

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GIDA MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

MALATYA KAYISISINDAN LAKTİK ASİT
BAKTERİLERİNİN İZOLASYONU, MOLEKÜLER
İDENTİFİKASYONU, BAZI PROBİYOTİK VE
TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşegül KAHRAMAN SARISU

İstanbul
Kasım- 2021

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GIDA MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

MALATYA KAYISISINDAN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN
İZOLASYONU, MOLEKÜLER İDENTİFİKASYONU, BAZI
PROBİYOTİK VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşegül KAHRAMAN SARISU

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Banu METİN

İstanbul
Kasım- 2021

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gıda Mühendisliği Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Dr. Öğr. Üyesi Banu METİN

Üye Doç. Dr. İbrahim GÜLSEREN

Üye Dr. Öğr. Üyesi Halime PEHLİVANOĞLU

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Metin TOPRAK

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Malatya kayısılarından laktik asit bakterilerinin izolasyonu, moleküler identifikasyonu, bazı probiyotik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandırıldığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Ayşegül KAHRAMAN SARISU

ÖNSÖZ

Gıda Mühendisliği yüksek lisans eğitimim ve öğrenimim boyunca bilgi ve deneyimlerini her an aynı şevkle paylaşan, tezin oluşturulduğu süreçte çalışmanın yürütülmesinde desteğini sürdüren, birlikte çalışmaktan onur duyduğum değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Banu METİN'e, eğitim alanında dersleriyle bize vizyon katan çok değerli Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi hocalarıma;

Destekleri ve duaları olmadan bugünleri hayal dahi edemeyeceğim, lisans ve yüksek lisans eğitim sürecinde her türlü imkânı istememe fırsat vermeden önüme seren, tüm zor anlarımı kolaylaştıran büyükbabam, annem, babam ve abim Mehmet KAHRAMAN, Ayfer KAHRAMAN, Mehmet Bahattin KAHRAMAN ve Emir Gökhan KAHRAMAN'a

Her zaman yanımda olup beni her konuda destekleyen, sürekli güç veren ve zor anlarımı kolaylaştıran eşim Mehmet Yunus SARISU'ya

Labaratuvar sürecimde her zaman yanımda olan, dostluk kardeşlik nedir fazlasıyla hissettiren, Eda BÜYÜKDUMAN'a

Teşekkürlerimi sunarım.

Ayşegül KAHRAMAN SARISU

İstanbul-2021

ÖZET

MALATYA KAYISISINDAN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN İZOLASYONU, MOLEKÜLER İDENTİFİKASYONU, BAZI PROBİYOTİK VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayşegül KAHRAMAN SARISU

Yüksek Lisans, Gıda Mühendisliği

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Banu METİN

Kasım, 2021 - 111 Sayfa

Laktik asit bakterileri, çeşitli fermente ürünlerin üretiminde rol almaları, starter kültür olarak kullanımları ve probiyotik özelliklerden dolayı önemli endüstriyel mikroorganizmalar olarak bilinmektedir. Bu çalışmada, coğrafi işaret almış Malatya kayısısından laktik asit bakterilerinin izole edilerek moleküler yöntemlerle tanımlanması ve bu izolatların asit ve tuz toleransı, farklı sıcaklıklarda gelişme ve ekzopolisakkarit sentezi gibi bazı probiyotik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Kabaası, Hasanbey ve Hacıhaliloğlu cinslerine ait kayısı örnekleri homojenize edilerek MRS (De Man, Ragosa, Sharpe) ve FMRS (Fructose and De Man, Rogosa and Sharpe) besiyerlerine ekilmiştir. İnkübasyon koşulları (35°C, 48 saat) sonucunda elde edilen kolonilerden 58 izolat saflaştırılmıştır. İzolatlar DNA izolasyonu ardından GTG5 rep-PCR parmak izi analizine tabi tutularak gruplanmıştır. Her gruptan seçilen izolatların 16S rRNA veya *dnak* (chaperone protein) gen bölgeleri PCR vasıtasıyla çoğaltılarak dizilenmiştir. Dizileme analizi sonucunda, *Weissella confusa*, *Weissella paramesenteroides*, *Pediococcus pentosaceus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Latilactobacillus curvatus* olmak üzere 5 farklı laktik asit bakterisi türü saptanmıştır. Çalışmada, pH 2,5'ta en dayanıklı izolatlar *P. pentosaceus* FBAK5, *W. confusa* LZAK2 ve *W. paramesenteroides* FZAK10 olarak belirlenmiştir. Bu üç izolatın aynı zamanda %10 NaCl konsantrasyonunda üreme gösterdikleri saptanmıştır. İzolatlardan *W. confusa* LZAK2, *P. pentosaceus* LZAK12 ve

LZAK13 sıcaklığa en dayanıklı izolatlar olup 44°C'de üreme göstermiştir. İzolatlardan *Leu. mesenteroides* FHB15, *W. paramesenteroides* FBAK2, *L. curvatus* LHB12 ve *W. confusa* LZAK2'nin diğer izolatlardan daha fazla ekzopolisakkarit ürettikleri tespit edilmiştir. Bu çalışma, Malatya kayısının laktik asit bakteri profilinin bilimsel literatüre kazandırılması için başlangıç teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekzopolisakkarit, Laktik asit bakterisi, Malatya kayısı, Probiyotik



ABSTRACT

ISOLATION, MOLECULAR IDENTIFICATION, AND DETERMINATION SOME PROBIOTIC AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF LACTIC ACID BACTERIA FROM MALATYA APRICOT

