

Beyaz Peynir Yapımında Bazı Probiyotik Bakterilerin Kullanılmasının *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkisi*

Yeliz YILDIRIM¹, Belgin SARİMEHMETO LU²

¹ Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRK YE

² Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara-TÜRK YE

Özet: Bu çalışmada, *L. plantarum* ve *L. acidophilus*'un beyaz peynirde *L.monocytogenes* üzerine etkileri araştırılmıştır. Pastörize sültere 4.6x10³, 5.0x10³, 4.5x10⁵ ve 8.0x10⁵ kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilerek 7 farklı grup beyaz peynir yapılmış ve +4°C'de 90 gün olgunlaştırılmıştır. Olgunlaştırma manın 0., 1., 3., 7., 10., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde *L. monocytogenes*, *L. plantarum*, *L. acidophilus* ve mezofilik starter kültür sayımları yapılmıştır. Starter veya probiyotik kullanılmadan üretilen peynir örneklerinde *L. monocytogenes* sayısı ilk 24 saat içinde 2 log artışı göstermiş ve olgunlaştırma süresince sabit kalmıştır. Starter kültür kullanılarak üretilen ve bağıcıta 4.6x10³ ve 5.0x10³ kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilen peynir gruplarında 60-90. günlerde tam inhibisyon gözlenirken, 4.5x10⁵ ve 8.0x10⁵ kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilen gruplarda inhibisyon 90. günde gözlemlenmiştir. 4.6x10³ ve 5.0x10³ kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilen, starter ve probiyotik ilave edilerek üretilen peynirlerde 30. günde, 4.5x10⁵ ve 8.0x10⁵ kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilen peynirlerde ise olgunlaştırma manın 60.gününde inhibisyon ekillenmiştir. Sonuç olarak starter kültür içeren peynirlerde *L. monocytogenes*'in olgunlaştırma manın son a amalarında inhibe olduğu, starter kültüre ilaveten probiyotik içeren peynirlerde ise daha erken inhibe olduğu, probiyotiklerin *L. monocytogenes* açısından ekstra bir güvenlik sağlayabildiği belirlenmiştir. Ayrıca probiyotik kültürlerin olgunlaştırma periyodu sonunda probiyotik etkilerin gözlemlenmesi için kabul edilen değerlerde (10⁶kob/ml) canlılıklarını sürdürdükleri saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Beyaz peynir, *Listeria monocytogenes*, probiyotik.

The Effects of Probiotic Use Against *Listeria monocytogenes* During Manufacture of Turkish White Cheese

Summary: In the present work *L. plantarum* and *L. acidophilus* were tested for their influence on *L. monocytogenes* on Turkish white cheese. Seven different groups of white cheese were made from pasteurized milk inoculated with 4.6x10³, 5.0x10³, 4.5x10⁵ and 8.0x10⁵cfu/ml of *L. monocytogenes* and were ripened at +4°C during 90 days. *L. monocytogenes*, *L. plantarum*, *L. acidophilus* and mesophilic starter cultures were counted on 0, 1, 3, 7, 10, 15, 30, 60 and 90 days of ripening. *L. monocytogenes* counts in samples without added starter and probiotic cultures showed 2 log increase in first 24 h and remained constant during ripening. In samples with starter culture, complete inhibition occurred on days 60-90 for 4.6x10³ and 5.0x10³ cfu/g of *L. monocytogenes* inoculated groups while, for 4.5x10⁵ and 8.0x10⁵ cfu/g inoculated groups, inhibition was observed on day 90 of ripening. Complete inhibition of *L. monocytogenes* in samples with added starter and probiotic cultures occurred on days 30 and 60 of ripening for approximately 10³ and 10⁵ cfu/g *L.monocytogenes* inoculated groups, respectively. In conclusion while the cheese fermented by starter culture was *L. monocytogenes* negative at later stage of ripening, probiotics expressed additional safeguard in control of *L. monocytogenes*, resulting listeria-negative white cheese at earlier stage of the ripening. In addition, viability of probiotics during ripening is sufficient to yield numbers that are at the accepted threshold (10⁶cfu/g) for probiotic effect.

Key Words: White cheese, *Listeria monocytogenes*, probiotics.

Giriş

Listeria monocytogenes gıda kaynaklı patojenler içerisinde buzdolabı sıcaklığında üreyebilmesi ile öne çıkan önemli bir bakteridir. Bu yönü ile gıda endüstrisinde ciddi endişelere neden olan *L. monocytogenes* hamile kadınlarda düşüklere ve bağımsızlık sistemi baskılanmış yetişkin kadın ve erkeklerde menenjitise neden olmaktadır (4, 24).

