler belirli oranlarda püskürtüldükten sonra ambalaj kapatılmaktadır.

Laktik asit bakterilerinin başta fermente süt ürünleri olmak üzere diğer fermente gıdalarda özellikle *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* gibi patojen bakterilerin gelişimleri üzerine antibakteriyal etkileri olduğu bilinmektedir (Jay, 1992). Son yıllarda, laktik asit bakterilerine ait bazı türlerin antifungal etkilerinin de olduğu belirlenmiştir (Batish ve ark. 1990; Batish ve ark. 1997). Konu ile ilgili çalışmaların büyük bir çoğunluğu daha çok laboratuvar koşullarında laktik asit bakterilerinin antifungal etkileri şeklinde yoğunlaşmıştır. Roy ve ark. (1996), *A. flavus*, *A. parasiticus* ve *Fusarium*'a ait suşlar üzerine, *Lactococcus lactis subsp. lactis* CHD-28.3. suşunun antifungal etkisi üzerine çalışmalar yapmışlardır. *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar diacetylactis*'in antifungal özelliği ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Corsetti ve ark. (1997) *Lactobacillus sanfrancisco* CB1 suşunun, *Penicillium* ve *Aspergillus* küfleri üzerine antifungal etkisi olduğunu yaptıkları çalışmada bulmuşlardır. Laitila ve ark. (1997), *Lactobacillus plantarum*'un bazı suşlarının *Fusarium*' lar üzerine antifungal etki gösterdiklerini belirlemişlerdir. Alander ve ark. (1997), Çavdar ekmeği üretiminde, laktik asit bakterileri ile birlikte propiyonik asit bakterilerini starter kültür olarak kullanmışlar, ve sonuçta *Penicillium chrysogenum* küfünün ekmekte gelişemediğini gözlemişlerdir. Probiyotik laktik asit bakterileri arasında yer alan *Lactobacillus acidophilus* CH5 suşunun ürettiği acidisin ile yapılan diğer bir çalışmada ise, *Penicillium*, *Cladaosporium* ve *Alternaria* üzerine acidisinin etkisi araştırılmış ve peynirden izole edilen *Penicillium* suşu en duyarlı suş olarak bulunmuştur (Plockova ve ark., 1997a). Plockova ve ark. (1997b), yaptıkları çalışmada, *L. acidophilus*' un *Penicillium*, *Mucor* ve *Fusarium* üzerine antifungal etkisini gözlemişler ve *L. Acidophilus*'a en duyarlı suşun ise *Fusarium*' a ait olduğunu belirtmişlerdir.

Yine Plockova ve ark. (2001), tarafından *L. rhamnosus* ve *L. reuteri*'nin *Fusarium*, *Aspergillus* ve *Penicillium* üzerine antifungal etkilerini araştırılmış ve sonuçta her iki laktik bakterisinin söz konusu küf suşları üzerine antifungal etkileri oldukları belirlenmiştir.

Bu çalışmada laktik asit bakterilerinin antifungal etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, test mikroorganizması olarak *A. flavus* seçilmiş ve 4 farklı starter kültür ile (probiyotik ve non-probiyotik) yoğurt üretilerek söz konusu laktik kültürlerin antifungal etkisi araştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada materyal olarak kullanılan inek sütü Ç.Ü.Z.F. Döner Sermaye İşletmesinden temin edilmiştir. pH değeri  $6.59 \pm 0.02$ , asitlik derecesi  $7.92 \pm 1.02$  °SH, kurumadde oranı %  $13.75 \pm 0.13$ , yağ oranı %  $2.88 \pm 0.10$ , protein oranı %  $3.99 \pm 0.51$ , laktoz oranı %  $6.40 \pm 0.48$  olan çiğ sütler yoğurda işlenmiştir.

Projede kullanılan Yoğurt kültürleri liyofilize olarak Wiesby ve Ezal Firması'ndan, *A. flavus* suşu TÜBİTAK'dan, besiyerleri ise Merck ve Oxoid Firmalarından temin edilmiştir.

