

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MUNZUR
ÜNİVERSİTESİ
2008

**ÇEŞİTLİ GIDALARDAN İZOLE EDİLEN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN
ANTİBİYOTİK DİRENCİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Burhan TEKDEMİR

Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ERTEKİN
TUNCELİ – 2019

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEŞİTLİ GIDALARDAN İZOLE EDİLEN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN
ANTİBİYOTİK DİRENCİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Burhan TEKDEMİR
(12874046)

Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ERTEKİN

TUNCELİ – 2019

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEŞİTLİ GIDALARDAN İZOLE EDİLEN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN
ANTİBİYOTİK DİRENCİNİN BELİRLENMESİ**

**Burhan TEKDEMİR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 10/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **oybirliği/oyçokluğu** ile kabul edilmiştir.

İmza:.....

Dr. Öğr. Üyesi Özlem
ERTEKİN
(Munzur Üniversitesi)

DANIŞMAN

İmza:.....

Prof. Dr. Ali ARSLAN
(Fırat Üniversitesi)

ÜYE

İmza:.....

Prof.. Dr. Fulya BENZER
(Munzur Üniversitesi)

ÜYE

Bu tez, Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Prof. Dr. Numan YILDIRIM
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu çalışma, Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: YLMUB017-20

NOT: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı “Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu”ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Bu araştırmada, çeşitli gıda örneklerinden izole edilen laktik asit bakterilerinin tanımlaması yapılmış ve bu bakterilerin kloramfenikol, vankomisin, rifampisin, ampisilin, gentamisin, eritromisin, penisilin G antibiyotiklerine karşı dirençleri belirlenmiştir. Ayrıca gıdalarda starter ve probiyotik olarak kullanılabilme potansiyeli olan laktik asit bakterilerinin güvenilir olup olmadığı ortaya konulmuştur. 60 örnekten 360 izolat elde edilmiştir. 40 izolat seçilmiştir ve bu isolatlar kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre antibiyotiğe direnç gösteren isolatlarda en yüksek direnç vankomisine, en fazla duyarlılık kloramfenikole ve penisilin G'ye karşı olmuştur. Bazı isolatlarda antibiyotiklerin hiçbirisine direnç tespit edilmemiştir. Bu isolatlar sucukta 4 izolat (2 izolat *P. pentosaceus*, 2 izolat *L. plantarum*), sütte 4 izolat (3izolat *L.plantarum*, 1 izolat *L. lactis*), peynirde 4 izolat (*L. plantarum*), turşuda 8 izolat (*L.plantarum*) izolat olarak tespit edilmiştir. Bu isolatların 15°C sıcaklıkta, pH 3.9'da, %4.0, %6.0, %7.5 NaCl'de gelişebilmeleri asidik fermente gıda üretiminde starter kültür olarak kullanım açısından bu kültürlerle oldukça önem kazandırmaktadır. Ayrıca bu isolatların yüksek safra tuzuna dayanıklı oluşu ve 3.9 ile 9.6 pH'da gelişmeleri probiyotik starter kültür için aranan özelliklerdir.

Ülkemizde, fermente gıdalara probiyotik ve starter olarak katılacak veya doğal florada bulunan mikroorganizmaların antibiyotik direnç gösterme olasılığı kontrol edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Pastırma, Sucuk, Süt, Peynir, Turşu, Laktik Asit Bakterisi, Antibiyotik Direnç, Starter, Probiyotik

ABSTRACT

Determination of Antibiotic Resistance of Lactic Acid Bacteria Isolated From Various Foods

In this research, lactic acid bacteria isolated from various food samples were identified and their resistance to chloramphenicol, vancomycin, rifampicin, ampicillin, gentamicin, erythromycin, penicillin G antibiotics were determined. In addition, it was demonstrated whether lactic acid bacteria having the potential to be used as starter and probiotic in foods are safe. 360 isolates were obtained from 60 samples. 40 isolates were selected and used.

According to the results of the study, the highest resistance to vancomycin and the highest sensitivity to chloramphenicol and penicillin G were observed in antibiotic resistant isolates. The resistance to none of the antibiotics was detected in some isolates. These isolates were identified as 4 isolates in sausage (2 isolates *P. pentosaceus*, 2 isolates *L. plantarum*) 4 in milk (3 isolates *L. plantarum*, 1 isolates *L. lactis*), 4 in cheese (*L. plantarum*) and 8 in pickle(*L. plantarum*). To grow of these isolates at 15°C, 3.9 pH, 4.0%, 6.0%, 7.5% NaCl is gained importance to these cultures in terms of use as a starter culture in acidic fermented food production. In addition, the resistance to high bile salts and their development at pH 3.9 and 9.6 are the desired properties for probiotic starter culture.

In our country, the possibility of antibiotic resistance of microorganisms in natural flora or to be added as starter and probiotic in fermented foods should be controlled.

Keywords: Pastırma, Sucuk, Milk, Cheese, Pickle, Lactic Acid Bacteria, Antibiotic Resistance, Starter, Probiotic

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmamın her aşamasında bilgisi, tecrübesi ve sabrı ile her zaman katkıda bulunan danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özlem ERTEKİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım esnasında manevi destekleri ile yanımda olan aileme teşekkür ederim.

Bu çalışmayı YLMUB017-20 No'lu proje ile destekleyen Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Burhan TEKDEMİR

Tunceli-2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜRLER.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
TABLolar LİSTESİ.....	VI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	VII
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Laktik Asit Bakterilerinin Fonksiyonel Özellikleri.....	3
1.2. Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Direnç Özellikleri.....	5
2. MATERYAL VE METOT.....	7
2.1. Materyal.....	7
2.1.1.Besiyerleri ve Kimyasallar.....	7
2.2. Metot.....	7
2.2.1. Örneklerin Analizlere Hazırlanması.....	7
2.2.2. Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyonu.....	8
2.2.3. Stok Kültür Oluşturma.....	8
2.2.4. Laktik Asit Bakterilerinin Tür Tanımlaması.....	8
2.2.5. Gram Boyama.....	8
2.2.6. Biyokimyasal Testler.....	8
2.2.6.1. Katalaz Testi.....	8
2.2.6.2. Glukozdan Gaz Oluşturma.....	9
2.2.6.3. Farklı Sıcaklıklarda Gelişebilme Yeteneği.....	9
2.2.6.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Gelişebilme Yeteneği.....	9
2.2.6.5. pH; 3,0; pH;3.9 ve pH; 9.6’da Gelişebilme Yeteneği.....	9
2.2.6.6. Safra Tuzu Toleransı.....	10
2.2.6.7. Arjininden NH ₃ Oluşumu.....	10
2.2.7. İzolatların APICHL50 Sistemi ile Tanımlanması.....	10
2.2.8. İzolatların Antibiyotik Duyarlılıklarının Belirlenmesi.....	10
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	12
3.1. Örneklerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterileri.....	12
3.2. Laktik Asit Bakterilerinin Morfolojik Görünümü, Katalaz Aktivitesi, Glukozdan Gaz.....	15

Üretim Özelliği, Arjinin Hidrolizi.....	
3.3. Farklı Sıcaklık Değerlerinde Gelişebilme Yeteneği.....	17
3.4. Farklı pH Değerlerinde Gelişebilme Yeteneği.....	19
3.5. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Gelişebilme Yeteneği	21
3.6. Safra Tuzuna Dayanıklılık.....	23
3.7. İzolatların Antibiyotik Direnci.....	25
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	31
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	42



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Örneklerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tür Tanımlaması...	12
Tablo 3.2. Laktik Asit Bakterilerinin Morfolojik Görünümü, Katalaz Aktivitesi, Glukozdan Gaz Üretme Özelliği, Arjinin Hidrolizi.....	15
Tablo 3.3. İzolatların Farklı Sıcaklık Değerlerinde Gelişme Sonuçları	17
Tablo 3.4. İzolatların Farklı pH Değerlerinde Gelişme Sonuçları.....	19
Tablo 3.5. İzolatların Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Gelişme Sonuçları.....	21
Tablo 3.6. Safra Tuzuna Dayanıklılık Testi Sonuçları.....	23
Tablo 3.7. Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Direnç Sonuçları.....	27



KISALTMALAR LİSTESİ

GRAS : Generally recognised as safe

g : Gram

dk : Dakika

µg : Mikrogram

rpm : Dakikadaki devir sayısı

S : Sensitive (Duyarlı)

R : Resistance (Dirençli)

I : Intermediate (Orta Duyarlı)

C : Kloramfenikol

VA : Vankomisin

RA : Rifampisin

AMP : Ampisilin

CN : Gentamisin

E : Eritromisin

P : Penisilin G

1. GİRİŞ

Laktik asit bakterileri, çok çeşitli gıdalarda doğal fermentasyonu sağlayan mikroorganizmalar olmakla birlikte, tüketicinin istekleri doğrultusunda gıda kalitesini artıran, teknolojik özelliklerini (aroma, tat, koku vb.) önemli kılan, raf ömrü uzun olan ürünlerin eldesine imkan sağlayan ve besinsel değeri fazla ürünlerin elde edilmesinde doğal katkı olarak kullanılan en önemli mikroorganizmalardır. Günümüzde tüketiciler hem arzu edilen kalitede hem de üreticilerin kimyasal katkı maddesi kullanmadığı, sağlık üstünde olumlu etkileri bulunan gıdaları tercih etmekte ve bu sebeple üretim sürecinde doğal olmayan koruyucuları kullanmamaya özen göstermektedir. Bu sebeple gerek geleneksel ürünlerin elde edilmesinde doğal fermentasyonda gerekse endüstriyel ürünlere katılacak starter kültür veya probiyotik katkılar için laktik asit bakterilerinin fonksiyonel özelliklerinin ve etki mekanizmalarının yeteri kadar bilinmesi önem taşımaktadır.

Laktik asit bakterileri Gram pozitif, katalaz negatif, aside toleranslı, kok veya çubuk şeklinde bakterilerdir. Laktik asit bakterileri genellikle besin içeriği bakımından zengin olan ortamlarda, örneğin süt, et ve sebzelerde bulunmaktadır. Bu bakterilere örnek olarak *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Enterococcus* cinsi bakteriler verilebilir. Bu bakterilerin ortak özelliği laktozdan laktik asit fermentasyonu sonucu laktik asit oluşturmalarıdır. Geleneksel fermente gıdalarda kullanılan laktik asit bakterileri; gram pozitif, fakültatif anaeob, katalaz negatif, hareketsiz, sitokromdan yoksun ve spor oluşturmayan; *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Tetragonococcus*, *Vagococcus*, *Weissella*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Aerococcus*, *Oenococcus* ve *Pediococcus* cinsi bakterilerdir (Bulut, 2003; Yüksekdağ, 2005).

Laktik asit bakterilerinin gıdalar için önem taşıyan bazı cinsleri aşağıdaki gibidir.

***Lactobacillus* spp.**

Lactobacillus spp. ler Gram pozitif, çubuk şeklinde bakterilerdir ve karbonhidratlı maddeleri kullanırlar (Merk ve ark., 2005). *Lactobacillus* spp. sebze, et ve süt ürünleri gibi fermente gıdaların üretiminde çok önemlidir. *Lactobacillus* spp.'nin süt endüstrisinde probiyotik ve starter kültür olarak kullanımı artmaktadır (Chamba ve Irlinger, 2004). 5-53°C'de gelişebilirler. Genellikle hareketsizdirler ve gıdalarda yaygın türler arasındadırlar.