Ayşegül KAHRAMAN SARISU

Master, Food Engineering

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Banu METİN

November, 2021- 111 Pages

Lactic acid bacteria are known as important industrial microorganisms due to their role in the production of various fermented products, their use as starter cultures and their probiotic properties. In this study, it was aimed to isolate and molecularly identify lactic acid bacteria from Malatya apricot with protected geographical indication, and to determine some probiotic and technological properties of the isolates, such as acid tolerance, resistance to NaCl, growth at different temperatures and exopolysaccharide synthesis. For this purpose, apricot samples of Kabaası, Hasanbey and Hacıhaliloğlu varieties were homogenized and inoculated onto MRS (De Man, Rogosa, Sharpe) and FMRS (Fructose and De Man, Rogosa and Sharpe) media. Fifty eight isolates were purified from the colonies after incubation (35°C, 48h). The isolates were grouped by GTG5 rep-PCR fingerprinting analysis after DNA isolation. 16S rRNA and *dnak* (chaperone protein) gene regions of the selected isolates of each group were amplified by PCR and sequenced. As a result of the sequencing analysis, 5 different lactic acid bacteria species *Weissella confusa*, *Weissella paramesenteroides*, *Pediococcus pentosaceus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Latilactobacillus curvatus* were identified. In the study, *P. pentosaceus* FBAK5, *W. confusa* LZAK2 and *W. paramesenteroides* FZAK10 were the most resistant isolates to pH 2,5. These three isolates also grew at 10% NaCl concentration. Among the isolates, *W. confusa* LZAK2 and *P. pentosaceus* LZAK12 and LZAK13 were the most high temperature resistant isolates that

could grow at 44°C. The isolates, *Leu. mesenteroides* FHB15, *W. paramesenteroides* FBAK2, *L. curvatus* LHB12 and *W. confusa* LZAK2 produced more exopolysaccharides than the other isolates. This study represents a starting point in scientific literature to gain information on the lactic acid bacteria profile of the Malatya apricot.

Keywords: Exopolysaccharides, Lactic acid bacteria, Malatya apricots, Probiotics



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	1
1.1. Giriş	1
İKİNCİ BÖLÜM	
LİTERATÜR TARAMASI	2
2.1. Kayısı.....	2
2.1.1. Malatya Kayısının Tarihçesi.....	2
2.1.2. Malatya Kayısı Çeşitleri	4
2.1.3. Kayısı Besin Değerleri.....	5
2.2. Laktik Asit Bakterileri	6
2.3. Probiyotikler	8
2.3.1. Probiyotik Olarak Kullanılan Mikroorganizmalar	10
2.3.2. Probiyotik Mikroorganizma Kriterleri.....	12

2.2.3. Probiyotiklerin Etki Mekanizmaları ve Sağlık Üzerindeki Etkileri	14
2.4. Mikroorganizma İdentifikasyon Teknikleri	15
2.4.1. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)	15
2.4.2. (GTG) ₅ - rep PCR	16
2.4.3. Bakterilerin İdentifikasyonunda Kullanılan Genomik Bölgeler	17
2.4.4. Agaroz Jel Elektroforez	17



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE METOT.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Metod.....	19
3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler.....	19
3.2.2. Moleküler İdentifikasyon.....	21
3.2.3. Kayısı İzolatlarının Probiyotik ve Teknolojik Özelliklerin Belirlenmesi.....	31

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA.....	33
4.1. Malatya Kayısının Laktik Asit Bakteri Profili.....	33
4.2. Probiyotik ve Teknolojik Özelliklerin Belirlenmesi.....	42
4.2.1. Asit Toleransı.....	42
4.2.2. NaCl'ye Dayanıklılık.....	45
4.2.3. Farklı Sıcaklıklarda Gelişme.....	48
4.2.4. EPS Sentezi için Tarama Analizi.....	51

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
KAYNAKÇA.....	59
EKLER.....	80
ÖZGEÇMİŞ.....	96

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1	: Malatya Kayısı Çeşitleri (Web, 2021)	4
Tablo 2.2	: 100 g Kayısının Bileşimi (Levent vd., 2011).....	5
Tablo 2.3	: Kayısının Glikoz ve Fruktoz Miktarı	6
Tablo 2.4	: Probiyotik Mikroorganizmalar (Bilginer ve Çetin, 2019)	10
Tablo 3.1	: GTG5- Rep PCR Reaksiyon Bileşenleri.....	25
Tablo 3.2	: dNTP Mix Hazırlanması	26
Tablo 3.3	: GTG5- Rep PCR Reaksiyon Aşamaları.....	26
Tablo 3.4	: Kullanılan İleri ve Geri Primerler	27
Tablo 3.5	: 16S rRNA Reaksiyon Bileşimi ve Miktarı	27
Tablo 3.6	: Tanımlama PCR Reaksiyon Aşamaları.....	27
Tablo 3.7	: DNA Loading Dye (6x) Bileşimi ve Miktarı	28
Tablo 3.8	: Agorose Jel Bileşimi ve Miktarı	29
Tablo 3.9	: 50 x TAE Buffer Bileşimi ve Miktarı	29
Tablo 4.1	: Tanımlanan Suşlar ve Kodları.....	36
Tablo 4.2	: Kayısı LAB Türleri ve Görülme Sıklıkları	40
Tablo 4.3	: FMRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarında pH 2,5’ da 0., 2. ve 4. Saatlerdeki Gelişimi.....	43
Tablo 4.4	: MRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarında pH 2,5’ da 0., 2. ve 4. Saatlerdeki Gelişimi.....	44
Tablo 4.5	: FMRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı NaCl Konsantrasyonlarında Gelişimi	46
Tablo 4.6	: MRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı NaCl Konsantrasyonlarında Gelişim	46
Tablo 4.7	: FMRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarında Farklı Sıcaklıklarda Gelişimi.....	48