Çiğ süt, vakum altında kuru madde artırımı yapıldıktan sonra  $90 \pm 1$  °C' de 5 dakika ısıtılarak uygulanarak  $44 \pm 1$  °C soğutulmuştur. Sütler 4 eşit partiye ayrılarak ml'sinde  $10^7$  kob laktik asit bakterisi içeren kültürlerden her birine %2 oranında ilave edilmiştir. Sonra her bir parti iki gruba ayrılarak, birer tanesine  $10^9$  organizma /ml olacak şekilde küf sporu inoküle edilmiştir. 200g lık kaplara dolun yapılarak,  $42 \pm 1$  °C' de, pH 4.7 ye düşünceye kadar inkübe edilmiştir. Oda sıcaklığında soğutulan örnekler  $4 \pm 1$  °C de 15 gün depolanmıştır.

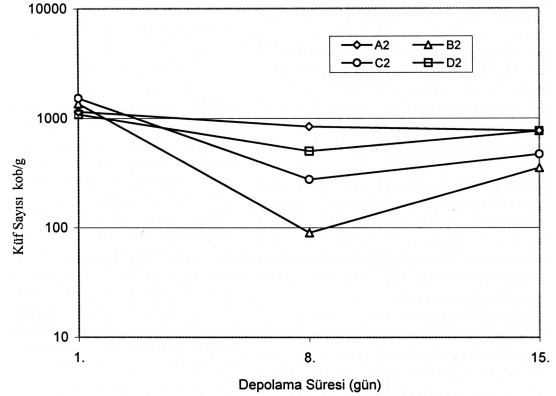
Her bir deneme 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Yoğurtlar 15 gün süre ile buzdolabında depolanmış ve depolamanın 1. 8. ve 15. günlerinde yoğurtların küf (Kreisel ve Schauer, 1987) ve laktik asit bakterilerinin sayımları (Baumgart, 1993) ile birlikte pH değerleri ve toplam aerob mezofilik bakteri sayımları (Temiz, 1996), yapılmıştır. Sütlere ilave edilen laktik asit kültürleri ve küf ile yoğurtların kodları Çizelge 1'de verilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yoğurt üretiminde kullanılan farklı laktik kültürlerinden elde edilen yoğurtların (probiyotik ve non-probiyotik) depolama süresince *Aspergillus flavus* üzerine antifungal etkilerinin belirlenmesi amacı ile örneklerde küf sayımları gerçekleştirilmiştir.

Küf sporu inokülasyonu yapılmayan A1, B1, C1 ve D1 örneklerinin hiç birinde depolama süresi boyunca küf gelişimine rastlanmamıştır. Diğer A2, B2, C2 ve D2 örneklerine ise  $10^3$ /g *A. flavus* sporu inoküle edilmiş ve tüm örneklerde 8. günde küf sayısında azalma gözlenmiştir.

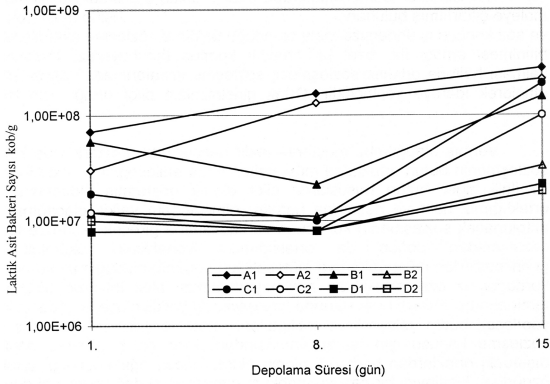
Antifungal etkinin en çok görüldüğü örnekler sırası ile B2 (*L. rhamnosus*), C2 (*Bifidobacterium longum*), D2 (*Str. thermophilus*, + *L. delbrueckii subsp. bulgaricus* + *L. acidophilus* + *Bifidobacterium spp.*) ve kontrol örneği olan A2 (*Str. salivarius subsp. thermophilus* + *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*) olmuştur (Şekil 1). Benzer çalışmayı Plockova ve ark. (1997a) laboratuvar koşullarında araştırmışlar ve *L. acidophilus*'un *Penicillium*, *Mucor* ve *Fusarium* üzerine antifungal etkisini gözlemişlerdir. Çalışmada *L. acidophilus*'a en duyarlı suşun ise *Fusarium* olduğunu belirtmişlerdir. Yine Plockova ve ark. (2001), tarafından *L. rhamnosus* ve *L. reuteri*'nin *Fusarium*, *Aspergillus* ve *Penicillium* üzerine antifungal etkilerini araştırmış ve sonuçta her iki laktik bakterisinin söz konusu küf suşları üzerine antifungal etkileri olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada da *L. rhamnosus*'un *A. flavus* üzerine antifungal etkisi, diğer laktik kültürlerle göre daha fazla olduğu gözlenmiştir.