Ayrıca normal et florasında kendiliğinden bulunurlar. Peptidleri aminoasitlere kadar parçalama özelliklerinden dolayı süt ürünlerinin yapımında starter kültür olarak kullanılırlar (Kılıç, 2001).

Pediococcus spp.

Pediococcus spp. kok şeklinde bakterilerdir. Bu bakteriler homofermantatif özelliktedir. Bazı türler ekstrem sıcaklıklara, pH ve NaCl'ye tolerans gösterirler. Genellikle diğer türlere göre daha anaerobik şartlara ihtiyaç duyarlar. Peynirin tadı ve lezzetine etkilerine yönelik çalışmalar (Peterson ve Marshall, 1990) bulunmaktadır. *Pediococcus* spp., bazı bölgelerde fermente sosislerde starter kültür olarak da kullanılmaktadır (Stiles ve Holzapfel, 1997).

Enterococcus spp.

Enterococcus spp. Gram pozitif, katalaz negatif, sporsuz, anaerobik homofermantatif laktik asit bakterileridir (Robinson ve ark.,2000). İnsan ve hayvanların doğal mikroflorasının büyük bölümünü oluşturmakla birlikte doğal olarak bulundukları ortam gastrointestinal sistemdir. Enterokokların pastörizasyon sıcaklıklarına dirençli olmaları nedeniyle ısıtma işlemi uygulanan gıdalarda, çiğ süt ve etten üretilen gıda ürünlerinden çoğunlukla izole edilirler. Bu bakteriler birincil patojen değildirler ancak genellikle bazı türleri ikincil patojen olarak bilinirler (Hummel ve ark., 2007). Bazı çalışmalar enterokokların starter ve probiyotik kültür olarak kullanımlarının yaygınlaştığını göstermektedir (De Vuyst ve ark., 2003).

Lactococcus spp.

Starter kültürler olarak süt endüstrisinde kullanılan laktokoklar süt şekeri olan laktozu fermente ederek fermantasyon sırasında laktik asit oluştururlar (Maeda ve ark. 1986). *Lactococcus* spp.'ler gram pozitif kok şeklindedir. Sütte, peynirde ve diğer süt ürünlerinde *Lc. lactis* starter kültür olarak kullanılmaktadır (Casalta ve Montel, 2008). *Lactococcus* spp. genel olarak 10°C'de gelişir, fakat 45°C'de gelişemezler (Frank ve Hassan, 1998).

1.1. Laktik Asit Bakterilerinin Fonksiyonel Özellikleri

Bu bakteriler Lactobacillaceae familyası içerisinde sınıflandırılmışlardır (Sharpe ve ark., 1966). Laktik asit bakterileri, endüstriyel üretimde önemli bir starter kültürdür. Laktik asit bakterileri fermente süt ürünleri, et ürünleri, vb. ürünlerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Çon ve Gökalep, 2001).

Fermente gıdaların tat, koku, tekstür ve görünüşü için kullanılan laktik asit bakterilerinin faaliyetleri oldukça etkilidir. Ayrıca laktik asit bakterilerinin insan sağlığı açısından olumlu etkileri de büyük önem taşımaktadır (Evren ve ark., 2011).

Laktik asit bakterileri asidifikasyon, proteoliz ve aroma oluşumunu teşvik etmek gibi çok önemli teknolojik ve fonksiyonel özelliklere sahiptir. Yoğurt, peynir gibi ürünler ile bazı et ürünleri, turşu, ekmek gibi ürünlerin üretiminde starter kültür olarak kullanılan en önemli mikroorganizmalardır. Diğer yandan probiyotik karakteristiklere sahip laktik asit bakterileri midenin asidik koşullarını, sindirim enzimlerini ve safra tuzlarını tolere edebilmekte bu yüzden de bağırsak ve kolonda kolonize olabilmektedir. Probiyotik özellik gösteren en önemli gruplardan biri ise laktobasillerdir (Gürsoy ve Kınık, 2006).

Laktik asit bakterilerinin probiyotik suşları antibiyotiklerden kaynaklanan bazı rahatsızlıkları da yok edebilmektedir (Yangılar, 2015). Bu özellikteki probiyotik mikroorganizmalar asidik koşullara ve safra tuzlarına dayanıklı olmalı, sindirim sistemine iyi kolonize olabilmeli, patojen olmamalı, patojenlere antagonist aktivite göstermeli, antimikrobiyal aktivite üretmeli, bağışıklık sistemini iyileştirmeli ve gıdalarda güvenle kullanılabilmelidir (Arihara, 2006; Budak Bağdatlı ve Kundakçı, 2013).

Tüketicilerin güvenli ve yüksek kaliteli ürün istekleri yeni ve doğal koruma yöntemlerinin ortaya konmasını sağlamıştır. Antimikrobiyel etkiye sahip olduğu bilinen bazı mikroorganizmaların ürettiği antimikrobiyal metabolitlerin ürünlere ilavesi anlamına gelen biyokoruma çerçevesinde doğal koruyucu olarak kullanılabilecek mikroorganizmaların belirlenmesi yönünde yapılan çalışmalar da artmıştır. Gıda üretiminde uzun yıllardır geleneksel ve endüstriyel boyutta kullanılan laktik asit bakterileri biyokoruma işlemi çerçevesinde bir kat daha önem kazanmış ve bozulma etkeni olan farklı mikroorganizmalar üzerine inhibe edici etkileri bilinen laktik asit bakterilerinin ürettiği antifungal bileşenler ve bu bileşenlerin etki mekanizmalarına yönelik çeşitli çalışmalar mevcuttur (Olaoye ve Dodd 2010).

Pastırmalarda genelde yüksek tuz konsantrasyonuna dirençli psikrofil özellikteki laktik asit bakterilerinin olduğu bildirilmektedir (Lücke, 1986). Ayrıca araştırmacılar *Lactobacillus* spp. düzeyleri ile pH değerleri arasında bir uyum olduğunu da belirtmişlerdir (EI-Khateib ve ark., 1987).

Sucuk fermentasyonunda laktik asit bakterileri en önemli bakterilerin başında gelmektedir. Bu bakteriler, bazı bileşikleri parçalayarak sucuğun tekstürel özelliklerine katkıda bulunurken (Karakaya ve Göğüş, 1993); bazı patojen mikroorganizmaların gelişimini engelleyerek güvenlik açısından yada bozulmaya neden olan mikroorganizmaları engelleyerek raf ömrü üzerinde etkili olurlar (Sameshima ve ark., 1998).

Diğer bir ürün olan peynirde, olgunlaşma süresince süttten asit üretimi ve aroma gelişimi starterlerin proteolitik aktivitesi ile ilgili olmaktadır. Laktik asit bakterilerinin proteolitik aktivitesi, peynir olgunlaşmasında önemli rol oynamaktadır. Yüksek proteolitik aktiviteli starter olarak kullanılan 4 cins *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* ve *Streptococcus*'dur. Besinci cins olarak *Pediococcus* son zamanlarda fazlaca önerilen bakteri cinsidir (Kayagil, 2006). Türk beyaz peynirleri üretiminde *L. lactis* ssp. *lactis* ve *L. lactis* ssp. *cremoris*'in farklı oranlardaki karışımı beyaz peynirlerin üretiminde sıklıkla kullanılmaktadır (Dağdemir ve ark., 2003).

Laktik asit bakterilerinin önemli olduğu bir diğer ürün turşudur. Turşu fermentasyonunda birçok mikroorganizma faaliyette bulunur. Asıl faaliyette bulunması istenen ise laktik asit meydana getiren laktik asit bakterileridir. Bu durum salamura suyundaki tuz konsantrasyonunu iyi ayarlamakla olmaktadır (Türker, 1975).

Katkı maddeleri, gıdaların kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik özelliklerinin geliştirilmesi, depolama sürelerinin uzatılması için ilave edilmektedir. Ancak bu katkıların bazıları kullanım miktarına göre kanserojenik veya toksik etki gösterebilmekte ve sağlıksız olabilmektedir; Bu sebeple doğal ve güvenilir katkıların elde edilmesi ve kullanımı günümüzde çok önemli hale gelmiştir. Çözüm olarak fermentatif mikroorganizmaların antimikrobiyal etkili metabolitlerinin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu gelişmelere göre günümüzde gıdaların biyokontrol yolu ile üretilmeleri ve gıdalarda doğal koruyucu kullanımı yaygın hale gelmiştir (Soomro ve ark., 2002).

1.2. Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Direnç Özellikleri

Laktik asit bakterilerinde doğal ve kazanılmış dirençlilik olabilmektedir. Laktik asit bakterileri de kommensal bakteriler olarak patojenler için direnç genlerinin kaynağı olabilmektedir (Lukasova ve Sustackova, 2003). Laktik asit bakterilerinden *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* gibi bakterilerin bazı türleri doğal olarak vankomisine direnç gösterebilmektedir (Hamilton-Miller ve Shah, 1998). *Lactobacillus* türlerinin bazıları protein sentezini inhibe eden kloramfenikol, eritromisin, klindamisin antibiyotiklerine karşı duyarlıdırlar (Coppola ve ark., 2005).

Antibiyotik dirençliliğinin artmasının sebepleri arasında hayvan yetiştiriciliğinde gereksiz antibiyotik kullanımı ve insanların yoğun şekilde antibiyotik kullanması kaynak olarak gösterilebilmektedir. Laktik asit bakterileri patojen olmadığı halde antibiyotik direnç genlerinin patojen bakterilere geçişini sağlayarak sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Antibiyotik dirençli laktik asit bakterileri çiğ gıda ürünlerinden ya da pastörizasyonu yetersiz et ve süt ürünleri ile taşınabilmektedir (Hereros ve ark., 2005). Bu nedenle kontamine gıdalar ile antibiyotiklere dirençli bakterilerin insanlara transfer edilebilme riski sözkonusudur (Robredo ve ark., 2000; Klare, 2003). Direnç genlerinin gıda zinciri aracılığı ile insanları da etkileyebileceği düşünülmektedir (Peters ve ark., 2003).

Yapılan birçok araştırmada, insan ve hayvan bağırsağındaki bakterilerin aynı antibiyotiklere karşı direnç göstermeleri mikroorganizmalar arasında direnç geninin transfer olasılığını ve yayılmasını doğrulamıştır (Ammor ve ark., 2007). Diğer bir ifadeyle antibiyotik direnç genleri laktik asit bakterileri aracılığıyla gıdaların üretimi sırasında ya da bağırsak sisteminden geçiş sırasında insan patojenlerine taşınabilmektedir (Mathur ve Singh, 2005).

Laktik asit bakterilerinin birçoğu geleneksel fermente gıdalarının üretiminde starter kültür olarak kullanılmakta veya gıdanın doğal florasında bulunmaktadır. Bu bakteriler, Generally recognised as safe (GRAS) listesinde olmasına rağmen antibiyotik direnç özelliğini transfer etme yada taşıma özelliklerinden dolayı bir risk taşıyabilmektedir (Mathur ve Singh, 2005; Ammor ve ark., 2007). Bu durum daha çok antibiyotiklerin ziraat ve veteriner uygulamalarında aşırı, yanlış kullanımından dolayı daha zararlı bir hale gelmiştir (Nawaz ve ark., 2011).