Tablo 4.8	: MRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı Sıcaklıklarda Gelişimi.....	49
Tablo 4.9	: AAM’de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı Sıcaklıklarda Gelişimi.....	49
Tablo 4.10	: FMRS’de EPS Sentezi Tarama Analizi (g/L)	51
Tablo 4.11	: MRS’de EPS Sentezi Tarama Analizi (g/L)	52



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1	: FMRS (Fruktoz eklenmiş De Man, Rogosa and Sharpe) ve MRS (De Man, Rogosa and Sharpe) Besiyerleri.....	20
Şekil 3.2	: Katalaz Testi Analiz Görseli	21
Şekil 3.3	: Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlama Şeması.....	22
Şekil 3.4	: LAB DNA İzolasyonu ve Saflaştırma Akış Şeması	24
Şekil 3.5	: %0,8 veya %1,5 Agaroz İçeren Jel Hazırlanışı.....	28
Şekil 3.6	: PCR Saflaştırma Prosedürü.....	30
Şekil 3.7	: NaCl'ye Dayanıklılık Analizi Görseli.	31
Şekil 3.8	: EPS Analiz Görseli	32
Şekil 4.1	: GTG5- rep PCR Sonrası Agaroz Jel Elektroforez Görüntüleri	35
Şekil 4.2	: 16S rRNA ve <i>dnaK</i> PCR Agaroz Jel Elektroforez Görüntü	35
Şekil 4.3	: Kayısı LAB İzolatlarının % Göreceli Bollukları	41
Şekil 4.4	: Hasanbey, Kabaası ve Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşitlerinde Gözlenen LAB Türleri ve Görülme Oranları.....	41

KISALTMALAR LİSTESİ

Dk	: Dakika
MRS	: De Man, Rogosa and Sharp
DNA	: Deoksiribonükleik Asit
g	: Gram
kob	: Koloni Oluşturan Birim
L	: Litre
Log	: Logaritmik
µg	: Mikrogram
mL	: Mililitre
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
pH	: Power of Hydrogen (Hidrojenin Gücü)
RAPD	: Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA
Rpm	: Revolutionsperminute
RNA	: Rübönükleik Asit
°C	: Santigrat Derece
NaOH	: Sodyum Hidroksit
a_w	: Su Aktivitesi
Rep- PCR	: Tekrarlayan Ekstrajenik Palindromik
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
FMRS	: Fruktoz eklenmiş De Man, Rogosa and Sharpe

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Giriş

Kayısı 5000 yıldır tarımı yapılmakta olan bir meyve olup Türkiye’de 27 farklı çeşidi yetiştirilmektedir (Kara vd., 2012). Türkiye kuru ve yaş kayısı üretiminde, ihracatında dünyada ilk sırada yer almaktadır (Ünal, 2010). Türkiye’de en çok kayısı üretimi yapan il Malatya’dır. Coğrafi konumu ve iklimsel özellikleri sebebiyle Malatya kayısına, 2001 yılında T.C. Türk Patent Enstitüsü tarafından coğrafi işaret tescil belgesi verilmiştir.

Malatya kayısının mikrobiyotasına yönelik bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmada coğrafi işaret ile tescil edilen Malatya kayısının laktik asit bakterileri (LAB) profilinin tespit edilmesi ve elde edilen izolatların bazı teknolojik ve probiyotik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Malatya kayısı türleri içerisinde bulunan Hasanbey, Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı cinslerine ait kayılardan LAB izolasyonu gerçekleştirilmiştir. İzolatları gruplandırmak için GTG5 rep-PCR yapılmış, gruplardan seçilen izolatların moleküler tanımlanması için 16S rRNA veya *dnaK* gen bölgeleri PCR ile çoğaltılmış ve dizilimleri belirlenmiştir. İzolatların teknolojik ve probiyotik özelliklerini incelemek amacıyla asit ve tuz toleransı, farklı sıcaklıklarda gelişme ve EPS sentezi tarama analizi yapılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Kayısı

Kayısının, günümüzden 5000 yıl öncesine kadar tarımı yapıldığı bilinmektedir (Gülşen vd., 2021; Candan, 2007; Karatay, 2003). Kayısı, büyük İskender'in savaşları sırasındaki yolculuğunda tüketildiği bilinen bir meyvedir (Salmman vd., 2011). Ermeni tüccarlar tarafından önce İtalya'ya, sonra da Yunanistan'a götürülmüştür. Kayısının Avrupa ülkelerine gelişi ise 17. yy. sonlarındadır (Erbey, 2018).

Kayısı, coğrafi olarak dünyanın birçok yerine dağılmış olsa da daha çok Akdeniz'e yakın olan ülkelerde yetiştirilmektedir (Karabacak ve Uzundumlu, 2020). Türkiye dünya yaş kayısı üretiminde birinci sırada yer almakta, kuru kayısı üretimini ise yaklaşık %85 ile %90 oranında karşılamaktadır (Özelçi vd., 2021). Türkiye'de birçok bölgede kayısı üretimi yapılmakta ve bu bölgeler arasında Malatya ön plana çıkmaktadır (Özüpekçe, 2021).

2.1.1. Malatya Kayısının Tarihçesi

Malatya, kayısıyla özdeşleşmiş olup, bu konudaki en eski yazılı kaynağın 1655 yılına dayandığı belirtilmektedir (Dalı, 2012). Malatya'ya gelen Evliya Çelebi, 53 bin kişilik şehirde, 7.800 meyve bahçesi ve 7 kayısı çeşidi bulunduğunu belirtmiştir (Karataş, 2018). Evliya Çelebi, Malatya'nın "kırmızı, sarı, beyaz, sulu, etli" kayısı çeşitlerinin olduğunu, bunların seleler ile bahçelerden evlere getirildiğini ve kayısılardan pestiller yapıp diğer ülkelere ihraç edildiğini anlatır (Ünal, 2010; Altun, 1991).