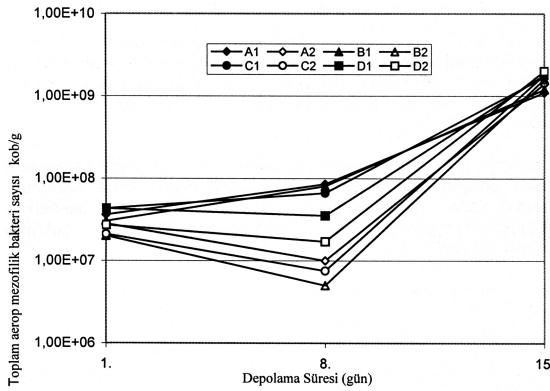
Şekil 1: Yoğurtlarda saptanan küf sayıları

Çizelge 1: Yoğurt Üretimi Deneme Planı

Yoğurtlar	Laktik Asit Kültürü	Küf
A1	<i>Str. salivarius subsp. thermophilus</i> + <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> ,	Yok
A2	<i>Str. salivarius subsp. thermophilus</i> + <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> ,	<i>A. flavus</i>
B1	<i>L. rhamnosus</i>	Yok
B2	<i>L. rhamnosus</i>	<i>A. flavus</i>
C1	<i>B. longum</i>	Yok
C2	<i>B. longum</i>	<i>A. flavus</i>
D1	<i>Str. thermophilus</i> , + <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> + <i>L. acidophilus</i> + <i>Bifidobacterium spp.</i>	Yok
D2	<i>Str. thermophilus</i> , + <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> + <i>L. acidophilus</i> + <i>Bifidobacterium spp.</i>	<i>A. flavus</i>



Şekil 2: Yoğurtlarda saptanan laktik asit bakteri sayıları



Şekil 3: Yoğurtlarda saptanan toplam aerobik bakteri sayıları

Yoğurt örneklerinde laktik asit bakterilerinin gelişimleri incelendiğinde; 8. günde A1 ve A2 kontrol örneklerinde artış gözlenirken, D1 örneği hariç, diğer B2, C1, C2 ve D2 örneklerinde az bir azalma ve D1 örneğinde ise azalma ve artış gözlenmemiştir. Depolamanın 15. gününde ise en fazla artışa B1, C1 ve C2 örneklerinde rastlanırken, bu artış hızını sırası ile B2, D1, D2, A1 ve A2 örnekleri izlemiştir (Şekil 2).

Yoğurtlarda starter kültür olarak ilave edilen laktik kültürlerin canlı sayımlarının  $>10^7$ /ml olması istenmektedir (Weber, 1996). Genelde taze yoğurtlarda canlı yoğurt kültür sayılarının  $2 \times 10^8$ - $1,0 \times 10^9$ /g arasında değiştiği bildirilmektedir (Topal, 1995). Değişik ülkelere ait yoğurt standartlarında canlı laktik asit bakteri sayısı belirtilmesine karşın, ülkemizde TS 1330 yoğurt standardında yer almamıştır. Taze yoğurtlarda canlı yoğurt bakteri sayıları, Fransa ve İspanya'da  $>5 \times 10^8$ /ml, İsviçre ve İtalya'da  $>10^6$ /ml, Japonya'da  $>10^7$ /g ve Portekiz'de  $>10^8$ /g olarak istenmektedir (Birolo ve ark., 2000). Araştırmada yoğurt örneklerinin 1. günündeki laktik asit bakterileri sayımları D1 örneği hariç ( $7,9 \times 10^6$ /g),  $>10^7$ /g olarak bulunmuştur. Depolamanın 15. gününde ise örneklerdeki laktik asit bakterileri sayıları  $1,7 \times 10^7$ /g -  $2,8 \times 10^8$ /g arasında bulunmuştur (Şekil 2).