Çok önemli yararlı özelliklere sahip laktik asit bakterilerinin antibiyotiklere karşı direnç oluşturma özelliklerinin belirlenmesi çok büyük önem taşımaktadır. Çünkü laktik

asit bakterilerinin starter ve probiyotik olarak kullanılabilme imkanlarının araştırılması için öncelikle bu bakterilerin antibiyotik direnci göstermediğinin bilinmesi gerekmektedir. Böylece hem endüstriyel olarak aynı kalitede ve güvenilir gıdaların üretilmesi hem de bu bakterilerin sağlık yararıyla özellik gösterenlerinin probiyotik olarak probiyotik gıdalarda kullanımı sağlanabilecektir.

Bu araştırmada, çeşitli gıda örneklerinden (pastırma, sucuk, süt, peynir, turşu) laktik asit bakterileri izole edilmiş ve tanımlaması yapılmıştır. Daha sonra bu bakterilerin gıda kaynaklı tehlike içerip içermediğini tespit etmek için kloramfenikol, vankomisin, rifampisin, ampisilin, gentamisin, eritromisin, penisilin G, antibiyotiklerine karşı dirençleri belirlenmiştir. Böylelikle gıdalarda starter ve probiyotik olarak kullanılma potansiyeli olan laktik asit bakterilerinin güvenli olup olmadığı ortaya konulmuştur.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çeşitli yerlerden toplanan 60 adet örnekten (pastırma, sucuk, süt, peynir, turşu) 360 izolat elde edilmiş ve seçilen 40 adet bakteri izolatı ile analizlere devam edilmiştir. Ülkemize özgü geleneksel ürünümüz olan pastırma örnekleri çemenli olarak parça halinde, Sucuk örnekleri geleneksel doğal fermente Türk sucuğu olarak kangal şeklinde, süt örnekleri keçi sütü olarak köylerden, peynir örnekleri salamura köy peyniri (inek sütünden) olarak, turşu örnekleri ev yapımı karışık turşu olarak kullanılmıştır. Örnekler 2017 yılı güz döneminde farklı zaman dilimlerinde şansa bağlı olarak numune alma kurallarına göre alınarak hijyen ve sıcaklık koşullarına uyularak Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği uygulama laboratuvarına getirilmiştir. Örnekler +4°C'de buzdolabında analizler yapılana kadar muhafaza edilmiştir.

2.1.1. Besiyerleri ve Kimyasallar

Araştırmada, örneklerdeki laktik asit bakterilerinin izolasyonu amacıyla kullanılan besiyerleri MRS Agar, M17 Agar, *Enterococcus* Agar, safra tuzu toleransı için Ox-bile Agar (Sigma), antibiyotik direncin belirlenmesi amacıyla Mueller Hinton Agar kullanılmıştır. İzolatları aktive etmek için M17 broth, MRS broth kullanılmıştır. Antibiyotik dirençliliği belirlemek için yedi çeşit antibiyotik (kloramfenikol (30µg), vankomisin (30µg), rifampisin (5 µg), ampisilin (10 µg), gentamisin (10 µg), eritromisin (15 µg), penisilin G (10 µg)) diskleri (Bioanalyse) kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Örneklerin Analizlere Hazırlanması

Gıda örneklerinden hijyenik koşullarda 10 g örnek alınarak 90 ml seyreltme sıvısı (%0.85 NaCl, Merck) içerisinde 10^{-6} 'ya kadar dilüsyonlar hazırlanmış ve ekimler yapılmıştır.

2.2.2. Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyonu

Örnekler tüm spesifik besiyerlerine (MRS Agar, M17 Agar, *Enterococcus* Agar) yüzeye yayma ekim yöntemiyle ekilmiştir. 24-48 saat 37 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Gelişen tüm koloniler değerlendirilmiştir (Klein, 2003; Zamfir ve ark.,2006; Rosaria ve ark.,2007).

2.2.3. Stok Kültür Oluşturma

Spesifik besiyerlerinde gelişen koloniler alınarak 10 ml'lik MRS broth içeren tüplere aşılanmıştır ve 37°C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Gelişen kültürler santrifüj edilerek (5000 rpm) gliserin bulunan eppendorf tüpleri içerisinde-18 °C'de muhafaza edilmiştir.

2.2.4. Laktik Asit Bakterilerinin Tür Tanımlaması

Spesifik besiyerlerinden seçilen kolonilere Gram boyama uygulanmış ve Gram pozitif izolatlar katalaz testi uygulanmıştır. Glukozdan gaz üretme testi Katalaz (-) olan izolatlar uygulanmıştır. Cins düzeyinde tanımlanan izolatlar APICHL50 kiti uygulanarak tür tanımlaması yapılmıştır.

2.2.5. Gram Boyama

Boyama işlemi için daha önce saflaştırma işlemleri tamamlanmış olan izolatlar aktive edilmiş ve çalışma için 24-48 saatlik taze kültürler kullanılmıştır (Benson 1983).

2.2.6. Biyokimyasal Testler

2.2.6.1. Katalaz Testi

İzolatların katalaz enzim testi için; kültürler agar petrilerinde geliştirilmiş ve 35°C'de 24-48 saatlik taze kültürler üzerine birkaç damla %3'lük hidrojen peroksit (H₂O₂)

ilave edilerek kabarcık oluşumu gözlemlenmiştir. Kabarcıkların görüldüğü örnekler katalaz pozitif, diğerleri ise katalaz negatif olarak değerlendirilmiştir (Koneman ve ark., 1992).

2.2.6.2. Glukozdan Gaz Oluşturma

Durham tüpü içeren broth MRS veya M17 besiyerine aktifleştirilmiş izolatların ekimi yapılmıştır. Kültürler 37°C'de anaerobik koşullarda 7 gün inkübe edilmiştir. Durham tüpünde kabarcık oluşan tüpler için test pozitif, hiçbir değişim gözlenmeyen tüpler için ise test negatif olarak değerlendirilmiştir (Papamanoli ve ark., 2003; Kostinek ve ark., 2007).

2.2.6.3. Farklı Sıcaklıklarda Gelişebilme Yeteneği

MRS veya M17 broth içeren besiyeri tüplerine 24 saatlik aktif kültürlerden ekim yapılmıştır. 10°C'de 7 gün, 15°C'de 5 gün, 45°C'de 3 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bakteri gelişmeleri tüplerdeki bulanıklıklarıyla belirlenmiştir. Gelişme görülen tüpler pozitif olarak, gelişme görülmeyenler ise negatif olarak değerlendirilmiştir (Hebert ve ark., 2000; Kostinek ve ark., 2007).

2.2.6.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Gelişebilme Yeteneği

İzolatların tuza karşı olan toleranslarının belirlenmesi için; % 4,0, % 6,0, %7,5 ve %10 oranında tuz içeren besiyeri ortamı hazırlanmış ve 24-48 saatlik aktif kültürlerden bu dört ortama inokülasyon yapılarak izolatlar 2-7 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İzolatların farklı tuz konsantrasyonlarındaki gelişimi tüplerde oluşacak bulanıklığa göre değerlendirilmiştir (Holt ve ark., 2000).

2.2.6.5. pH; 3,0, pH; 3,9 ve pH; 9,6'da Gelişebilme Yeteneği

İzolatların yüksek ve düşük asitliğe sahip ortamda gelişebilme potansiyelini belirlemek için; 1M HCl ve 1M NaOH ile pH; 3,0 pH; 3,9'a ve 9,6'ya ayarlanmıştır. Brothlu besi ortamı hazırlanmıştır. İzolatların 24-48 saatlik aktif kültürleri pH; 3,0, pH'ı 3,9'a ve 9,6'ya ayarlanmış broth ortamına inoküle edilmiş ve izolatlar 2-5 gün süreyle optimum gelişme koşullarında inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süreci sonunda

bulanıklık görülen tüpler pozitif, bulanıklık görülmeyen tüpler ise negatif olarak değerlendirilmiştir (Holt ve ark.,2000).

2.2.6.6. Safra Tuzu Toleransı

Safra suyu toleransı testi için agar besiyerine %3 ox-bile, %5 ox-bile, %9 ox-bile besiyeri katılarak, her bir besiyerine ekim yapılarak 30°C de 7 gün inkübe edilmiştir. Koloni oluşturanlar toleranslı kabul edilmiştir (Papamanoli ve ark. 2003).

2.2.6.7. Arjininden NH₃ Oluşumu

L-arginin monohydrochloride içeren tüplere 18 saatlik bakteri kültürü ilave edilmiş ve 30 °C' de 7 gün inkübe edilmiştir. Rengin eflatundan sarıya dönen rengin tekrar eflatuna dönmesi ve kontrol tüpünün sarı renkte kalması pozitif kabul edilmiştir (Papamanoli ve ark. 2003; Sanchez ve ark. 2005).

2.2.7. İzolatların API CHL50 Sistemi ile Tanımlanması

APICHL50(bioMerieux) sistemi kitler aracılığıyla verilen talimatlar doğrultusunda gerçekleştirilmiş ve mikroorganizmalar kullandıkları karbonhidrat kaynaklarına göre tür düzeyinde sınıflandırılmıştır. Tanımlaması yapılacak olan izolatlar aktive edilmiştir. Talimatlar doğrultusunda sırasıyla yapılan işlemlerden sonra süspansiyon elde edilmiştir. Elde edilen süspansiyon, herbir kuyucuğu farklı karbon kaynağı içeren kitlere aktarılmıştır. Kitler inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sürecinde 24. ve 48. saatler sonunda kuyucuklarda meydana gelen renk değişimlerine göre sonuçlar değerlendirilmiştir.

2.2.8. İzolatların Antibiyotik Duyarlılıklarının Belirlenmesi

İzolatların antibiyotik dirençliliklerinin tespiti için, Kirby-Bauer disk difüzyon tekniği kullanılmıştır. İzolatlar, aktive edilerek Mueller Hinton Agara yüzeye yayma ekim yöntemiyle ekilmiş ve antibiyotik diskleri kloramfenikol (30µg), vankomisin (30µg), rifampisin (5 µg), ampisilin (10 µg), gentamisin (10 µg), eritromisin (15 µg), penisilin G (10 µg) diskleri yerleştirilmiştir. 37°C'de 24 saat inkübasyondan sonra antibiyotik diskleri

etrafında oluşan inhibisyon zon çapları Gr (2007)'nin çalışmasındaki NCCLS doküman M2-A9'da zon çapı yorumlama standartlarına göre değerlendirilmiştir. Buna göre izolatların duyarlı, dirençli yada orta duyarlı oldukları belirlenmiştir.



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada toplanan örneklerden izole edilerek seçilen 40 adet laktik asit bakterisi izolatu kullanılmıştır. Tür olarak tanımlanan izolatların kloramfenikol, vankomisin, rifampisin, ampisilin, gentamisin, eritromisin, penisilin G antibiyotiklerine karşı direnci belirlenmiştir. Ayrıca uygulanan diğer testlere göre izolatların starter ve probiyotik olabilme durumları değerlendirilmiştir.