Almanya Genelkurmay Başkanlığı yapmış olan Moltke, 1838 yılında Osmanlı Darphanesi'ne çağdaş eğitim yöntemlerini öğretmek amacıyla Malatya'ya gelmiştir (Akbıyık, 2011). Meyve ağaçlarından bahsederken kayısıyı vurgulamış ve Aspuzu'nun (19. yüzyıla kadar geçen zamanda Malatya diye anılan ve şu an Battalgazi diye bilinen eski Malatya) ortaya çıkarılmamış bir güzelliğe sahip olduğunu ifade etmiştir (Ünal, 2010; Şancı, 2020).

Malatya'nın yerli tüccarlarından olan "Hacı Sadi Oğlu Mahmut Nedim" 1923 yılında kayısıyı k k rtleyerek kurutmayı denemiştir ( nal, 2010; Hepsağ vd., 2016). Bu yöntem ile kurutma işleminin başarılı olduğunu belirtmiş ve çevresindeki çiftçilere de öğretmiştir ( nal, 2010). Bu sayede kayısının depolanma süresi ile birlikte albenisi de artmıştır. Malatya'da demiryolu olması sebebi ile kayısı yurt içinde tanınmış ve bulunduğu Őehir başta olmak üzere tüm ülkeye ekonomik olarak katkı sağlamıştır ( nal, 2010).

Cumhuriyetin ilk yıllarında, Malatya meyveciliğine ait bilgilerin sınırlı olduğu belirtilmektedir ( nal, 2010). Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü müdürü Prof. Dr. W. Gleisberg, Malatya'nın meyvecilik potansiyeli ile ilgili verilerin toplanmasını istemiştir. Bu amaçla asistanı L tfi  lk men'i 1933 yılında Malatya'ya göndermiştir. 1933 ile 1936 yılları arasında Malatya'nın meyve eşitleri ve üretim alanlarını inceleyen L tfi  lk men bu alanda doktora çalışması yapmış; bu çalışma 1938 yılında kitap haline getirilerek yayınlanmıştır ( nal, 2010;  lk men, 1938). Ülkümen'in yapmış olduğu çalışma ile birlikte Malatya'nın meyvecilik potansiyeli fark edilmiştir. 1937 yılında Türk-Alman iş birliği ile, günümüzde Meyvecilik Araştırma Enstitüsü haline gelmiş olan 'Kayısı  retim İstasyonu' kurulmuştur. Bu istasyon meyveciliğin gelişmesinde önemli paya sahiptir (Kadıoğlu, 2008;  nal, 2010). Bu istasyon vasıtasıyla meyve türlerinin çeşitlerini iyileştirme çalışmaları yapılmış, yeni tarımsal teknikler geliştirilmiştir. Bu sayede ucuz ve kaliteli fidan dağıtımı yapılmıştır ( nal, 2010).

Malatya'da Hacıhaliloğlu, Hasanbey, ataloğlu, Hacıkız, Kurukabuk (Gavuraşısı), Koyunoğlu, Osmanonbaşı, Sarıl k ve Turfanda kayısı çeşitlerinin 1930'lu yıllarda var olduğu bilinmektedir (Tuncay vd., 2019; Tuncay vd., 2010). Bu yıllarda Malatya yakınlarında Hacıhaliloğlu ailesine ait çiftlikte bulunan ve Hacıhaliloğlu adıyla anılan kayısıların uzun-kırmızı, yuvarlak-kırmızı ve beyaz-uzun olmak üzere 3 çeşit olduğu belirtilmiştir ( nal, 2010).

Yeni Malatya gazetesinde 3 Temmuz 1930 yılında Hasanbey adı verilen kayısının bir tanesinin 23 dirhem ve 16 tanesinin ise bir okka geldiğinden ve bu kayısıların gösterişli meyveler olduğundan bahsedilmektedir ( nal, 2010; Kazancıoğlu, 2017).

Malatya ilinde 1968 yılında 800 bin kayısı ağacı bulunduğu raporlanmıştır. 1978 yılında ise bu sayı 1.850 bine ulaşmıştır ( nal, 2010). Yaş kayısı üretimi 1968

yılında 20 bin tondan 50 bin tona yükselmiştir (Ünal, 2010; Kahraman vd., 2007). Kuru kayısı üretiminin, 1968 yılında 4 bin tondan 1988 yılında 30 bin tona kadar artmış olduğu belirtilmiştir (Ünal, 2010).

2.1.2. Malatya Kayısı Çeşitleri

Malatya kayısının T.C. Türk Patent Enstitüsü tarafından verilen coğrafi işaret tescil belgesi 28 Ocak 2001'de 24301 Sayılı Resmî Gazete'de ilan edilmiştir. Tescil edilen Malatya kayısının başlıca çeşitleri Hacihaliloğlu, Hasanbey, Kabaası, Soğancı, Çataloğlu ve Çöloğlu'dur (TSE, 2021; TURKPATENT, 2001; Oraman, 2015).