Yoğurt örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları depolamanın 8. gününde küf aşılınmayan A1, B1 ve C1 örneklerinde artış, küf aşılın örneklerden B2 ve C2, azalma, A1 kontrol örneği sabit kalırken, D1 ve D2 örneğinde yok denecek kadar az bir azalma gözlenmiştir. Depolamanın 15. gününde toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları artarak hemen hemen tüm örneklerde aynı düzeye ( $1,1 \times 10^9$ - $1,8 \times 10^9$ /g) ulaşmıştır (Şekil 3).

Yoğurtta mikrobiyal kaliteyi belirlerken mikroorganizmalar obligat flora (kullanılan yoğurt starter kültürleri) ve yabancı flora (mezofilik ve psikrotrofik bakteri, patojenler, maya ve

Çizelge 2. Yoğurtlarda Depolama Süresince Saptanan pH değerleri (n=2)

Yoğurtlar	Depolama süresi (gün)		
	1	8	15
A	4.48±0.03 <sup>a(*)</sup>	4.24±0.02 <sup>a</sup>	4.10±0.11 <sup>a</sup>
B	4.66±0.03 <sup>b</sup>	4.58±0.01 <sup>b</sup>	4.45±0.08 <sup>b</sup>
C	4.66±0.03 <sup>b</sup>	4.55±0.03 <sup>b</sup>	4.44±0.04 <sup>b</sup>
D	4.68±0.03 <sup>b</sup>	4.52±0.05 <sup>b</sup>	4.37±0.02 <sup>b</sup>

\* : Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde, aynı harfle gösterilen ortalamalar LSD testine göre birbirinden farklı değildir (p=0,05).

küfler) olmak üzere 2 grupta incelenmektedir. Toplam aerob mezofilik bakteri sayısı içerisinde yoğurt starteri olarak kullanılan laktik asit bakterileri de sayıldığı için, genelde laktik asit bakterileri gelişimine bağlı olarak toplam bakteri sayım sonuçları da değişmektedir. Bu nedenle de üründe gelişen laktik asit bakteri sayılarının dışında kalan ve yabancı flora olarak adlandırılan sayım sonucu değerlendirmeye alınmaktadır. Toplam aerob mezofilik yabancı flora sayısı, yoğurtta fazla veya düşük asitliğin yanı sıra, mukoz oluşması, istenmeyen tat, patojen varlığı ve genel kirlilik hakkında bilgi vermesi açısından sayım sonuçları dikkate alınmakta ve  $<10^3$ /ml iyi,  $10^3$ - $5,0 \times 10^4$  /ml yeterli ve  $>5,0 \times 10^4$ /ml ise kötü kalite olarak değerlendirilmektedir (Weber, 1996). Araştırmada, tüm yoğurt örneklerindeki toplam aerob mezofilik sayım sonuçları 15. günün sonunda  $1,1 \times 10^9$ -  $1,8 \times 10^9$  /g arasında bulunmuştur. Sayımlar yabancı flora ve obligat flora olarak ayrılmadığı için, laktik asit bakterileri sayım sonucuna bağlı olarak yüksek bulunduğu düşünülmektedir.

Yoğurt örneklerinde depolama süresince fermentasyonun kontrolü amacı ile pH değerleri ölçülmüş, en düşük pH değerine 4.48 ile *Str. salivarius subsp. thermophilus*+ *Lb delbrueckii subsp. bulgaricus* (A) yoğurdunun sahip olduğu ve depolama süresince diğer yoğurtlardan önemli düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Diğer yoğurtların pH değerleri 4.66-4.68 olarak birbirlerine yakın değerler almıştır. 15 günlük depolama süresince yoğurtların pH değerleri düşmüş ve oluşan değişimin önemli düzeyde olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı laktik asit kültürü kullanılarak üretilen yoğurtlarda A. flavus üzerine antifungal etkinin belirlenmesi ile ilgili yapılan bu çalışmada söz konusu küf üzerine antifungal etkinin en çok görüldüğü örnekler *L. rhamnosus* (B2) ve *B. longum* (C2) olmuştur.