3.1.Örneklerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterileri

Örneklerden izole edilen 40 adet laktik asit bakterisinin numaraları ve izole edildiği örnekler ve tanımlamaları Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Örneklerden izole edilen laktik asit bakterilerinin tür tanımlaması

İzolat No	Gıda Örneği	Tür
1	Pastırma	<i>L. plantarum</i>
2	Pastırma	<i>L. plantarum</i>
3	Pastırma	<i>E. faecalis</i>
4	Pastırma	<i>L. plantarum</i>
5	Pastırma	<i>E. faecalis</i>
6	Sucuk	<i>P. pentosaceus</i>
7	Sucuk	<i>P. pentosaceus</i>
8	Sucuk	<i>P. pentosaceus</i>
9	Sucuk	<i>P. pentosaceus</i>
10	Sucuk	<i>L. plantarum</i>
11	Sucuk	<i>L. plantarum</i>
12	Sucuk	<i>L. plantarum</i>
13	Sucuk	<i>L. plantarum</i>
14	Sucuk	<i>L. plantarum</i>
15	Sucuk	<i>L. plantarum</i>

16	Süt	<i>L. plantarum</i>
17	Süt	<i>L. plantarum</i>
18	Süt	<i>L. lactis</i>
19	Süt	<i>L. plantarum</i>
20	Süt	<i>L. lactis</i>
21	Peynir	<i>L. plantarum</i>
22	Peynir	<i>L. plantarum</i>
23	Peynir	<i>L. plantarum</i>
24	Peynir	<i>L. plantarum</i>
25	Peynir	<i>L. plantarum</i>
26	Peynir	<i>L. plantarum</i>
27	Peynir	<i>L. plantarum</i>
28	Peynir	<i>L. curvatus</i>
29	Peynir	<i>L. lactis</i>
30	Peynir	<i>L. paracasei</i>
31	Turşu	<i>L. plantarum</i>
32	Turşu	<i>L. plantarum</i>
33	Turşu	<i>L. plantarum</i>
34	Turşu	<i>L. plantarum</i>
35	Turşu	<i>L. plantarum</i>
36	Turşu	<i>L. plantarum</i>
37	Turşu	<i>L. plantarum</i>
38	Turşu	<i>L. plantarum</i>
39	Turşu	<i>L. plantarum</i>
40	Turşu	<i>L. plantarum</i>

Yalanca (2009) 15 pastırma örneğinden izole ettiği 12 laktik asit bakterisinin 3'ünün *Pediococcus* spp., 1'inin *Enterococcus* spp., 8'inin *Lactobacillus* spp., olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda pastırmadan izole edilen 5 izolatın 2 adedi *E. faecalis* olarak bulunmuştur.

Yalanca (2009) 35 sucuk örneğinden izole ettiği 29 laktik asit bakterisinin, 7'sinin *Pediococcus* spp., 17'sinin *Lactobacillus* spp. olduğunu belirtmiştir. Toksoy ve ark.,

(1999) tarafından yapılan çalışmada sucuk ve sosis örneğinden 97 adet *Lactobacillus* bakterisi izole edilmiş ve bunların 39'u *L. plantarum* olarak bulunmuştur. Adıgüzel ve Atasever (2009) tarafından yapılan çalışmada 15 sucuk örneğinden *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus* izolatların olduğu 45 laktik asit bakterisi tanımlanmıştır. Erdoğan ve ark. (2002), 7 sucuk örneğinden *Pediococcus* cinsine ait toplam 34 bakteri izole etmişler ve 4'ünün *Pediococcus pentosaceus* olduğunu bildirmişlerdir. Coşansu ve ark. (2007), sucuk örneklerinden 206 laktik asit bakteri suşu izole etmiş ve 25 izolatu *Pediococcus* spp. olarak tanımlamışlardır. Çon ve Gökalp (2000) sucuk örneklerinden *Lactobacillus plantarum*, 4 *Pediococcus pentosaceus* olmak üzere 19 laktik asit bakterisi izole etmişlerdir. Kaban (2007) sucuk örneklerinden 129 laktik asit bakterisi izole etmiş ve tanımlamıştır. Sucuk örneklerinde baskın türün *Lactobacillus plantarum* olduğunu belirlemiş ve ayrıca *Pediococcus* izolatları da bulmuştur. Ertekin (2007) sucuk örneklerinden 2 adet *L. plantarum*, 6 *P. pentosaceus* tanımlamıştır. Çalışmada 10 sucuk izolatının 6 adedi *L. plantarum*, 4 adedi *P. pediococcus* olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçları araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

El-Din ve ark. (2002), çiğ sütteki baskın floranın *E. faecium* olduğunu bildirmişlerdir. Zamfir ve ark. (2005) araştırmalarında Romanya piyasasından temin ettikleri süt ürünlerinden izole ettikleri laktik asit bakterilerinin genellikle *L. lactis*, *Leuconostoc* spp. ve *Enterococcus* spp. olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda süt örneğinden izole edilen 5 izolatın 2'sinin *L. lactis*, 3'ünün *L. plantarum* olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları El-Din ve ark. (2002) bulgularından farklı, Zamfir ve ark. (2005) ile benzerdir.

Cogan ve ark. (1997), İspanya'da yaptığı araştırmada 35 peynir örneğinden %38 *Lactococcus*, %17 *Enterococcus*, %14 *Streptococcus thermophilus*, %12 mezofilik *Lactobacillus*, % 10 *Leuconostoc*, %9 termofilik *Lactobacillus* izole etmişlerdir. Manopoulou ve ark. (2003), Feta peynirlerinden izole ettikleri 146 izolatın 29 tanesinin *Enterococcus faecium* olduğunu bildirmişlerdir. Erdoğan ve Erbilir (2006), farklı gıdalardan laktik asit bakteri suşları izole etmişlerdir. Peynir ve yoğurt örneklerinden izole edilen suşlar *Lactobacillus* spp. olarak tanımlanmıştır. Ertekin (2007) yaptığı çalışmada peynirden izole ettiği 6 izolatu *L. plantarum* olarak tanımlamıştır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında peynirden izole edilen 10 izolatın 7'si *L. plantarum*, 1'i *L. curvatus*, 1'i *L. lactis*, 1'i *L. paracasei*'dir. Çalışma sonuçları Ertekin (2007) ve Erdoğan ve Erbilir (2006) ile oldukça uyumlu, Cogan ve ark. (1997) kısmen uyumlu, Manopoulou ve ark. (2003) ile farklıdır.

Çalışmada karışık turşu örneklerinden izole edilen 10 izolatın 10'u da *L. plantarum* olarak bulunmuştur. Çon ve Karasu (2009) çalışmasında 70 turşu ve 16 zeytin örneği kullanarak toplamda 86 örnekten 16 izolat seçmiş ve bunların 13'ünün *L. plantarum*, 3'ünün *L. pentosus* olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonuçları araştırmacıların sonuçlarıyla oldukça uyumludur.

3.2. Laktik Asit Bakterilerinin Morfolojik Görünümü, Katalaz Aktivitesi, Glukozdan Gaz Üretme Özelliği, Arjinin hidrolizi

Tablo 3.2. Laktik asit bakterilerinin morfolojik görünümü, katalaz aktivitesi, glukozdan gaz üretme özelliği, arjinin hidrolizi

İzolat No	Tür	Morfolojik Görünüm	Katalaz Aktivitesi	Glukozdan Gaz Üretme	Arginin Hidrolizi
1	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
2	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
3	<i>E. faecalis</i>	Kok	-	-	-
4	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
5	<i>E. faecalis</i>	Kok	-	-	-
6	<i>P. pentosaceus</i>	Kok	-	-	-
7	<i>P. pentosaceus</i>	Kok	-	-	-
8	<i>P. pentosaceus</i>	Kok	-	-	-
9	<i>P. pentosaceus</i>	Kok	-	-	-
10	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
11	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
12	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
13	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
14	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
15	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
16	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
17	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
18	<i>L. lactis</i>	Kok	-	-	-
19	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-

20	<i>L. lactis</i>	Kok	-	-	-
21	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
22	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
23	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
24	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
25	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
26	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
27	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
28	<i>L. curvatus</i>	Basil	-	-	-
29	<i>L. lactis</i>	Kok	-	-	-
30	<i>L. paracasei</i>	Basil	-	-	-
31	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
32	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
33	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
34	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
35	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
36	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
37	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
38	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
39	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-
40	<i>L. plantarum</i>	Basil	-	-	-

Tamang ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada 7 adet *P. pentosaceus* izolatının tamamının glukozdan gaz üretiminin negatif, arginin hidrolizinin pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucu, glukozdan gaz üretimi için benzerdir. Şimşek (2003) *Pediococcus* ssp. E5'in morfolojisinin kok, Gram boyamasının ve arginin hidrolizinin pozitif, glukozdan gaz üretiminin negatif olduğunu belirtmiştir. Ertekin (2007)'nin çalışmasında *P. pentosaceus* 'larda morfoloji kok, glukozdan gaz üretimi ve arginin hidrolizi negatif ve Gram boyama pozitifdir. Yapılan çalışmada *P. pentosaceus* 'larda Gram boyama pozitif, glukozdan gaz üretimi, arginin testi negatif, morfoloji kok görünümündedir. Çalışma sonuçları Ertekin (2007) ile tam uyumlu, Şimşek (2003) ve Tamang ve ark. (2005) ile arginin hidrolizi açısından farklıdır.

Tamang ve ark. (2005) çalışmalarında fermente sebzelerden izole ettikleri 13 adet *L. plantarum* izolatının tamamında glukozdan gaz üretiminin olmadığını ve arginin hidrolizinin

yalnızca 3 izolatta pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Garcia Fontan ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada 18 adet *L. plantarum* suşunun glukozdan gaz üretiminin olmadığını tespit etmişlerdir. Papamanoli ve ark. (2003) izole ettiği 7 adet *L. plantarum*'un glukozdan gaz üretiminin ve arginin hidrolizinin hiçbirinde pozitif olmadığını belirtmişlerdir. Ertekin (2007) yaptığı çalışmada *L. plantarum* 'larda glukozdan gaz üretiminin olmadığını belirtmiştir. Şimsek (2003) yaptığı çalışmasında *L. plantarum* 431, C5, 113 izolatlarının morfolojik görünümünün basil, Gram boyamasının pozitif, katalaz, arjinin hidrolizi ve glukozdan gaz üretiminin negatif olduğunu bildirmiştir. Karasu (2006) turşu ve zeytinden izole etmiş olduğu *L. plantarum*'ların Gram boyamasının pozitif, katalaz, arginin hidrolizi ve glukozdan gaz üretiminin negatif, morfolojilerinin basil olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonuçları Papamanoli ve ark. (2003), Tamang ve ark. (2005), Garcia Fontan ve ark. (2007), Karasu (2006), Ertekin (2007) tarafından izole edilen *L. plantarum* izolatlarıyla temel özellikler açısından uyum göstermektedir.