Malatya'da üretilen kayısı çeşitleri içerisinde ön plana çıkan üretimin %90'ını oluşturan Hacihaliloğlu çeşididir. Son dönemlerde Kabaası ve Soğancı çeşitlerinin de yaygınlaştığı görülmektedir (Ünal, 2010; Alan vd., 2013). Tablo 2.1'de Malatya kayısı çeşitleri ve kullanım alanları belirtilmiştir. Hacihaliloğlu, Kabaası, Soğancı ve Çataloğlu çeşitleri kurutmalık olarak üretilmektedir. Hasanbey, Çöloğlu, Şekerpare, Yeğen, Paşamışmişi, Hacıkız ve Turfanda cinsleri sofralık (taze) tüketim için üretilmektedir. Sofralık tüketim için üretilen cinslerin çeşitliliğinin kurutmalık cinslere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Kurutmalık kayısı çeşitlerini yaş kayısı çeşitlerinden ayırt eden en önemli özellik, kuru madde oranlarının yüksek olmasıdır. Kurutmalık kayılarda kuru madde oranı %24-30 iken sofralık kayılarda %18-20 arasındadır (Dalı, 2012).

Tablo 2.1: Malatya Kayısı Çeşitleri

Kayısı Çeşidi	Tüketim Özelliği		
Hacihaliloğlu	Kurutmalık	Yeğen	Sofralık
Kabaası	Kurutmalık	Paşamışmişi	Sofralık
Soğancı	Kurutmalık	Hacıkız	Sofralık
Çataloğlu	Kurutmalık	Şekerpare	Sofralık
Hasanbey	Sofralık	Turfanda	Sofralık
Çöloğlu	Sofralık		

Kaynak: <https://malatya.tarimorman.gov.tr/>

2.1.3. Kayısı Besin Değerleri

Kayısı, çekirdekli meyveler arasında farklı bir konumda olup, çok yönlü kompozisyona ve önemli fonksiyonel özelliklere sahiptir (Gubta vd., 2018; Levent vd., 2011). Tablo 2.2’de 100 gram kayısının besin bileşenleri verilmiştir. Kayısı bileşenleri incelendiğinde toplam şeker miktarı, potasyum ve vitamin A diğer bileşenlere göre ön plana çıkmaktadır.

Tablo 2.2: 100 g Kayısının Bileşimi

Besinler	Kayısı
Nem (g)	86.35
Enerji (kcal)	48
Protein (g)	1.4
Yağ (g)	0.39
Toplam şeker (g)	9.24
Posa (g)	0.6
Kül (g)	0.7
Kalsiyum (mg)	13
Demir (mg)	0.39
Fosfor (mg)	23
Potasyum (mg)	259
Sodyum (mg)	1
Vitamin A (IU)	1926
Tiamin (mg)	0.03
Riboflavin (mg)	0.04
Niasin (mg)	0.6
Vitamin C (mg)	10

Kaynak: Levent vd., 2011

Kayısı %11 karbonhidrat, %1 protein, %1'den az yağ ve %86 su içermektedir (Gubta vd., 2018). Tablo 2.3’te kayısının içeriğinde bulunan glikoz ve fruktoz şekerlerinin yüzdelerik miktarları belirtilmiştir. Meyve şekeri olarak bilinen fruktozun kayısı içeriğindeki miktarının glikoz miktarına eşit veya glikoz miktarından daha düşük olduğu saptanmıştır.

Tablo 2.3: Kayısının Glikoz ve Fruktoz Miktarı

Meyve	Glikoz (%)	Fruktoz (%)	Glikoz/Fruktoz
Kayısı	1.5-5.0	1.0-4.5	1.0-1.3

Kaynak: WHO, 2017

Kayısı Mg, Zn, Se ve K gibi yüksek mineralleri önemli miktarda içermektedir (Akin vd., 2008). Kayısının sodyum düzeyinin düşük ve potasyum düzeyinin yüksek olması nedeniyle kalp yetmezliği, böbrek hastalıkları, hepatit ve siroz tedavisinde olumlu etkileri vardır (Ali vd., 2015; Dalı, 2012). Kayısının vitamin yönü ele alındığında ise C, K ve B kompleksi vitaminleri ile A vitamininin provitamini olan beta-karoten içerdiği belirtilmektedir (Ali vd., 2015). Kayısı aynı zamanda meyve asitlerinden sitrik asit ve malik asit içermektedir (Ali vd., 2015; Fatima vd., 2018).

2.2. Laktik Asit Bakterileri

LAB ile ilgili çalışmalar 1900'lü yılların başında sütün fermantasyonu ile başlamıştır. 1873 yılında ilk saf kültür '*Lactococcus lactis*' Lister tarafından elde edilmiştir (Quinto vd., 2014). 1919'da Orla-Jensen, LAB üyelerinin karakterizasyonu ile ilgili günümüzde de geçerliliğini koruyan bir yayın yapmıştır (Orla-Jensen, 1919). O zamanlarda LAB'lerinin sınıflandırılmasında farklı sıcaklıklarda gelişme, yüksek tuz konsantrasyonunda üreme, asit toleransı ve farklı morfolojik özellikler kullanılmıştır (Orla-Jensen, 1919; Von Wright vd., 2011).

LAB üyelerinin insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri ilk kez Metchnikoff tarafından; yoğurt ile beslenen Bulgar köylülerinin uzun ömürlü oldukları şeklinde belirtilmiştir (Metchnikoff, 1907). Yoğurt kelimesi tüm dünya lugatlarına geçmiş Türkçe bir kelimedir (Özden, 2008). Türkler yoğurdu göçtükleri her yere taşımış ve yaygınlaştırmıştır (Özden, 2008; Aslan, 2008; Şahin, 2010). Oto zehirlenme teorisine göre, bağırsaktaki patojenlerin ürettiği toksinler insan vücudunu zehirleyerek vücut direncini düşürmektedir (Metchnikoff, 1907; Grigoroff, 1905; Vasiljevic vd., 2008). Bu durumun LAB'nin bulunduğu süt ve süt ürünlerinin tüketimi ile önlenebileceği belirtilmiştir (Metchnikoff, 1907; Grigoroff, 1905; Vasiljevic vd., 2008).