Listeria monocytogenes'in neden olduğu ciddi sporadik enfeksiyonların bazılarında süt ürünleri sorumlu tutulmaktadır. İngiltere'de pastörize süt

tüketimi sonucu ortaya çıkan (10) ve ardından Meksika tipi yumuşak peynir tüketimine bağlı gelişen (16) listeriozis olguları bilim ve tıp çevrelerinin süt ürünlerinin güvenliğini konusuna yönelmelerine neden olmuştur.

Laktik asit bakterilerinin çeşitli Gram negatif ve Gram pozitif bakterileri inhibe edebilme yetenekleri bilinmektedir. Bu inhibisyon potansiyelinin, *L. acidophilus* ve *L. plantarum*'u da içeren farklı Laktobasil türleri tarafından üretilen organik asit, hidrojen peroksit ve bazı patojenlere karşı etkili olan bakteriyosin benzeri maddelerle ilişkilendirilebilir veya bağımsız epiteline patojenlerle yarışarak bağımsızlanma yoluyla meydana geldiği bildirilmektedir (6,12). Peynir üretimlerinde önemli bir

Geliş Tarihi/Submission Date : 01.11.2005

Kabul Tarihi/Accepted Date : 22.05.2006

* Aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

problem olu turan *L. monocytogenes*'in eliminasyonu için bakteriosin üreten probiyotik kültürlerin üretim a masında süte katılarak birçok peynir çe idinde istenilen kalite ve mikrobiyel güvenli in sa lanabilece i bildirilmektedir (5,27).

Bu çalı ma, starter kültür ilaveli ve geleneksel yöntemle üretilen beyaz peynirlerde, *L. acidophilus* ve *L. plantarum*'un *L. monocytogenes* üzerine inhibisyon etkisini incelemek amacıyla yapılmı tır.

Gereç ve Yöntem

Her deneysel üretim için 210 litre çi inek sütünden geleneksel yöntem (2) uygulanmak suretiyle beyaz peynir yapılmı tır. Peynir yapımı sırasında 30'ar litrelik süttten 7 grup olu turulmu tur.

Çalı mada starter kültür ve probiyotiklerin, peynir yapımında kullanılacak olan sütlerde meydana gelebilecek yüksek ve dü ük düzeylerdeki *L. monocytogenes* kontaminasyonları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 4.6×10^3 , 5.0×10^3 , 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml *L. monocytogenes* inokulasyon dozları kullanılmı tır.

A a ıda belirtilen peynir grupları 4.6×10^3 , 5.0×10^3 , 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml *L. monocytogenes* inokulasyon dozları için ayrı ayrı olu turulmu tur.

1. Grup: (kontrol grubu) yalnız starter kültür
2. Grup: yalnız *L. monocytogenes*
3. Grup: *L. monocytogenes* + starter kültür
4. Grup: (kontrol grubu) 10^6 kob/ml *L. plantarum* + starter kültür
5. Grup: (kontrol grubu) 10^6 kob/ml *L. acidophilus* + starter kültür
6. Grup: *L. monocytogenes* + 10^6 kob/ml *L. plantarum* + starter
7. Grup: *L. monocytogenes* + 10^6 kob/ml *L. acidophilus* + starter kültür içermektedir.

Kontrol grupları hariç di er gruplardaki sütlere 4.6×10^3 , 5.0×10^3 , 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml düzeylerinde daha önceden Brain Heart Infusion Broth'da (BHI; Oxoid CM 225) üretilen *L. monocytogenes* 1/2 b test su u (Almanya, RSKK No:472) inokule edilmi tir. Yalnızca *L. monocytogenes* içeren 2. grup hariç di er gruplara steril sütte 30°C 'de 18 saat ço altılan 2:3 oranında *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ve *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* su larının karı mından oluşan ticari liyofilize starter kültürden (Chr. Hansen'in R-703 No'lu mezofilik kültür) %2 oranında ilave edilmi tir. 4. ve 6. gruplardaki süte 10^6 kob/ml düzeyinde daha önceden De Man Rogosa Sharpe (MRS Broth; Oxoid CM 359) Broth'ta üretilen

Lactobacillus plantarum (ATCC 8014, RSKK No:1062) inokule edilirken 5. ve 7. gruplardaki süte 10^6 kob/ml düzeyinde daha önceden MRS Broth'da üretilen *Lactobacillus acidophilus* (Pasteur Ens. 161, RSKK No:593) inokule edilmi tir. Üretilen peynirler %13'lük salamura solüsyonunda $+4^\circ\text{C}$ 'de 90 gün olgunla maya bırakılmı tır.