Özkalp (2006) çalışmasında 50 adet *L. lactis* izolatlarıyla çalışmış bunların hepsinin morfolojilerinin kok olduğunu, Gram boyamalarının pozitif, katalazın negatif olduğunu belirlemiştir. Kelly ve ark. (1998) sebze ve meyvelerden izole edilen laktokokların bütün suşlarının Gram pozitif, katalaz negatif, kok şekilli olduğunu ve glukozdan gaz üretimlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Çalışma sonucu *L. lactis* için belirlenen değerlerle uyum göstermiştir.

Papamanoli ve ark. (2003) yapmış oldukları çalışmada izole ettikleri 24 adet *L. curvatus* 'un glukozdan gaz üretmediğini ve arginin hidrolizinin yarıdan fazla örnekte pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Kask ve ark. (2003) Estonya yarı sert peynirlerinden izole ettiği 2 adet *L. curvatus* 'un, Garcia Fontan ve ark. (2007) çalışmalarında 23 adet *L. curvatus* izolatının glukozdan gaz üretmediğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışma sonunda elde edilen değerler glukozdan gaz üretimi açısından 3 literatür verisiyle tam bir uyum gösterirken, arginin hidrolizi açısından Papamanoli ve ark. (2003) verisiyle tam benzerlik göstermemektedir.

3.3.Farklı Sıcaklık Değerlerinde Gelişebilme Yeteneği

Tablo 3.3. İzolatların farklı sıcaklık değerlerinde gelişme sonuçları

İzolat No	Tür	10 °C	15 °C	45 °C
1	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
2	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
3	<i>E. faecalis</i>	+	+	+

4	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
5	<i>E. faecalis</i>	+	+	+
6	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+
7	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+
8	<i>P. pentosaceus</i>	-	+	+
9	<i>P. pentosaceus</i>	-	+	+
10	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
11	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
12	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
13	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
14	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
15	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
16	<i>L. plantarum</i>	-	+	-
17	<i>L. plantarum</i>	-	+	-
18	<i>L. lactis</i>	-	+	-
19	<i>L. plantarum</i>	-	+	-
20	<i>L. lactis</i>	-	+	-
21	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
22	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
23	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
24	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
25	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
26	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
27	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
28	<i>L. curvatus</i>	-	+	-
29	<i>L. lactis</i>	-	+	-
30	<i>L. paracasei</i>	-	+	-
31	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
32	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
33	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
34	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
35	<i>L. plantarum</i>	+	+	-

36	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
37	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
38	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
39	<i>L. plantarum</i>	+	+	-
40	<i>L. plantarum</i>	+	+	-

Çalışmada Tablo 3.3’de gösterildiği gibi 15° C’ tüm izolatlar gelişme gösterirken, 10°C’de ve 45°C’de bazı izolatların gelişebilme yeteneği gösterdiği bazılarının ise gelişemediği tespit edilmiştir.

Özkalp (2006) 50 adet *L. lactis* izolatıyla yapmış olduğu çalışmada 30°C de izolatların tamamının gelişme gösterdiğini, 40°C de 3 izolatın, 45°C’de ise hiçbirisinin gelişme göstermediğini belirtmiştir. Çalışma sonucu 45°C’de gelişmeme açısından karşılaştırıldığında Özkalp (2006) ile kısmen benzerlik göstermektedir.

Papamanoli ve ark. (2003) yapmış oldukları çalışmada Yunan kuru fermente sucuğundan izole ettikleri 24 adet *L. curvatus*’un 15°C’de %100, 45°C’de %21 geliştiğini tespit etmiştir. Kask ve ark. (2003) Estonya yarı sert peynirlerinden izole ettikleri *L. curvatus* için yaptıkları çalışmada 30°C de iyi gelişme tespit etmişlerdir. Garcia Fontan ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada da 23 adet *L. curvatus*’un 15°C’de tamamının (%100) ve 45°C’de 3 adedinin (%13) geliştiği saptanmıştır. Sonuçlar 15°C’de gelişme açısından Papamanoli ve ark. (2003) ve Garcia Fontan ve ark. (2007) literatür verileri ile tam uyumludur.

Hebert ve ark. (2000) çalışmasında Arjantin ve İtalya peynirlerinden izole ettiği *Lactobacilli*’lerin 37°C ve 45°C’de geliştiğini, 15°C’de gelişemediğini tespit etmiştir. Şimşek (2003) *Lactobacillus* sp. izolatları ile yaptığı çalışmada 7 adet izolatın 15°C’de tamamının gelişme gösterdiğini, 45°C’de ise 2 adedinin gelişme gösterdiğini bildirmiştir. Çalışma sonuçları Hebert ve ark. (2000) ile 15°C’de gelişme açısından uyumsuz, Şimşek (2003) ile uyumludur.

3.4. Farklı pH Değerlerinde Gelişebilme Yeteneği

Tablo 3.4. İzolatların farklı pH değerlerinde gelişme sonuçları

İzolat No	Tür	pH 3.0	pH 3.9	pH 9.6
1	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
2	<i>L. plantarum</i>	-	+	+

3	<i>E. faecalis</i>	-	+	+
4	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
5	<i>E. faecalis</i>	-	+	+
6	<i>P. pentosaceus</i>	-	+	+
7	<i>P. pentosaceus</i>	-	+	+
8	<i>P. pentosaceus</i>	-	+	+
9	<i>P. pentosaceus</i>	-	+	+
10	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
11	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
12	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
13	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
14	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
15	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
16	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
17	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
18	<i>L. lactis</i>	-	+	+
19	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
20	<i>L. lactis</i>	-	+	+
21	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
22	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
23	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
24	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
25	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
26	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
27	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
28	<i>L. curvatus</i>	-	+	+
29	<i>L. lactis</i>	-	+	+
30	<i>L. paracasei</i>	-	+	+
31	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
32	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
33	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
34	<i>L. plantarum</i>	-	+	+

35	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
36	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
37	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
38	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
39	<i>L. plantarum</i>	-	+	+
40	<i>L. plantarum</i>	-	+	+

McDonald ve ark. (1990) *L. plantarum*'un 4.5-7.0 pH arasında geliştiğini bildirmiştir. Papamanoli ve ark. (2003) çalışmalarında kuru fermente sucuktan izole ettikleri 7 adet *L. plantarum* izolatının pH 4.0 ve pH 5.0'de geliştiğini, pH 3.0'da gelişemediğini tespit etmiştir. Çalışma sonuçlarının literatür verileriyle çelişmediği görülmektedir.

Papamanoli ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada kuru fermente sucuktan izole edilen 24 adet *L. curvatus*'un pH 3.0'de gelişme göstermediği, pH 4.0'de %42, pH 5.0'de %58 gelişme gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmada izole edilen izolatların birbirini doğrular nitelikte olduğu ifade edilebilir.

3.5. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Gelişebilme Yeteneği

Tablo 3.5. İzolatların farklı tuz konsantrasyonlarında gelişme sonuçları

İzolat No	Tür	% 4 NaCl	% 6 NaCl	% 7.5 NaCl	% 10 NaCl
1	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
2	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
3	<i>E. faecalis</i>	+	+	+	-
4	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
5	<i>E. faecalis</i>	+	+	+	-
6	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+	-
7	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+	-
8	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+	-
9	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+	-
10	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
11	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-

12	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
13	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
14	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
15	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
16	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
17	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
18	<i>L. lactis</i>	+	+	+	-
19	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
20	<i>L. lactis</i>	+	+	+	-
21	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
22	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
23	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
24	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
25	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
26	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
27	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
28	<i>L. curvatus</i>	+	+	+	-
29	<i>L. lactis</i>	+	+	+	-
30	<i>L. paracasei</i>	+	+	+	-
31	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
32	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
33	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
34	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
35	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
36	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
37	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
38	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
39	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-
40	<i>L. plantarum</i>	+	+	+	-

Sanchez ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmada izole edilen *L. plantarum* suşlarının % 4.0, 6.5 ve 8.0 NaCl konsantrasyonlarında tamamının geliştiği, Badis ve (2004) tarafından

keçi sütünden izole edilen *L. plantarum* izolatlarının %2.0, 3.0, 4.0'lük NaCl konsantrasyonunda %90'ından fazlasının pozitif gelişme gösterdiği, %6.5 konsantrasyonlarında gelişme göstermediği tespit edilmiştir. Papamanoli ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışma sonucunda kuru fermente sucuktan izole edilen 7 adet *L. plantarum*'un %6.5, 8.0 ve 10 NaCl konsantrasyonunda %100 gelişebildiğini bildirmiştir. Karasu (2006) yapmış olduğu çalışmada turşu ve zeytinden izole ettiği laktik asit bakterilerinin %6-8 NaCl oranında 16 izolattan 3'ü hariç diğerlerinin rahatlıkla gelişebileceğini bildirmiştir. Çalışma sonuçları, Sanchez ve ark. (2000) ile tam uyumlu, Badis ve ark. (2004) ile uyumlu, Papamanoli ve ark. (2003) ve Karasu (2006) ile %6.0-%8 tuz oranları açısından benzerdir.

Papamanoli ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada kuru fermente sucuktan izole edilen 24 adet *L. curvatus*'un %6.5 NaCl'de %100, %8.0 NaCl'de %71 oranında çoğaldığı bildirilmiştir. Kask ve ark. (2003) Estonya yarı sert peynirlerinden izole ettikleri 2 adet *L. curvatus*'un %6.5 NaCl içeren ortamda spesifik gelişme oranının %55-59 arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonuçları *L. curvatus* açısından literatür verileriyle oldukça benzerdir.

Kask ve ark. (2003) izole edilen 6 adet *L. paracasei* izolatının %6.5 tuzlu ortamda %18-42 arasında gelişebildiğini açıklamıştır. Çalışma sonuçları *L. paracasei* literatür verileriyle benzeşmektedir.

3.6. Safra Tuzuna Dayanıklılık

Tablo 3.6. Safra tuzuna dayanıklılık testi sonuçları

İzolat No	Tür	%3.0 Safra tuzu	%5.0 Safra tuzu	%9.0 Safra tuzu
1	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
2	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
3	<i>E. faecalis</i>	+	+	+
4	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
5	<i>E. faecalis</i>	+	+	+
6	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+
7	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+
8	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+
9	<i>P. pentosaceus</i>	+	+	+
10	<i>L. plantarum</i>	+	+	+

11	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
12	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
13	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
14	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
15	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
16	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
17	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
18	<i>L. lactis</i>	+	+	+
19	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
20	<i>L. lactis</i>	+	+	+
21	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
22	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
23	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
24	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
25	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
26	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
27	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
28	<i>L. curvatus</i>	+	+	+
29	<i>L. lactis</i>	+	+	+
30	<i>L. paracasei</i>	+	+	+
31	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
32	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
33	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
34	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
35	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
36	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
37	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
38	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
39	<i>L. plantarum</i>	+	+	+
40	<i>L. plantarum</i>	+	+	+

Santos ve ark. (2003) *L. plantarum* suşlarının %0.3 safra tuzunda (ox-bile) canlılıklarını sürdürebildiğini belirtmiştir, Papamanoli ve ark. (2003) yaptığı çalışmada 7 adet *L. plantarum* izolatının tümünün %0.1, 0.3, 0.8, 1.0 ve 2.0 ox-bile içerikli besiyerinde geliştiğini belirtmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar %3 ox-bile, %5 ox-bile %9.0 ox-bile katkılı besiyerlerinde pozitif bulunmuştur. Santos ve ark. (2003) ve Papamanoli ve ark. (2003) tarafından bildirilenlerle tam uyumludur. Bu durum izolatların probiyotik olarak kullanılma potansiyeli açısından önem sağlamaktadır.