LAB üyeleri morfolojik yapısı kısa / uzun çubuk ya da kok veya tetrat şeklindedir (Pamir, 1985). Morfolojik yapıları değişken özellik göstermekle birlikte, fizyolojik açıdan ise çok benzerdirler. Gram pozitif olan LAB'leri karbonhidratların fermantasyonu ile son ürün olarak laktik asit üretirler (Bottazzi, 1988; Astwahy vd.,

2008). Katalaz negatif olup, bazı türler hariç spor oluşturmazlar; anaerobik ya da mikroaerofiliktirler. LAB türlerinin, termofilik ve mezofilik özellik göstermekle birlikte, farklı sıcaklıklarda (10-45°C) ve yüksek tuz konsantrasyonlarında gelişebildiği, yüksek asit ve bazik ortama uyum sağlayabildiği belirtilmiştir (Lee vd., 2009; Cogan vd., 1997).

LAB doğada yaygın olarak meyve ve bitki materyalleri üzerinde, insan ve hayvanların intestinal ve solunum sistemlerinde, suda, toprakta ve gıda ürünlerinde (süt ve süt ürünleri, tahıl ürünleri, et, balık, fermente ürünler) bulunurlar (Klaenhammer vd., 2005; Liu vd., 2003; Kandler vd., 1986).

LAB, hidrojen peroksit (H₂O₂), organik asitler, bakteriyosin, etanol (C₂H₅OH), diasetil (C₄H₆O₂), karbondioksit (CO₂), asetaldehit (C₂H₄O) gibi çeşitli bileşikler üretirler (Makarova vd., 2006). LAB, fermente etme özelliklerine göre homofermentatif ve heterofermentatif olarak ikiye ayrılır. Homofermentatif LAB, heksoz şekerleri fruktozdifosfat (FDP) yolu ile fermente ederek <%90 birincil derece laktik asit üretmektedir (Çon ve Gökalp, 2000; Erkman ve Fadiloğlu, 2001). Heterofermentatif LAB'nde ise FDP yolunun önemli enzimlerinden aldolaz ve heksozisomeraz enzimleri bulunmamaktadır. Bu sebeple heksozmonofosfat veya pentozfosfat metabolik yolunu kullanırlar. Metabolik faaliyetleri sonucunda heksozlardan laktik asit, CO₂ ve etanol üretirler (Çon ve Gökalp, 2000; Erkman ve Fadiloğlu, 2001). Antimikrobiyal etkiye sahip olan bu bileşiklerin birçoğu süt, et, sebze, tahıl, kahve, kakao, alkol gibi fermente gıdalara kendine özgü tat, koku ve tekstür kazandırmaktadır (Zacharof vd., 2011). Gıda sektöründe, ürün kalitesinin standardizasyonu için LAB starter kültür olarak kullanılmaktadır (Lindgren, 2002; Çakır, 2003).

LAB'lerinin probiyotik olarak kullanılabilmesi için toksik etkiye sahip olmaması ve sindirim sistemi boyunca canlı kalabilmesi, safra tuzlarına dirençli olabilmesi, düşük pH'a toleranslı olması, antimikrobiyal madde üretebilmesi gerekmektedir (Bağdatlı vd., 2013; Kaur vd., 2002).

2.3. Probiyotikler

Probiyotik teriminin Latince kelime kökü incelendiğinde Türkçe karşılığı ‘yaşam için’ anlamındadır (Roy, 2009). Probiyotik terimi ilk olarak 1965 yılında Lilly ve Stillwell’in yapmış oldukları araştırmada ‘bir mikroorganizma tarafından salınan maddeler diğer bir mikroorganizmanın büyümesini başlatabilir’ ifadesi kullanılmıştır (Lilly ve Stillwell, 1965).

Parker, 1974 yılında probiyotik tanımını “bağırsak mikrobiyal dengesine katkıda bulunan organizmalar ve maddeler” şeklinde ifade etmiştir (Parker, 1974; Schrezenmeir, 2001). Fuller ise canlı hücrelerin probiyotiğin temel bileşeni olduğunu vurgulamıştır (Fuller, 1989). Daha sonraki yıllarda probiyotik organizmaların, etki edebilmesi için uygun miktarlarda kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Guarner ve Schaafsma, 1998).

Probiyotiklerin, Türk gıda kodeksi ne göre probiyotik ürünlerde minimum 10^6 kob/g düzeyinde bulunması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2006; İmamli ve Fırat, 2018). Yapılan çalışmalarda, probiyotik etki için günlük alımların 10^6 - 10^9 kob/g düzeyinde olması gerektiği bildirilmiştir (Zârate vd., 2000; Önal ve Darılmaz, 2010; Erem vd., 2013).

Son olarak, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından belirtilen ve günümüzde de geçerliliğini koruyan probiyotik tanımı “yeterli miktarda alındığında, konakçının sağlığına faydaları olan yaşayan mikroorganizmalar” olarak ifade edilmiştir (WHO, 2002 / FAO).

Sağlıklı bir bireyin vücut yüzey mukozasında ve gastrointestinal sisteminde probiyotik mikroorganizmalar bulunmaktadır (Bengmark, 1998; Sanders, 2003). Kolonize olmuş canlı mikroorganizmalar, bağırsaktaki mikrobiyal dengeyi sağlamaktadır. Patojenleri inaktive edip bağışıklık sistemine etki etmektedir. İnsanların gastrointestinal sisteminde florayı oluşturan yaklaşık 500 farklı türde mikroorganizma bulunmaktadır (Bengmark, 1998; Rupa vd., 2012). Bu mikroorganizmalar belirli bir sistem içerisinde dengede yaşamaktadır.