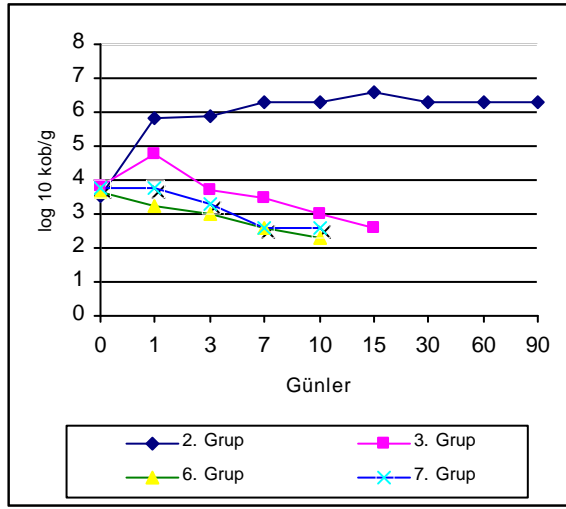
Peynir üretiminde kullanılan pastörize süt *L. monocytogenes* yönünden kontrol edilmi tir. Buna ilaveten, inokulasyondan hemen sonra sütlerden, baskıya alma a masında peynir altı suyundan, baskıdan sonra telemeden ve peynir yapımını takiben bütün peynir gruplarında olgunla manın 1., 3., 7., 10., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde örnekler alınarak *L. monocytogenes*, *L. plantarum*, *L. acidophilus* ve mezofil starter kültür düzeyleri belirlenmi tir.

Aseptik artlarda alınan süt, peynir altı suyu, teleme ve peynir örneklerinden *L. monocytogenes*'in izolasyon ve identifikasyonu için Hitchins tarafından belirlenen FDA metodu kullanılmı tır (11). *L. monocytogenes* içeren peynir gruplarında *L. monocytogenes* düzeylerinde meydana gelen de i ikliklerin saptanabilmesi için ba langıçta klasik ekim teknikleri kullanılmı , sayısal de erler saptama sınırlarına yakla tı nda En Muhtemel Sayı (EMS) tekni i uygulanmı tır (8). Klasik kültür ve EMS tekniklerinin hangi günler uygulandı ı bulgular bölümünde yer almaktadır. *L. acidophilus* ve *L. plantarum* sayımı De Man Rogosa Sharpe (MRS Merck 1.10660) Agar'da (13), *L. Lactis* ve *L. cremoris* sayımı M17 Agar'da yapılmı tır (29).

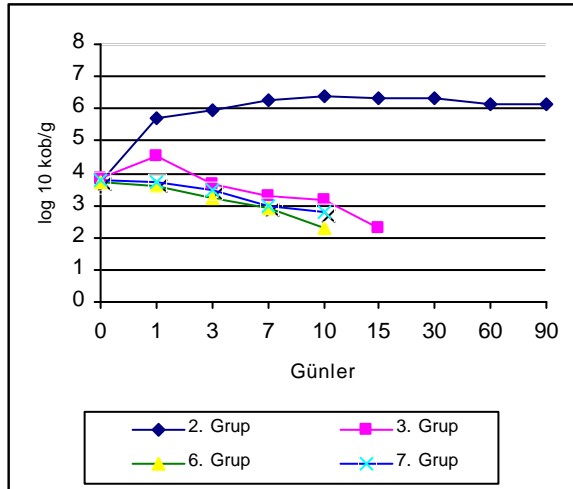
Çi sütlere asitlik ve kuru madde tayini TS 1018'de bildirilen yöntemlere göre (1), tuz tayini kontrol grubu peynir örneklerinden TS 591'e göre yapılmı tır (2). Süt ve peynir örneklerinin pH de erleri ise elektronik pH metre (Ingold) ile ölçülmü tür.

Bulgular

Her dört üretimde kullanılan pastörize sütlere *L. monocytogenes* içermemi i belirlenmi tir. Birinci üretimde 4.6×10^3 kob/ml *L. monocytogenes* içeren süttten elde edilen peynirlerdeki *L. monocytogenes* sayısı ekil 1'de gösterilmektedir. 5.0×10^3 kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilen peynirlerdeki *L. monocytogenes* sayısı ekil 2'de verilmi tir. 4.5×10^5 kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilerek üretilen peynirlerdeki *L. monocytogenes* sayısı ekil 3'de sunulmu tur. Peynir gruplarına 8.0×10^5 kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilerek üretilen peynirlerdeki *L. monocytogenes* sayısı ise ekil 4'de yer almaktadır.