Yapılan bu çalışmanın aynı laktik asit kültürleri kullanılarak yoğurtlarda sorun yaratan diğer küfler üzerine olan etkileri de araştırılmalıdır. Böylece bu çalışmada antifungal etkisi belirlenen laktik asit kültürlerinin yoğurt üretiminde kullanılması ticari uygulamalara katkılar sağlayacaktır. Yoğurtlarda küf kontaminasyonundan kaynaklanan problemler, antifungal etkiye sahip starterlerin yoğurtlarda starter kültür olarak kullanılmasıyla doğal yöntemlerle önlenmiş olacaktır.

## KAYNAKLAR

Akyüz, N.; Coşkun, H., 1990. Van Piyasasında Satışa Sunulan Yoğurtların Kimyasal, Hijyenik ve Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bunların Standartlara Uygunluğu Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncüyıl Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 1(1),71-79.

- Alander, M.; Vatunen, E.; Haggman, M.; Javanainen, P.; Skytta, E.; Mattila Sandholm, t.; von Wright, A., 1997. Lactic and Propionic Acid Bacteria as Mould Inhibitors in Rye Bread. 5<sup>th</sup> Symp. Lactic Acid Bacteria, Veldhoven, 8-12, Sept. Abstract 3<sub>8</sub>.
- Batish, V.K.; Lal, R.; Chander, H., 1990. Effect of Nutritional Factors on the Production of Antifungal Substance by *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*. Australian Journal of dairy Technology November, 74-76.
- Batish, V. K.; Roy, U.; Grover, S., 1997. Antifungal Attributes of Lactic Acid bacteria-A Review. Critical Reviews in Biotechnology, 17(3): 209-225.
- Baumgart, J. 1993. Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Behr's Verlag, Hamburg, 503. 1993.
- Birollo, G.A.; Reinheimer, J.A.; Vinderola, C.G., 2000. Viability of Lactic Acid Microflora in Different Types of Yoghurt. Food Research International, 33 :799-805.
- Corsetti, A.; Gobetti, M.; Rossi, J., 1997. Antifungal Properties of *Lactobacillus sanfrancisco*. 5<sup>th</sup> Symp. Lactic Acid Bacteria, Veldhoven, 8-12 Sept. Abstract 3<sub>6</sub>, Dairy Sci. 17: 125-136.
- Corsetti, A.; Gobetti, M.; Rossi, J., 1997. Antifungal Properties of *Lactobacillus sanfrancisco*. 5<sup>th</sup> Symp. Lactic Acid Bacteria, Veldhoven, 8-12 Sept. Abstract 3<sub>6</sub>, Dairy Sci. 17: 125-136.
- Dayısoğlu, K.S.; Bakırcı, İ.; Akyüz, N., 1996. Van Piyasasında Satışa Sunulan Yoğurtların Çeşitli Nitelikleri Üzerinde Bir Araştırma. 16-18 Eylül Gıda Müh. Kongresi, Gaziantep, s.485.
- Erkmen, O.; Çakıcı, H.; Kahraman, E.; Söylemez, Z., 1994.. Gaziantep Yöresi Yoğurtların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Analizleri. II. Gıda Mühendisliği Kongresi. 21-23 Eylül, Ankara, s.339.
- Göngç, S., 1995. Yoğurtta Fermentasyon, Aroma Maddeleri Oluşumu ve Soğutmanın Önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu-Yoğurt, 2-3 Haziran 1994 İstanbul. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:548 Ankara, s.411.
- Frank, H. K., 1994. Lexikon Lebensmittelmikrobiologie. Behr's Verlag, Hamburg, s. 363.
- Ibrahim, M. K. E.; El-batawy, M. A.; Girgis, E. S., 1989. Evaluation of yoghurt on the cairo market. Egyptian J. Dairy Sci., 17: 125-136.
- Jay, J. M.; 1992. Modern Food Microbiology. Chapman and Hall, London. S.675.
- Jordano, R.; Jordal, M.; Martinez, P.; Salmeron, J.; Pozo, R., 1989. Aflatoxin-Production Strains of *Aspergillus flavus* in Yoghurt. Journal of Food Protection. Vol. 52, No 11:823-824.
- Kreisel, H.; Schauer, F., 1987 Methoden des mykologischen Laboratoriums. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, s.181.
- Kurt, A., 1995. Yoğurdun Tarihçesi ve Yeryüzüne Yayılışı.