Papamanoli ve ark. (2003) yapmış oldukları çalışmada izole ettikleri 24 adet *L. curvatus* %0.1 ox-bile'da %100, %0.3'de %58, %0.8'de %21, %1 ve %2 ox-bile'da %0 gelişme tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Çalışma sonucuna göre *L. curvatus* izolatı %3ox-bile, %5 ox-bile, %9.0 ox-bile için gelişme göstermiş olduğundan daha yüksek oranlarda safra tuzuna dayanıklılık göstermiştir.

3.7. İzolatların Antibiyotik Direnci

Pastırma örneklerinden izole edilen laktik asit bakterilerinin 3'ü *L. plantarum*, 2'si *E. faecalis* olarak tanımlanmıştır. Kloramfenikol'e izolatların 5'i duyarlı, vankomisin'e 5'i dirençli, rifampisin'e 2'si dirençli, 3'ü duyarlı, ampisilin'e 5'i duyarlı, gentamisin'e 1'i orta duyarlı; diğerleri duyarlı, eritromisin ve penisilin G'ye 5'i duyarlı olarak bulunmuştur.

Sucuk örneklerinden izole edilen 10 izolat'ın 4'ü *P. pentosaceus*, 6'sı *L. plantarum* olarak bulunmuştur. Kloramfenikol'e izolatların 10'u duyarlı; vankomisin'e 6'si dirençli; 4'ü duyarlı, rifampisin'e hepsi duyarlı, ampisilin'e 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, gentamisine 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, eritromisin ve penisilin G'ye hepsinin duyarlı olarak bulunmuştur.

Süt örneklerinden izole edilen 5 izolatın 2'si *L. lactis*, 3'ü *L. plantarum* olarak bulunmuştur. Kloramfenikol'e izolatların hepsi duyarlı, vankomisine 1'i dirençli; 4'ü duyarlı, rifampisine hepsi duyarlı, ampisiline 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, gentamisine 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, eritromisine 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, penisilin G'ye hepsinin duyarlı olduğu saptanmıştır.

Peynir örneklerinden elde edilen 10 izolatın 7'si *L. plantarum*, 1'i *L. lactis*, 1'i *L. curvatus*, 1'i *L. paracasei* olarak bulunmuştur. Kloramfenikol'e izolatların hepsi duyarlı, vankomisin'e 6'sı dirençli; 4'ü duyarlı, rifampisin'e hepsi duyarlı, ampisiline 2'si dirençli;

diğerleri duyarlı, gentamisin'e 5'i dirençli; diğerleri duyarlı, eritromisin'e 3'ü dirençli; diğerleri duyarlı, penisilin G'ye hepsi duyarlı olarak bulunmuştur.

Turşu örneklerinden izole edilen 10 izolatın hepsinin *L. plantarum* olduğu saptanmıştır. Kloramfenikol'e izolatların hepsi duyarlı, vankomisin'e 3'ü dirençli; 7'si duyarlı, rifampisin'e hepsi duyarlı, ampisilin'e 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, gentamisine 2'si dirençli; diğerleri duyarlı, eritromisine hepsi duyarlı, penisilin G'ye hepsi duyarlı olarak bulunmuştur. Tablo 3.7'de laktik asit bakterilerinin antibiyotik direnç sonuçları verilmiştir.



Tablo 3.7. Laktik asit bakterilerinin antibiyotik direnç sonuçları

Örnek	İzolat No	Tür	C	VA	RA	AMP	CN	E	P
Pastırma	1	<i>L. plantarum</i>	S	R	R	S	I	S	S
	2	<i>L. plantarum</i>	S	R	R	S	S	S	S
	3	<i>E. faecalis</i>	S	R	S	S	S	S	S
	4	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	S	S	S
	5	<i>E. faecalis</i>	S	R	S	S	S	S	S
Sucuk	6	<i>P. pentosaceus</i>	S	S	S	S	S	S	S
	7	<i>P. pentosaceus</i>	S	R	S	R	R	S	S
	8	<i>P. pentosaceus</i>	S	R	S	S	S	S	S
	9	<i>P. pentosaceus</i>	S	S	S	S	S	S	S
	10	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	S	S	S
	11	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	12	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	S	S	S
	13	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	S	S	S
	14	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	15	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	S	S	S
Süt	16	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	17	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	18	<i>L. lactis</i>	S	R	S	R	R	R	S
	19	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	20	<i>L. lactis</i>	S	S	S	S	S	S	S

Peynir	21	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	22	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	R	S	S
	23	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	R	S	S
	24	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	25	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	26	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	S	R	S
	27	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	28	<i>L. curvatus</i>	S	R	S	R	R	R	S
	29	<i>L. lactis</i>	S	R	S	R	R	R	S
	30	<i>L. paracasei</i>	S	R	S	S	R	S	S
Turşu	31	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	32	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	33	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	S	R	S	S
	34	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	35	<i>L. plantarum</i>	S	R	S	R	R	S	S
	36	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	37	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	38	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	39	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S
	40	<i>L. plantarum</i>	S	S	S	S	S	S	S

*S: Duyarlı, R: Dirençli, I: Orta Duyarlı

**C: Kloramfenikol, VA: Vankomisin, RA: Rifampisin, AMP: Ampisilin, CN: Gentamisin,
E: Eritromisin, P: Penisilin G

Yapılan bir çalışmada 55 probiyotik üründen 268 bakteri izole edilmiş ve bunun 187 adedinin %23'ünün penisilin G, % 65'inin vankomisin, % 16'sının eritromisin ve kloramfenikole karşı dirençlilik gösterdiği tespit edilmiştir (Temmerman ve ark. 2003). Çalışma sonuçlarına göre kloramfenikol ve penisilin G'ye tüm izolatlar duyarlı olduğu için araştırmacıların çalışmalarından farklı, vankomisin, eritromisin için izolatlar değişik oranlarda direnç gösterdiği için araştırmacıların çalışmalarıyla uyumludur.

Hummel ve ark. (2007) tarafından 45 endüstriyel starter kültürlerin antibiyotik dirençleri ile ilgili yapılan çalışmada laktik asit bakterilerinin eritromisin, kloramfenikol, tetrasiklin yada β -laktam dirençlerinin %7 gibi düşük olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre izolatların bazılarında eritromisine direnç görülmüşken, kloramfenikole direnç görülmemiştir. Eritromisin açısından araştırmacıların verileriyle uyumlu, kloramfenikol açısından farklıdır.

İspanyol keçi sütlerinden elde edilen armada peynirinden izole edilen laktik asit bakterilerinin antibiyotik direnci araştırılmıştır. 31 laktik asit bakterisi izole edilmiştir. 18 izolatın vankomisin, teikoplanin, nitrofurantoin, sefotoksin, oksasilin, ve trimethoprime karşı dirençli oldukları belirlenmiştir (Herreros ve ark. 2005). Çalışmada salamura köy peynirinden izole edilen izolatlarda da vankomisine direnç yönünden çalışma sonuçları araştırma verileriyle uyumludur.

Rosaria ve ark. (2007), bazı probiyotik mikroorganizmaların tümünün dikloksasilin, eritromisin, novabiosin, ampisilin, basitrasin, klindamisin penisilin G, rifampisine karşı duyarlı, kanamisin, nalidiksik asid, aztreonam, sikloserin polymksin B ve spektinomisine dirençli olduklarını; linkomsin, metronidazole neomisin, paromomisin, streptomisin, tetrasiklin, sepalothin, kloramfenikol, gentamisin, vankomisine duyarlılıklarının türlere göre farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışma sonuçları ampisilin, eritromisin, penisilin G, rifampisin, kloramfenikol, gentamisin, vankomisin antibiyotikleri açısından bazı izolatlar için benzerlik göstermektedir.

Tatlı (2009) tarafından yapılan çalışmada 15 beyaz peynir örneğinden, 23 laktik asit bakterisi izole edilmiş ve bu izolatların, 21'i gentamisine, %31'i, siprofloksasine, %53'ü vankomisine, %12'si eritromisine, %3'ü rifampisine ve %3'ü kloramfenikole dirençli, %28'i bütün antibiyotiklere karşı duyarlı bulunmuştur. Çalışmada salamura köy peynirinden izole edilen izolatlar kloramfenikole duyarlı, diğer antibiyotiklere farklı oranlarda direnç

göstermiştir. Çalışma sonuçları diğer antibiyotikler açısından araştırmacının sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Karakaş (2005) tarafından yapılan çalışmada 20 adet sucuk ve 30 adet peynir örneği toplanarak izole edilen *Enterococcus* spp.'nin vankomisine direnç özellikleri araştırılmıştır. Bu izolatların vankomisine karşı direnç göstermedikleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucuna göre pastırma örneklerinden elde edilen 2 adet *E. faecalis* izolatı vankomisine direnç göstermiştir. Bu açıdan araştırmacıların sonuçlarından farklılık göstermektedir.

Lukasova ve Sustackova (2003), çalışmalarında çiğ süt ve sucuk örneklerinden izole ettikleri *Enterococcus* türlerinin, gentamisin, eritromisin, tetrasiklin, kloramfenikole karşı dirençli olduklarını belirlemişlerdir. Çalışma sonucuna göre pastırma örneklerinden elde edilen 2 adet *E. faecalis* izolatı kloramfenikol, gentamisin, eritromisin açısından farklılık göstermektedir. Çünkü bu izolatlar bu antibiyotiklere duyarlı bulunmuştur.

Yalanca (2009), tarafından 50 adet sucuk ve pastırma örneğinden izole edilen 25 *Lactobacillus* spp. izolatının vankomisine oldukça dirençli olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonuçları çoğu izolat açısından uyum göstermektedir. Çünkü çoğu izolat vankomisine dirençli bulunmuştur.

Pan ve ark. (2011), Çin fermente gıdası olan 11 tane ürünün, tetrasiklin, siprofloksasin, ampisilin, klindamisin, kloramfenikol, kanamisin ve eritromisin antibiyotiklerine karşı dirençlerini araştırmışlardır. Dirençlilik fermente sucuklarda fermente sebzelerle göre daha fazla bulunmuştur. Çalışma sonuçları kloramfenikol, ampisilin, eritromisin antibiyotikleri için düşünüldüğünde izolatlar kloramfenikole duyarlı, diğer antibiyotiklere de değişen oranlarda dirençli bulunmuştur.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Pastırma örneklerinden izole edilen laktik asit bakterilerinin 3'ü *L. plantarum*, 2'si *E. faecalis* olarak tanımlanmıştır. Kloramfenikole izolatların 5'i duyarlı, vankomisine 5'i dirençli, rifampisine 2'si dirençli, 3'ü duyarlı, ampisiline 5'i duyarlı, gentamisine 1'i orta duyarlı, eritromisin ve penisilin G'ye 5'i duyarlı olarak bulunmuştur.