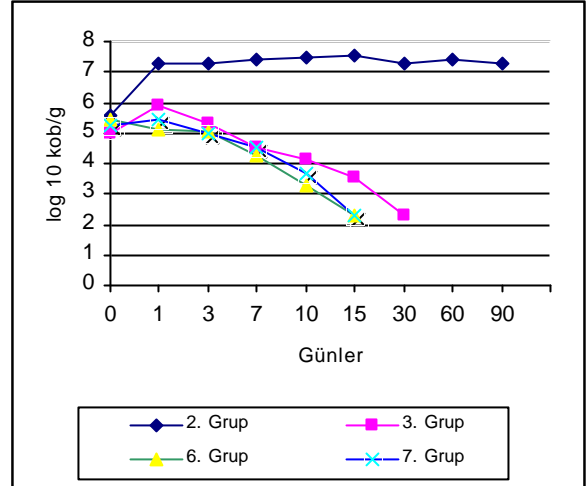
ekil 1: 4.6×10^3 kob/ml inokule edilen peynir gruplarında *L. monocytogenes*'in sayısı



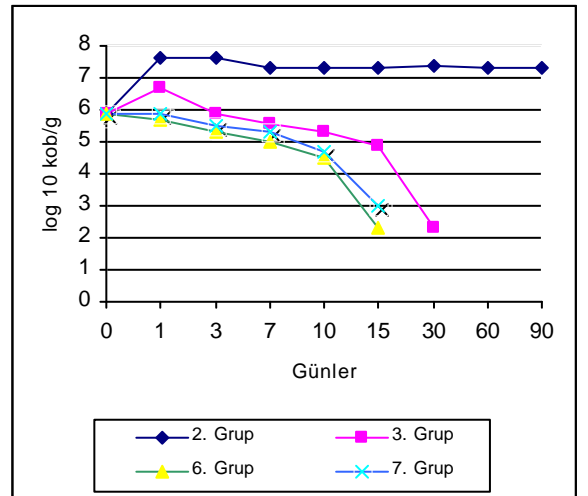
ekil 2: 5.0×10^3 kob/ml inokule edilen peynir gruplarında *L. monocytogenes*'in sayısı

4.6×10^3 ve 5.0×10^3 kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilerek üretilen peynirlerde (2. grup) *L. monocytogenes* sayısında ilk 24 saat içinde yaklaşık 2 log artışı olmuştur, olgunlaşma periyodunun sonuna kadar 3 log'a yaklaşılan artışlar saptanmıştır. Başlangıçta 4.6×10^3 ve 5.0×10^3 kob/ml kob/ml düzeylerindeki *L. monocytogenes*'in starter kültür ile birlikte inokule edildiği peynirlerde (3. grup) 1. gün yaklaşık 1 log artışı olmuştur, birinci günden itibaren *L. monocytogenes* sayısı azalarak 15. günün sonunda saptama sınırlarının altına düşmüştür. 3. grup peynirlerinde etkenin 60 ila 90. günde tamamen yıkımlandığı EMS tekniği ile belirlenmiştir. 4.6×10^3 ve 5.0×10^3 kob/ml *L. monocytogenes*'in,

10^6 kob/ml düzeylerinde *L. plantarum* (6. grup) ve 10^6 kob/ml düzeylerindeki *L. acidophilus* (7. grup) ile birlikte inokule edildiği peynirlerde ise *L. monocytogenes* sayısı inokulasyondan itibaren belirgin bir azalma kaydederek 10. günde saptama sınırının altına düşmüştür. Etkenin olgunlaşma periyodunun 30. gününde tamamen yıkımlandığı EMS tekniği ile belirlenmiştir.



ekil 3: 4.5×10^5 kob/ml inokule edilen peynir gruplarında *L. monocytogenes*'in sayısı



ekil 4: 8.0×10^5 kob/ml inokule edilen peynir gruplarında *L. monocytogenes*'in sayısı

Sadece 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilerek üretilen peynirlerde (2. grup) olgunlaşma periyodunun 1. gününde yaklaşık 2 log artışı saptanmıştır, olgunlaşma periyodunun devamında sayısının sabit kaldığı belirlenmiştir. Başlangıçta 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml *L. monocytogenes*'in

starter kültürle birlikte inokule edildi i peynir grubunda (3. grup) *L. monocytogenes* popülasyonunda olgunla manın 1. gününde yaklaşık 1 log artı gözlenirken, 30. gününde etkenin saptama sınırının altına dü tü ü belirlenmi tir. Bu grupta yer alan peynirlerde etkenin olgunla ma periyodunun 90. gününde tamamen yıkımlandı ı. En Muhtemel Sayı (EMS) tekni i ile belirlenmi tir. 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml düzeyinde *L. monocytogenes*'in, 10^6 kob/ml *L. plantarum* (6. grup) ve 10^6 kob/ml *L. acidophilus* (7. grup) ile birlikte inokule edildi i gruplarda etkenin 15. günde saptama sınırlarının altına dü tü ü, EMS tekni i yle 60. günde tamamen yıkımlandı ı gözlemlenmi tir.