Steril olan gastrointestinal sistemde, normal doğumda çevreden alınan mikroorganizmalar ile kontaminasyon sonucu kolonizasyon süreci başlamaktadır. Antibiyotik kullanımı gibi tedavi süreçleri, bağırsak florasındaki dengeyi bozmakta,

çeşitli enfeksiyonlara neden olarak otoimmün hastalıklara yatkınlığı artırmaktadır. (Guarner vd., 2003; Fanaro vd., 2003; Dogan vd., 2017).

Gastrointestinal sisteme alınan bakterilerin canlılıklarını sürdürerek etkili olabilmeleri için safra tuzu ve mide asidine dayanıklı olmaları gerekmektedir (Chávarri vd., 2010). Antibiyotikler ile alındıklarında dahi canlılıklarını sürdürebilmeli ve sindirim sisteminde kolonize olarak patojenlere karşı antagonistik etki göstermeleri gerekmektedir (Soccol vd., 2010; Arihara, 2006).

Probiyotik ürünler, probiyotik mikroorganizmalar içeren gıdalar veya bileşenleri ile tablet, kapsül ve sıvı formda insan sağlığını desteklemektedir. Probiyotik ürünler, şoklanarak kurutulmuş bakteri kültür tableti veya kapsülünün gıdalara ilave edilmesi ile hazırlanmaktadır (Ouwehand vd., 2002; Rolfe 2000). Probiyotik içeriğine sahip olan takviyelerin ve gıdaların global satışları son on yılda istikrarlı bir şekilde büyümüştür ve 2019'da yaklaşık 353 milyar ABD doları değerinde olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2021). Amerika Birleşik Devletleri'nde Covid-19 pandemisi öncesindeki satışlara göre %5 (345 milyon \$) arttığı belirtilmiş ve pandeminin ilk dalgası sırasında, 5 Nisan 2020'den önceki altı hafta içinde, satışlarda 2019'un aynı dönemine göre %44 (435 milyon \$) artış olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2021).

2020 yılında canlı probiyotik hücrelerin ve türevlerinin tüm olası sağlık etkilerini kapsayacak yeni bir terminoloji önerilmiştir (Zendeboodi vd., 2020);

- 'gerçek probiyotikler' (True Probiotics (TP): canlı ve aktif mikrobiyal hücreler)
- 'psödoprobiyotikler' (Pseudo Probiotics (PP): canlı ancak aktif olmayan hücreler, spor veya metabolik olarak aktif olmayan vejetatif formda hücreler)
- 'hayalet probiyotikler' (Ghost Probiotics (GP): inaktive edilmiş veya parçalanmış formlarda cansız hücreler)

Gerçek probiyotikler: FAO/WHO'ya göre bir ürünü probiyotik kaynağı olarak kabul etmenin kriterlerinden biri de canlı hücreler içermesidir. Canlı bir organizma üreyor veya metabolit üretiyor ise, canlı ve aktif bir mikroorganizma olarak kabul edilebilir (FAO/WHO, 2002; Blagodatskaya ve Kuzyakov, 2013). Daha net ve daha iyi anlaşılması için 'probiyotik' terimine alternatif olarak 'gerçek probiyotik' terimi ortaya çıkmıştır. Gerçek probiyotik mikroorganizmanın yaşayan ve aktif olması

gerektiği, sadece hayatta kalmakla kalmaması gerektiği vurgulanmıştır (Zendeboodi vd., 2020).

Psödoprobityotikler: Probiyotik bakteriler, optimum olmayan sıcaklıklar, keskin pH veya titre edilebilir asitlik değişiklikleri, organik toksinler, yüksek dozda oksijen (anaerobikler için), besin eksikliği, düşük su aktiviteleri gibi stresli (zararlı) çevresel faktörlere maruz kaldıklarında uyku durumuna girebilirler (Jay vd., 2008; Blinkova vd., 2014; Lathinen vd., 2006). Uyuyan probiyotikler, canlı olmalarına rağmen aktif değildir. Büyüme veya metabolit oluşum hızı neredeyse durmuştur. Bu nedenle, bu tür probiyotiklere 'psödoprobityotik' (PP) denmektedir (Zendeboodi vd., 2020).

Hayalet probiyotikler: Yeterli miktarlarda alındığında tüketicilere fayda sağlayan inaktive edilmiş (canlı olmayan) mikrobiyal (probiyotik veya probiyotik olmayan) bozulmamış hücrelerdir. Benzer şekilde, hayalet probiyotikler canlı olmayan probiyotikler, inaktive edilmiş probiyotikler veya paraprobiyotikler olarak da adlandırılır. (Cuevas vd., 2020)

2.3.1. Probiyotik Olarak Kullanılan Mikroorganizmalar

Probiyotik mikroorganizmaların büyük bir kısmını LAB oluşturmaktadır. Farklı bakteriler, mayalar ve küflerde de probiyotik özellik bulunmaktadır. Probiyotikler ile ilgili yapılan çalışmalarda yeni cins ve türler ortaya konabilmektedir. Bilginer ve Çetin'in 2019'da düzenlemiş olduğu Tablo 2.4'te *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cinslerine ait türlerin yoğunluğu görölmektedir.