Geleneksel sucuk örneklerinden izole edilen 10 izolatın 4'ü *P. pentosaceus*, 6'sı *L. plantarum* olduğu saptanmıştır. Kloramfenikol'e izolatların 10'u duyarlı; vankomisine 6'si dirençli; 4'ü duyarlı, rifampisine hepsi duyarlı, ampisiline 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, gentamisine 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, eritromisin ve penisilin G'ye hepsi duyarlı olarak bulunmuştur.

Süt örneklerinden (keçi sütü) izole edilen 5 izolatın 2'si *L. lactis*, 3'ü *L. plantarum* olarak bulunmuştur. Kloramfenikol'e izolatların hepsi duyarlı, vankomisin'e 1'i dirençli; 4'ü duyarlı, rifampisine hepsi duyarlı, ampisiline 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, gentamisine 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, eritromisine 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, penisilin G'ye hepsi duyarlı olarak bulunmuştur.

Peynir örneklerinden (salamura köy peyniri) elde edilen 10 izolatın 7'si *L. plantarum*, 1'i *L. lactis*, 1'i *L. curvatus*, 1'i *L. paracasei* olarak bulunmuştur. Kloramfenikol'e izolatların hepsi duyarlı, vankomisine 6'sı dirençli; 4'ü duyarlı, rifampisine hepsi duyarlı, ampisiline 2'si dirençli; diğerleri duyarlı, gentamisine 5'i dirençli; diğerleri duyarlı, eritromisine 3'ü dirençli; diğerleri duyarlı, penisilin G'ye hepsi duyarlı olarak bulunmuştur.

Turşu örneklerinden (karışık turşu) izole edilen 10 izolatın hepsi *L. plantarum* olarak bulunmuştur. Kloramfenikol'e izolatların hepsi duyarlı, vankomisine 3'ü dirençli; 7'si duyarlı, rifampisine hepsi duyarlı, ampisiline 1'i dirençli; diğerleri duyarlı, gentamisine 2'si dirençli; diğerleri duyarlı, eritromisine hepsi duyarlı, penisilin G'ye hepsi duyarlı olarak bulunmuştur.

Çalışma sonuçlarına göre antibiyotiklere direnç gösteren izolatlarda en yüksek direnç vankomisine, en fazla duyarlılık kloramfenikole ve penisilin G'ye karşı olmuştur. Bazı izolatlarda ise hiçbir antibiyotiğe direnç tespit edilmemiştir. Bu izolatlar sucukta 4 adet (2 adet *P. pentosaceus*, 2 adet *L. plantarum*), sütte 4 adet (3 adet *L. plantarum*, 1 adet *L. lactis*), peynirde 4 adet (*L. plantarum*), turşuda 8 adet (*L. plantarum*) olarak tespit

edilmiştir. Direnç tespit edilmeyen bu izolatların uygulanmış olan diğer analiz sonuçlarına göre 15°C sıcaklıkta, 3.9 pH'da gelişebilmeleri, %4.0, 6.0, 7.5 oranlarında NaCl'de gelişebilmeleri asidik fermente gıdalarda starter kültür olarak kullanım açısından bu kültürlerle oldukça önem kazandırmaktadır. Ayrıca bu izolatların yüksek safra tuzuna dayanıklı oluşu ve 3.9 ile 9.6 pH'da gelişmeleri probiyotik kültür olarak da arzulanan özelliklere sahip bulunduklarını göstermektedir.

Ülkemizde pastırma, sucuk, süt, peynir ve turşu gibi önemli yeri olan gıdalarda doğal florada bulunan ya da fermente gıda üretiminde doğal katkı olarak dışarıdan katılacak starter ve probiyotik bakterilerin antibiyotik direnç gösterme olasılıkları dikkatlice kontrol edilmelidir. Çünkü bu bakteriler güvenli kabul edilmesine rağmen antibiyotik direnç özelliği taşıma olasılıklarından dolayı bir risk taşıyabilmektedir. Çalışma sonucuna göre hiçbir antibiyotiğe direnç göstermeyen izolat sayısı çalışmada kullanılan izolat sayısının yarısı kadarıdır. Bu bakteriler bazı özellikler açısından starter ve probiyotik potansiyeli gösterecek niteliklere sahip bulunmuşlardır. Bu sonuç da endüstriyel olarak olumlu yönde önem teşkil etmektedir.

KAYNAKLAR

- Adigüzel, G., Atasever, M .,** 2009. Phenotypic and genotypic characterization of lactic acid bacteria isolated from Turkish dry fermented sausage. *Romanian Biotechnological Letters*, 14 (1), 4130-4138.
- Ammor, M. S., Florez, A. B., Mayo, B.,** 2007. Antibiotic resistance in non-enterococcal lactic acid bacteria and bifidobacteria. *Food Microbiology*, 24, 559-570.
- Arihara, K.,** 2006. Strategies for Designing Novel Functional Meat Products. *Meat Science*, 74:219-229.
- Badis, A., Guetarni, D., Moussa-Boudjemâ, B., Henni, D.E., Tornadijo, M.E., Kihal,M.,** 2004. Identification of Cultivable Lactic Acid Bacteria Isolated from Algerian Raw Goat's Milk and Evaluation of Their Technological Properties. *Food Microbiology*, 21: 343-349.
- Benson, H.S.,** 1983. Microbiological applications, a laboratory manual in general microbiology. Wm.C. Brown Company Publishers Dubuque, 397P, Iowa.
- Budak Bağdatlı, A., Kundakçı, A.,** 2013. Fermente Et Ürünlerinde Probiyotik Mikroorgaizmaların Kullanımı. C.B.Ü. *Fen Bilimleri Dergisi*, 981, 31-37.
- Bulut, Ç.,** 2003. Isolation and Characterisation of Lactic Acid Bacteria from Cheese. İzmir İleri Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, 112s , İzmir.
- Casalta, E., Montel, M.C.,** 2008. Safety assessment of dairy microorganisms: The *Lactococcus* genus. *International Journal of Food Microbiology*, **126**: 271–273.
- Chamba, J.F., Irlinger, F.,** 2004. Secondary and adjunct cultures. In: Fox, P.F.,McSweeney, P.L.H., Cogan, T.M., Guinee, T.P. (Eds.), *Cheese, Chemistry*,

Physics and Microbiology, General Aspects, vol: 1. Elsevier Academic Press, London, pp.191–206.

Cogan, T.M., Barbosa, M., Beuvier, E., Blanchi –Salvadori, B. Cocconcelli, P.S., Fernandes, I., Gomez, M.J., Gomez, R., Kalantzopoulos, G., Ledda, A., Medina, M., Rea, M., Rodriguez, E.,1997. Characterization of lactic acid bacteria in artisanal dairy products. *J.Dairy Res.*,64,409-421.

Coppola R., Succi, M., Tremonte, P., Reale, A., Salzano, G., Sorrentino, E., 2005. Antibiotic Susceptibility of *Lactobacillus rhamnosus* Strains Isolated from Parmigiano Reggiano Cheese. *Le Lait.* 85. 193-204.

Coşansu, S., Kuleasan, H., Ayhan, K., Materon, L., 2007. Antimicrobial Activity and Protein Profiles of *Pediococcus* spp. Isolated From Turkish, Sucuk. *Journal of Food Processing and Preservation*, 31(2):190-200.

Çon, A.H., Karasu, N., 2009. Determination of Antagonistic Starter Cultures for Pickle and Olive Fermentation Processes. *Czech Journal of Food Sciences*,3-185-193.

Çon, A. H., Gökalp, H .Y., 2000. Production of bacteriocin-like metabolites by lactic acid cultures isolated from sucuk samples. *Meat Science*, 55: 89-96.

Çon, A.H., Gökalp, H.Y., 2001. Laktik Asit Bakterilerinin Antimikrobiyal Metabolitleri ve Etki Şekilleri. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 30:180-190.

Dağdemir, E., Çelik, Ş., Özdemir, S., 2003. The effects of some starter cultures on the properties of Turkish white cheese. *Int. J. Dairy Technol.*, 56: 215-218.

De Vuyst, L., Foulque Moreno, M.R., Revets, H., 2003. Screening for enterocins and detection of hemolysin and vancomycin resistance in Enterococci of different origins. *International Journal of Food Microbiology*, 84, 299-318.

- El-Din, B., B., El-Soda, M.; Ezzat, N.,** 2002. Proteolytic, Lipolytic and Autolytic Activities of Enterococci Strains Isolated from Egyptian Dairy Products. *Lait*, 82, 289-304.
- EI. Khateib, T., Scjunidt, U., Leitner, L.,** 1987. Mikrobiologisehe Slabilllar von rürkiseher Pastirma. *Fleischwirtsch*, 67 (1):101-105.
- Erdoğan, Ö., Erbilir, F.,** 2006. Çeşitli Gıdalardan İzole Edilen *Lactobacillus bulgaricus* ve *Lactobacillus casei* 'nin İzolasyonu Ve Karakterizasyonu. *Türk J. Biol.* 30,39-44.
- Erdoğan, Ö.Z, Çetin, Ö, Ergün, Ö.,** 2002. Fermente Sucuklardan İzole Edilen *Pediococcus pentosaceus* Suşlarının Bazı Metabolik ve Antimikrobiyal Aktiviteleri Üzerine Çalışmalar. *İstanbul Üniv. Vet.Fak.Derg.*, 28(1): 249-254.
- Ertekin , Ö. ,** 2007. Farklı Gıdalardan İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Nümerik Taksonomisi. *Yüksek lisans tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 176 s.
- Evren, M., Apan, M., Tutkun, E., Evren, S.,** 2011. Geleneksel Fermente Gıdalarda Bulunan Laktik Asit Bakterileri. *Elektronik mikrobiyoloji dergisi*, TR.,9(1):11-17.
- Frank, J.F., Hassan, A.H.,**1998. Starter Cultures and Their Use. In Marth, E.H.,Steele, J.L. (Eds.) *Applied Dairy Microbiology*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- García Fontán, M.C., Lorenzo, J.M., Martínez, S., Franco, I. , Carballo, J.** 2007. Microbiological Characteristics of Botillo, a Spanish Traditional Pork Sausage, *Article in Press*, 40: 1610-1622.
- Gür, D.** 2007. Antimikrobik Duyarlılık Testi İçin Uygulama Standartları; Onyedinci Bilgi Eki. *Bilimsel Tıp Yayınevi*. Ankara. 173.
- Gürsoy, O., Kınık, Ö.,** 2006. Fonksiyonel Starter Kültürlerin Teknolojik Uygulamalarına Bir Bakış. Türkiye 9.Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.