Peynirlerde *L. acidophilus* ve *L. plantarum*'un olgunla ma periyodu boyunca canlılıklarını sürdürdükleri, olgunla ma periyodu sonunda probiyotik etkilerin gözlenebilmesi için kabul edilen 10^6 kob/ml düzeylerinde canlı kaldıkları saptanmı tir.

Ba langıçta peynir gruplarına 10^7 kob/ml düzeyinde katılan R-703 ticari starter kültürüne ait laktokok sayıları tuzsuz peynirde yaklaşık 1-1.5 log artı göstermi , peynirde ilk 3 gün içinde yaklaşık 10^9 kob/g'a ulaşmı , olgunla manın devamında giderek azalmak süretiyle olgunla ma periyodu sonunda 10^6 kob/ml'ye dü mü tür.

Peynir yapımı için kullanılan sütlerin pH değerleri 6,6-6,8 arasında de i kenlik göstermi tir.

Kontrol grubu peynirlerde olgunla ma periyodu boyunca pH değerleri 4,5-4,7 arasında tespit edilmi tir.

Peynirlerde olgunla ma periyodu boyunca ölçülen tuz miktarı %6,6-%7.2 arasında saptanmı tir.

Tartı ma ve Sonuç

Deneyisel olarak *L. monocytogenes*'in farklı tip peynirlerde ya am sürecinin araştırıldı ı pek çok çalı mada, etkenin üreme ve canlı kalabilme yetene inin genellikle peynirin tipine ba lı olarak bazı larında inhibe oldu u, bazılarında canlılı ını sürdürdü ü bazılarında ise üreyebildi i belirtilmektedir (20,24,25,26,28). Etkenin canlı kalabilme yetene inin kullanılan *L. monocytogenes* su una, etkenin ba langıç inokulasyon düzeyine, kullanılan starter kültürün özellik ve bile imine, peynirin i leme pH'sına, olgunla ma ve depolama ko ullarına (olgunla ma süre ve sıcaklı ı, vs.) ve bilinmeyen di er faktörlere ba lı olarak de i kenlik gösterdi i, bununla birlikte yumu ak, asitli i yetersiz ve kısa süreli olgunla tırılan peynirlerin *L. monocytogenes*'in varlı ı ve üremesini destekle-

yen ortamlar yarattı ı bildirilmektedir (17,19,20, 24,25,26, 28, 31).

Bu çalı mada sadece 4.6×10^3 , 5.0×10^3 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml *L. monocytogenes* inokule edilerek üretilen peynir gruplarında, *L. monocytogenes* sayısının artı göstermesi muhtemelen starter kültür veya probiyotik içermemesinden kaynaklanmaktadır. Bu peynirlerde olgunla ma periyodu süresince %6.6-7.2 arasında saptanan tuz konsantrasyonunun ise tek ba ına etkili olamadı ı dü ünülmektedir.

4.6×10^3 , 5.0×10^3 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml düzeyindeki *L. monocytogenes*'in süte starter kültür ile birlikte inokule edildi i peynirlerde (3. grup), starter kültür patojen sayısını olgunla ma periyodu sonuna kadar inhibe edebilmi tir. Bu durum muhtemelen starter kültürün peynir pH'sının ilk 24 saat içinde 4.5'e kadar dü ürmü olmasına, peynirlerin % 13'lük salamura solusyonunda olgunla maya bırakılmasına ve bu kültürler tarafından üretilen ve olgunla ma periyodu boyunca etkinli ini sürdüren bakteriyosinlerin varlı ına ba lanabilir.