- III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Yoğurt, 2-3 Haziran 1994 İstanbul. MPM Yayınları No:548 Ankara, s.411.
- Laitila, A.; Alakomi, H.; Raaska, L.; von Wright, A.; Hakara, A.; Mattila-Sandholm, T., 1997. Antifungal Effect of *Lactobacillus plantarum* Against *Fusarium* Moulds. 5<sup>th</sup> Symp. Lactic Acid Bacteria, Veldhoven, 8-12, Sept. Abstract 3<sub>7</sub>.
- Müller, G.; Weber, H., 1996. Mikrobiologie der Grundlagen. Behr's Verlag, Hamburg, s. 562.
- Özdemir, S.; Gökalp, H.Y.; Zorba, Ö., 1995. Yoğurdun Muhafaza Teknikleri. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu-Yoğurt, 2-3 Haziran 1994 İstanbul. Milli Produktivite Merkezi Yayın No:548. Ankara, s.411.
- Plockova, M.; Chumchalova, J.; Tomanova, J., 1997a. Antifungal Activity of *Lactobacillus acidophilus*, CH5 Metabolites. *Potravinarske-Vedy-UZPI*, Feb. vol. 15(1): 39-48.
- Plockova, M.; Tomanova, J.; Chumchalova, J., 1997b. Inhibition of Mould Growth and Spore Production by *L. acidophilus* CH5 Metabolites. *Bulletin of Food Research*, 36(4): 237-247.
- Plockova, M.; Stiles, J.; Chumchalova, J.; Halfarova, R., 2001. Control of Mould Growth by *L. rhamnosus* VT1 and *L. reuteri* CCM 3625 on Milk Agar Plates. *Czech J. Food Sci.* Vol. 19(2):46-50.
- Riemelt, I.; Bartel, B.; Malczan, M, 1996. *Milchwirtschaftliche Mikrobiologie* Behr's Verlag, Hamburg, s. 562.
- Roy, U.; Batish, V.K.; Grover, S.; Neelakantan, S., 1996. Production of Antifungal Substance by *L. lactis* subsp. *Lactis* CHD-28,3. *International Journal of Food Microbiology*, 32 (1/2): 27-34
- Temiz, A., 1996. Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri. Hatipoğlu Yayın, Ankara, s.274.
- Topal, Ş., 1995. Yoğurdun Mikrobiyolojik Kontrollerinde Karşılaşılan Yanılgılar ve Sorunlar. LII. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu: Yoğurt, MPM 2-3 Haziran 94 - İstanbul, 429s.
- Ünlütürk, 1998. Süt ve Süt Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri Gıda Mikrobiyolojisi, Ed: Ünlütürk, A.; Turantaş, F., Mengi Basımevi- İzmir, s. 605.
- Varnam, A.H.; Sutherland, J.P, 1994. *Milk and Milk Products, Technology, Chemistry and Microbiology.* Chapman and Hall, London, s. 436.
- Vinderola, C.G.; Bailo, N.; Reinheimer, J.A., 2000. Survival of Probiotic Microflora in Argentinianian Yoghurts during Refrigerated Storage. *Food Research International*, 33: 97-102.
- Weber, H., 1996. *Mikrobiologie der Lebensmittel Milch und Milchprodukte.* Behr's Verlag, Hamburg, s. 373. ■