- Hamilton-Miller, J.M.T. , Slah, S.,** 1998. Vancomycin Susceptibility as an Aid to the Identification of Lactobacilli. *Lett. Appl. Microbiol.*, 26: 153-154.
- Hebert, E. M., Raya, R.R., Taillez, P. , De Giori, G.S.,** 2000. Characterization of natural isolates of lactobacillus strains to be used as starter cultures in dairy fermentation. *International journal of food microbiology*, 59:19-27.
- Herreros, M. A., Sandoval, H.,Gonzalez, L.,Castroj. M.,Frenso,J. M., Tornadijo, M.E.,** 2005. Antimicrobial activitiy and antibiotic resistance of Lactic Acid Bacteria isolated from Armada Cheese (A Spanish Goats' Milk Cheese) Spain. *Food Mikrobiology*, 22, 455-459.
- Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley,J.T. ve Williams, S.T.,** 2000. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9thed., Williams & Wilkins, Baltimore, 787pp.
- Hummel, A.S., Hertel, C., Holzapfel, W.H., Charles, Franz, C.M.A.P.,** 2007. Antibiotic resistances of starter and probiotic strains of Lactic Acid Bacteria. *Applied and Enviromental Mikrobiology*,Vol. 73, No:3, 730-739s
- Kaban, G.,** 2007. Geleneksel olarak üretilen sucuklardan laktik asit bakterileri ile katalaz pozitif kokların izolasyonu, identifikasyonu, üretimde kullanılabilme imkanları ve uçucu bileşikler üzerine etkileri. *Doktora Tezi*, Erzurum.
- Karakaş, A.,** 2005. Beyaz peynir ve fermente sucuklardan *Enterococcus faecium*'un izolasyonu ve tanımlanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek *Lisans Tezi*, Adana.
- Karakaya ,M., Göğüş, A.K.,** 1993. Sucuk Üretiminde Farklı Karbonhidrat Kaynaklarının Kullanılma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Gıda*, 18(5):319-323.
- Karasu, N. ,** 2006. Tursu ve Zeytinden Antagonistik ve Probiyotik Özellikte Laktik Starter Kültür Eldesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 78 s.

- Kask, S., Adamberg, K., Orlowski, A., Vogensen, F.K., Moller, P.L., Ardö, Y., Paalme, T.**, 2003. Physiological Properties of *Lactobacillus paracasei*, *L.danicus* and *L.curvatus* Strains Isolated from Estonian Semi-Hard Cheese. *Food Researc International.*, 36: 1037-1046.
- Kayagil, F.**, 2006. Effect of Traditional Starter Cultures on Quality of Cheese, *Yüksek Lisans Tezi*, A Thesis Submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara, 75 s.
- Kelly, W.J., Davey, G.P., Ward, L.J.H.**, 1998. Characterization of Lactococci isolated from Minimally Processed Fresh Fruit and Vegetables. *International Journal of Food Microbiology*, 45: 85-92.
- Klare, I., Konstabel, C., Badstübner, D., Werner, G., Witte, W.**, 2003. Occurrence and spread of antibiotic resistances in *Enterococcus faecium*. *Int J Food Microbiol.*, Dec 1;88(2-3):269-90
- Klein, G.**, 2003. Taxonomy, ecology and antibiotic resistance of Enterococci from food and gastro-intestinal tract. *International Journal of Food Microbiology*, 88, 2-3, 123-131.
- Kılıç, S.**, 2001. Süt Endüstrisinde Laktik Asit Bakterileri, Ege Üniv.Ziraat Fak.Yayınları, No:542, İzmir. 1-57s.
- Koneman, E.W., Allen, S.D., Janda, W.M., Schreckenberger, P.C., Winn, W.C.**, 1992. The Gram-positive cocci part II: Streptococci and Streptococcus-like Bacteria. Color Atlas and Texbook of Diagnostic Microbiology, Philadelphia: J.B.Lippincott Company.
- Kostinek, M., Specht, I., Edward, V.A., Pinto, C., Egounlety, M., Sossa, C., Mbugua, S., Dortu, C., Thonart, P., Taljaard, L., Mengu, M., Franz, C.M.A.P., Holzapfel, W.H.**, 2007. Characterisation and biochemical properties of predominant Lactic acid bacteria from fermenting cassava for selection as starter cultures. *International journal of food microbiology*, 114:342-351.

- Lukasova, J., Sustackova A, A.,** 2003. Enterococci and antibiotic resistance. *Acta Vet. Brno*, 72, 315-323.
- Lücke, F.F.,** 1986. Fermented sausages, In *Microbiology of Fermented Foods*, London, Elsevier Applied Science.
- Maeda, S.,Gasson, M.,** 1986. Cloning Expression And Location of the *Streptococcus lactis* Gene for Phospho- β Galactosidase. *J. General. Microbiol.*, 132; 331-340.
- Mathur, S., Singh, R.,** 2005. Antibiotic resistance in food Lactic Acid Bacteria-A Review. *International Journal of Food Microbiology*, 105, 281-295.
- Merk, K., Borelli, C., Korting, H.C.,** 2005. Lactobacilli bacteria host interactions with special regard to the urogenital tract. *International Journal of Medical Microbiology* 295: 9-18.
- McDonald, L.C., Fleming, H.P. , Hassan, H.M. ,** 1990. Acid Tolerance of *L.mesenteroides* and *L.plantarum*. *Appl Environ Microbiol.*, 56(7): 2120-2124.
- Manolopoulou, E.; Sarantinopoulus, P.; Zoidou, E.; Aktypis, A.; Moschopoulou, E.; Kandarakis, I, G.; Anifantakis, E., M.,** 2003. Evolution of Microbial Populations During Traditional Feta Cheese Manufacture and Ripening. *International Journal of Food Microbiology*, 82, 153- 161.
- Nawaz, M., Wang, J., Zhou, A., Ma, C., Wu, X., Moore, J.E., Millar, B.C., Xu, J.,** 2011. Characterization and transfer of antibiotic resistance in lactic acid bacteria from fermented food products. *Curr. Microbiol.*, 62: 1081–1089.
- Olaoye ,O.A., Dodd C.E.R.,** 2010. Evaluation of Bacteriocinogenic *Pediococcus acidilactici* as Protective Culture in the Preservation of Tsire, A Traditional Nigerian Stick Meat. *J. Food Safety*, 30:867-888.

- Özkalp, B.**, 2006. Dogal Tip *Lactococcus Lactis* Suslarının Endüstriyel Starter Kültür Potansiyellerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara, 101 s.
- Pan, L., Hu, X., Wang, X.**, 2011. Assessment of antibiotic resistance of lactic acid bacteria in Chinese fermented foods. *Food Control*, 22: 1316-1321.
- Papamanoli, E., Tzanetakis, N., Litopoulou-Tzanetaki, E. and Kotzekidou, P.**, 2003. Characterization of lactic acid bacteria isolated from a Greek dry-fermented sausage in respect of their technological and probiotic properties. *Meat science* , 65:859-867.
- Peters, J.; Mac, K.; Wichmann-Schauer, H.; Klein, G.; Ellerbroek, L.**, 2003. Species distribution and antibiotic resistance patterns of Enterococci isolated from food of animal origin in Germany. *International Journal of Food Microbiology*, 88, 311-314.
- Peterson, S.D., Marshall, R.T.**, 1990. Nonstarter lactobacilli in cheddar cheese: a review. *J. Dairy Sci*, 73: 1395–1410.
- Robinson, R.K., Batt, C.A., Patel, P.D.**, 2000. Encyclopedia of food Microbiology. In Brucella. (ed) Academic pres., London, vol:1, pp: 319-327.
- Robredo, B., Singh, K. V., Baquero, F., Murray, B. E., Torres, C.**, 2000. Vancomycin-resistant enterococci isolated from animals and food. *Int J Food Microbiol.*, 54, 197--204.
- Rosaria, M., Modesto, M., Biavati, B.**, 2007. Antibiotic resistance of Lactic Acid Bacteria and Bifidobacterium Spp. Isolated from dairy and pharmaceutical products. *International Journal Of Microbiology*, 115, 35-42.
- Sameshima, T., Magome, C., Takeshita, K., Arihara, K., Itoh, M., Kondo, Y.**, 1998. Effect of Intestinal Lactobacillus Starter Cultures on the Behaviour of

Staphylococcus aureus in Fermented Sausage. *International Journal of Food Microbiology*, 41: 1-7.

Sanchez, I., Sesena, S., Poveda, J.M., Cabezas, L., Palop, L., 2005. Phenotypic and genotypic characterization of lactobacilli isolated from spanish goat cheeses. *International journal of food microbiology*, 102:355-362.

Sanchez, M.M., Delgado, T., Alonso, L. and Baltasayar, M., 2000. Phenotypic and Genetic Characterization of a Selected Set of *Lactococcus lactis* Strains Isolated from a Starter-Free Farmhouse Cheese. *Food Microbiology*, 17: 449-460.

Santos, A., San Mauro, M., Sánchez, A., Torres, J.M. , Marquina, D., 2003. The Antimicrobial Properties of Different Strains of *Lactobacillus spp.* Isolated from Kefir. *Systematic and Applied Microbiology*, 26: 434-437.

Sharpe, M.E., Fryer, T.F., Smith, D.G., 1966. Identification of the Lactic Acid Bacteria, ed. Gibbs, B.M. and Skinner, F.A. , *Academic Press*, New York, 245 s.

Stiles, M.E., Holzapfel, W.H., 1997. Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy. *International Journal of Food Microbiology*, **36**: 1–29p.

Soomro, A.H., Masud, T., Anwear, K., 2002. Role of lactic acid bacteria in food preservation and human health- a review. *Pakstan journal of nutrition*, 1(1):20-24.

Şimsek, Ö. , 2003. Uşak ve Yöresi Eksi Hamurlarından İzole Edilen Antimikrobiyal Aktiviteye Sahip Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Bazı Metabolik Özelliklerinin Belirlenmesi., Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 90s.

Tamang, J.P., Tamang, B., Schillinger, U., Franz, C.M.A.P., Gores, M., Holzapfel, W.H., 2005. Identification of Predominant Lactic Acid Bacteria Isolated from Traditionally Fermented Vegetable Products of the Eastern Himalayas.. *International Journal of Food Microbiology*, 105: 347-356.

- Tatlı, D.**, 2009. Geleneksel Süt Ürünlerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Dirençlerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., *Yüksek Lisans Tezi*, Adana.
- Temmerman, R.; Pot, B., Huys, G., Swings, J.**, 2003. Identification and antibiotic susceptibility of bacterial isolates from probiotic products. *International Journal of Food Microbiology*, 81, 1-10.
- Toksoy, A., Beyatlı, Y., Aşım, B.**, 1999. Sucuk ve Sosislerden İzole Edilen *Lactobacillus plantarum* Suşlarının Bazı Metabolik ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin İncelenmesi. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23:533-540.
- Türker, İ.**, 1975. Fementasyon Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Yalanca, İ.**, 2009. Geleneksel Et Ürünlerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Direncinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Adana, 50s.
- Yangılar, F.**, 2015. Probiyotik Mikroorganizmaların Biyokoruyucu Özelliği. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 20(1).
- Yüksekdağ, Z. N.**, 2005. Bazı Laktik Asit Bakterilerinin Fizyolojik, Biyokimyasal Plazmid DNA ve Protein Profil Özelliklerinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, *Doktora Tezi*, 179 s, Ankara.
- Zamfir, M., Vancanneyt, M., Makras, L., Vaningelgem, F., Lefebure, K., Pot, B., Swings, J., De vuyst, L.**, 2006. Biodiversity of lactic acid bacteria in romanian dairy products. *Systematic and applied microbiology*, 29:487-495

ÖZGEÇMİŞ

19.01.1991 yılında Diyarbakır'ın Çermik ilçesinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Diyarbakır'ın Çermik ilçesinde tamamladım. 2012 yılında başlamış olduğum Tunceli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden 2016 yılında mezun oldum. Aynı yıl üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladım ve halen devam etmekteyim.