Bu çalı mada starter kültürlerin sergiledi i üstün inhibisyon potansiyeline benzer ekilde Ross ve ark., (23) yaptıkları bir çalı mada ticari starter kültürlerinin ço unun peynir yapma özelliklerinde önemli bir de i iklik meydana gelmeden laktisin 3147 bakteriyosinini üretmek üzere ba arılı bir ekilde maniple edilebildi ini, bu ekilde maniple edilen ticari starter kültürlerin peynir pH'sını istenilen zaman diliminde dü ürebildiklerini, ürettikleri bakteriyosin düzeyinin olgunla ma periyodu boyunca sabit kaldı ını ve peynir teknolojisinde en önemli patojen olan *L. monocytogenes* üzerine oldukça etkili oldu unu belirtmi lerdir.

Bu bulgulardan farklı olarak Yousef ve Marth (31), tarafından yapılan bir çalı mada 140 gün 4°C 'de olgunla tırılan colby peynirine 10^2 - 10^3 kob/ml düzeyinde katılan *L. monocytogenes*'in canlılı ını 140 gün boyunca korudu u belirtilmektedir. ki çalı ma arasında gözlemlenen farklılık muhtemelen ara tırcıların sadece peynir yapma özelli iyle ön plana çıkan *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*'i starter olarak kullanmalarından kaynaklanmaktadır.

Bu çalı mada starter kültürün gösterdi i etkili inhibisyon potansiyelinden farklı olarak peynir yapımında yo urt starterlerinin kullanıldı ı çe itli çalı malarda etkenin canlılı ını sürdürdü ü belirtilmektedir (3,19). Bu durum muhtemelen etkili bir bakteriyosin üretmeyen ve sadece pH'nın dü mesine katkıda bulunan yo urt kültürlerinin peynir starteri olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Starter kültürün *L. plantarum* (6. Grup) ve *L. acidophilus* (7. Grup) ile ayrı ayrı kombine edildi i her iki grupta da 4.6×10^3 , 5.0×10^3 ve 4.5×10^5 ve 8.0×10^5 kob/ml düzeyindeki kontaminasyonların sırasıyla 30. ve 60. günde tamamen yıkımlandı ı gözlemlenmi tir. Kullanılan bu iki probiyotik kültürün, *L. monocytogenes* üzerine gösterdikleri bu etki, muhtemelen probiyotik kültürlerin, starter kültür bakteriyosinlerine sinerjik etkili bakteriyosin üretmelerinden kaynaklanmaktadır.

Farklı iki probiyotik kültürünün starter kültürlerle ilave olarak katıldığı peynir gruplarında (6. ve 7. grup) 10^3 ve 10^5 kob/ml düzeyindeki kontaminasyonların sadece starter kültür içeren gruba (3. grup) oranla sırasıyla 30-60 ve 30 gün daha erken inhibe oldu u belirlenmi tir. Çalı mada kullanılan probiyotik bakterilerin laktik asit, sitrik asit ve peroksit üretmelerinin yanısıra çe itli bazı bakteriyosinler üretmek suretiyle de etkili oldukları bilinmektedir. Benzer ekilde Prasad ve ark., (22) ve Oh ve ark. (18), *L. acidophilus*'un protein tabiatında, *Listeria* türlerini de içeren bazı Gram pozitif bakterilere karşı inhibitor etkili, ısıya dirençli ve geni pH aralığında etkisini muhafaza eden bir bakteriyosin üretti ini, bakteriyosinin peynir yapımında kullanılan laktokok türlerine karşı antagonist etki göstermedi ini bildirmektelerdir. Yine Ennahar ve ark., (9) *L. plantarum*'un olgunla ma periyodu süresince peynirde pH de i imine, peynirin di er florası ve ticari kalitesi üzerine olumsuz etki göstermesiz üredi ini ve olgunla ma süresi boyunca bakterisidal etkisini korudu unu belirtmi lerdir.

Bu çalı mada, *L. acidophilus* içeren peynir gruplarında gözlemlenen güçlü inhibisyon etki, benzer ekilde Kasımo lu ve Akgün (15) tarafından içine farklı düzeylerde *Escherichia coli* O157:H7 su u inokule edilmi , asidofiluslu yo urt ve geleneksel yo urtlarda da gözlenmi tir. Her iki yo urt çe idinde de ölçülen pH de erlerinin aynı olmasına ra -men, asidofiluslu yo urdun bu patojeni daha kısa sürede inhibe etti i belirlenmi tir. Bu durumun, *L. acidophilus* tarafından sentezlenen peroksit ve asidolin, asidofilin, laktosidin ve laktasin B gibi bakteriyosinlerden kaynaklandı ı belirtilmektedir.

Yine Kasımo lu ve ark. (14) tarafından *L. acidophilus*'un beyaz peynirde duyuşal niteliklere, olgunla ma sürecine ve peynir kompozisyonuna katkısının ve bu peynirde canlı kalabilme yetene i nin ara tırıldı ı bir çalı mada söz konusu probiyoti in beyaz peynirlerde, aroma, tekstür ve proteolize önemli düzeyde katkıda bulunarak olgunla ma periyodunun sonunda probiyotik etkilerini gösterebilecek düzeylerde canlı kalabilme i saptanmı tir. Yine Arjantin Fresco peynirinin yapımın-

da starter kültüre ilave probiyotik olarak kullanılan *Bifidobacterium* türleri, *L. acidophilus* ve *L. casei*'nin farklı kombinasyonlarının peynirde canlılı ını korudu u belirtilmektedir (30).

Bu çalı mada kullanılan starter ve probiyotik kültür sayılarının olgunla ma periyodu boyunca peynirde belli düzeylerde seyretmesi, söz konusu kültürlerin ürettikleri bakteriyosinlerin birbirlerine karşı antagonist bir etkile im yaratmaksızın *L. monocytogenes*'i inhibe etmede sinerjik bir etkile im içerisinde oldukları gözlemlenmi tir.

Listeria enfeksiyonlarında kritik gıdalar olarak nitelendirilen yumu ak peynirler üzerine yapılan birçok çalı mada, *L. monocytogenes*' in söz konusu peynirlerde olgunla ma periyodu boyunca canlı kalabilme i belirtilmektedir (7, 21, 24,25,26).

Bu çalı mada, starter kültür kullanılarak üretilen peynirlerde *L. monocytogenes*'in olgunla manın son a amalarında inhibe oldu u, starter kültüre ilaveten *L. plantarum* ve *L. acidophilus* katılarak üretilen peynirlerde etkenin daha erken dönemlerde inhibe oldu u belirlenmi tir. Elde edilen sonuçlar starter kültüre ek olarak katılan bu probiyotik kültürlerin *L. monocytogenes*'in kontrolü için ekstra bir güvenlik sa layabilece ini ortaya koymaktadır. Ayrıca probiyotik kültürlerin olgunla ma periyodu sonunda probiyotik etkilerinin gözlenebilmesi için kabul edilen de erlerde (10^6 kob/ml) canlılıklarını sürdürdükleri gözlemlenmi tir.

Kaynaklar

1. Anonymous,1981. Çi Süt. TS 1018, Udc 673.141. Türk Standartları Enstitüsü.
2. Anonymous, 1983. Beyaz Peynir. TS591, Udk 637.353. Türk Standartları Enstitüsü.
3. Arıcı M, Demirci M, Gündüz H H, 1999. *Listeria monocytogenes*'in inek ve koyun sütünden yapılan beyaz peynirlerin imalat, olgunla ma ve depolama a amalarındaki durumu. *Turk J Agric For*, 23: 1133-1137.
4. Bersot LS, Landgraf M, Franco BDGM, Destro MT, 2001. Production of mortadella: behavior of *Listeria monocytogenes* during processing and storage conditions. *Meat Sci*, 57:13-17.
5. Buyong N, Kok J, Luchansky JB,1998. Use of a genetically enhanced, pediocin- producing starter culture, *Lactococcus Lactis* subsp. *Lactis* Mm217, to control *Listeria monocytogenes* in cheddar cheese. *Appl Environ Microbiol*, 64 (12):4842-4845.

6. Chateau N, Castellanos I, Deschamps AM, 1993. Distribution of pathogen inhibition in the *Lactobacillus* isolates of a commercial probiotic consortium. *J Appl Bacteriol*, 74: 36-40.
7. Copes J, Pellicer K, Echeverria HG, Stanchi NO, Martinez C, Leardini N, 2000. Investigation of *Listeria monocytogenes* in soft cheeses. *Rev Argent Microbiol*, 32(1):49-52.
8. De Man JC, 1983. Mpn-Tables, corrected. *J Appl Microbiol Biotechnol*, 17:301-305.
9. Ennahar S, Assobhei O, Hasselmann C, 1998. Inhibition of *Listeria monocytogenes* in a smear-surface soft cheese by *Lactobacillus plantarum* WHE 92, a pediocin AcH producer. *J Food Prot*, 61:186-191
10. Fleming DW, Cochi SL, Macdonald KL, Brondum J, Hayes PS, Plikaytis BD, Holmes MB, Audurier A, Broome CV, Reingold AL, 1985. Pasteurized milk as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis. *N Engl J Med*, 312(7):404-407.
11. Hitchins AD, 1992. *Listeria monocytogenes*, Chapter 10. In: Fda Bacteriological Analytical Manuel. 7th Ed. Aoac Int Arlington Va, P. 148.
12. Jacobsen CN, Nielsen RV, Hayford AE, Moller PL, Michaelsen KF, Perregaard AP, Sandstrom B, Tvede M, Jacobsen M, 1999. Screening of probiotic activities of forty-seven strains of *Lactobacillus* spp. by in vitro techniques and evaluation of colonizing ability of five selected strains in humans. *Appl Environ Microbiol*, 65(11): 4949-4956.
13. Kandler O, Weiss N, 1986. Genus *Lactobacillus*. Bergey's Manuel of Systematic Bacteriology. Vol (2). Ed Hold, J.G., London 1209-1234.
14. Kasimo lu A, Göncüo lu M, Akgün S, 2004. Probiotic white cheese with *Lactobacillus acidophilus*. *Int Dairy J*, 14:1067-1073.
15. Kasimo lu A, Akgün S, 2004. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in processing and post-processing stage of acidophilus yogurt. *Int J Food Sci Technol*, 39:1-6.
16. Linnan MJ, Mascola L, Lou XD, Goulet V, May S, Salminen C, Hird DW, Yonekura ML, Hayes P, Weaver R, Audurier A, Plikaytis BD, Fanin L, Kleks A., Broome CV, 1988. Epidemic listeriosis associated with mexican-style cheese. *N Engl J Med*, 319:823-828.
17. Maisnier-Patin S, Deschamps N, Tatini SR, Richard J, 1992. Inhibition of *Listeria monocytogenes* in Camembert cheese made with a nicin producing starter. *Lait*, 72:249-263
18. Oh S, Kim SH, Worobo RW, 2000. Characterization and purification of a bacteriocin produced by a potential probiotic culture *Lactobacillus acidophilus* 30SC. *J Dairy Sci*, 83: 2747-2752
19. Papageorgiou DK, Marth EH, 1989a. Fate of *Listeria monocytogenes* during the manufacture, ripening and storage of Feta cheese. *J Food Prot*, 52:82-87.
20. Papageorgiou DK, Marth EH, 1989b. Fate of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and ripening of Blue cheese. *J Food Prot*, 52: 459-465
21. Pini PN, Gilbert RJ, 1988. A comparison of two procedures for isolation of *Listeria monocytogenes* from raw chickens and soft cheeses. *Int J Food Microbiol*, 7:331-337.
22. Prasad J, Gill H, Smart J, Gopal PK, 1999. Selection and characterization of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* strains for use as probiotics. *Int Dairy J*, 8: 993-1002.
23. Ross RP, Hill C, O'keeffe TO, McAuliffe O, Ryan M, O'connor P, Freyne T, 2001. Control of cheese microflora using bacteriocins. Department of Microbiology, University College, Cork. The Dairy Products Research Center, Moorepark, Fermoy, Co. Cork. ISBN: 1841701742 Armis No. 4542 Teagasc.
24. Ryser ET, Marth EH, 1987. Behavior of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and ripening of Cheddar cheese. *J Food Prot*, 50(1):7-13.
25. Ryser ET, Marth EH, 1987. Fate of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and ripening of Camembert cheese. *J Food Prot*, 50:372-378.
26. Ryser ET, Marth EH, Doyle MP, 1985. Survival of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and storage of Cottage cheese. *J Food Prot*, 48:746-750.
27. Spelhaug SR, Harlander SK, 1989. Inhibition of foodborne bacterial pathogens by bacteriocins from *Lactococcus lactis* and *Pediococcus pentosaceus*. *J Food Prot*, 52 (12):856-862.

28. Sulzer G, Busse M, 1991. Growth inhibition of *Listeria* spp. on Camembert cheese by bacteria producing inhibitory substances. *Int J Food Microbiol*, 14: 287-296
29. Terzaghi B E, Sandine W E, 1975. Improved medium for lactic streptococci and their bacteriophages. *Appl Microbiol*, 29:807-813
30. Vinderola CG, Prosello W, Ghiberto TD, Reinheimer JA, 2000. Viability of probiotic (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei*) and nonprobiotic microflora in Argentinian Fresco cheese. *J Dairy Sci*, 83: 1905-1911.
31. Yousef AE, Marth EH, 1988. Behavior of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and storage of Colby cheese. *J Food Prot*, 51: 12-15.

Yazı ma Adresi :

Ara . Gör. Dr. Yeliz YILDIRIM
Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi A.B.D.
Sümer Mh. Barı Manço Cd.
38090 Kocasinan / KAYSER
E-mail: yeliz_yldrm@ mynet.com