Tablo 2.4: Probiyotik Mikroorganizmalar

Cins	Tür
<i>Akkermansia</i>	<i>Akkermansia muciniphila</i>
<i>Bacillus</i>	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus clausii</i> , <i>Bacillus coagulans</i> , <i>Bacillus laterosporus</i> , <i>Bacillus lentus</i> , <i>Bacillus</i> <i>licheniformis</i> , <i>Bacillus polyfermenticus</i> , <i>Bacillus pumilus</i> , <i>Bacillus subtilis</i>
<i>Bacteroides</i>	<i>Bacteroides amylophilus</i> , <i>Bacteroides capillus</i> , <i>Bacteroides suis</i> , <i>Bacteroides uniformis</i> , <i>Bacteroides</i>

	<i>ruminicola</i>
<i>Bifidobacterium</i>	<i>Bifidobacterium adolescentis</i> , <i>Bifidobacterium animalis</i> <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Bifidobacterium catenulatum</i> , <i>Bifidobacterium infantis</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium thermophilum</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Enterococcus faecium</i>
<i>Escherichia</i>	<i>Escherichia coli</i> Nissle 1917
<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus cellobiosus</i> , <i>Lactobacillus crispatus</i> , <i>Lactobacillus curvatus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> , <i>Lactobacillus fermentum</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Lactobacillus gasseri</i> , <i>Lactobacillus johnsonii</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus salivarius</i>
<i>Lactococcus</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>
<i>Leuconostoc</i>	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> ssp. <i>mesenteroides</i>
<i>Pediococcus</i>	<i>Pediococcus cerevisiae</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i>
<i>Peptostreptococcus</i>	<i>Peptostreptococcus productus</i>
<i>Propionibacterium</i>	<i>Propionibacterium jensenii</i> , <i>Propionibacterium shermanii</i> , <i>Propionibacterium freudenreichii</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>Streptococcus intermedius</i> , <i>Streptococcus sanguis</i> <i>Streptococcus mitis</i> , <i>Streptococcus salivarius</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Streptococcus oralis</i>

Küfler	<i>Aspergillus niger, Aspergillus oryzae</i>
Mayalar	<i>Saccharomyces cerevisiae, Saccharomyces boulardii, Candida torulopsis</i>

Kaynak: Bilginer ve Çetin, 2019

2.3.2. Probiyotik Mikroorganizma Kriterleri

Probiyotik mikroorganizmalar güvenilirlik başta olmak üzere işlevsellik ve teknolojik olma kriterlerine göre seçilmektedir (Saarela vd., 2000). İnsan bağırsak mikroflorasında, herhangi bir yan etkiye sebep olmamalı, transfer edilebilir nitelikte antibiyotik direnç geni taşımamalıdır (Salminen vd., 1998). Antimikrobiyal metabolit üretmeli, mide pH'sı ve safra tuzlarına karşı dirençli olmalı, karsinojenik ve patojenik bakterileri inhibe edebilmeli, bağırsak epitel yüzey hücrelerine yapışabilmeli ve kolonizasyon sağlayabilmeli, canlılarda hastalıklara karşı yararlı etkiler oluşturma kabiliyetinde olmalı, ürün içerisinde uzun süre canlılığını koruyabilmelidir (He vd., 2020). Yüksek miktarda üretime uygun ve verimli olmalıdır. Üretim, depolama ve dağıtım süreçlerinde canlılığını koruyabilmelidir (Markowiak vd., 2017; EFSA, 2005; FAO, 2002).

a) Probiyotik Mikroorganizmaların Ekzopolissakkarit Sentezi

Ekzopolissakkaritler (EPS), bazı LAB tarafından üretilen etkili polimerlerdir. EPS'ler, dallanmış, birbirini tekrarlayan şeker veya şeker türevlerinden oluşan uzun zincirli polisakkaritlerdir. Bu şeker birimleri, genellikle glikoz ve ramnozdur (Şengün vd., 2006). EPS'ler ayrıca hücre tanımada, hücre yüzeyine bir kapsül oluşturarak veya hücre dışı ortama mukozal bir yapı salgılayarak çeşitli ekosistemlerin kolonizasyonunu kolaylaştıran biyofilmlerin oluşumunda rol oynar. Bu moleküller, farklı mekanizmalarla antioksidatif etkiler gösterir (Choi vd., 2006).

EPS'ler, probiyotik bakterilerin gelişmesinde karbon kaynağı olarak kullanılır. Fruktooligosakkarit, galaktooligosakkarit ve inülin gibi ticari prebiyotiklere benzer şekilde gastrointestinal sistemde probiyotiklerin zenginleştirilmesini sağlamaktadırlar (Hongpattarakere vd., 2012; Tükenmez ve Aslım, 2018; Gibson vd., 1995).

Yapılan bazı çalışmalarda, probiyotik bakteriler tarafından üretilen EPS'lerin sistemik ve mukozal immün sistemi değiştirip düzenlediği belirtilmiştir. Bu sayede

doğrudan sağlığı teşvik edici avantajlar sağladığını göstermektedir. Dolayısıyla, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus* ve *Leuconostoc* gibi çeşitli LAB türlerinden elde edilen EPS'lerin, bağışıklık sisteminin bir tehdide tepkisini genellikle faydalı bir şekilde değiştirerek bağışıklık fonksiyonunu desteklemeye yardımcı olabilecek aktivitelerde rol oynadıkları tespit edilmiştir (Laiño vd., 2016; Wang vd., 2015; Dilna vd., 2015).

b) Probiyotik Mikroorganizmaların Safra Tuzu ve pH Direnci

Safra, ana bileşenleri safra asitleri, kolesterol, fosfolipidler ve pigment biliverdin içeren sarı-yeşil sulu bir çözeltilidir (Arias vd., 2020; Fausto vd., 1994). Safra tuzu, karaciğerde kolesterolden sentezlenir, safra kesesinde depolanır ve gıda tüketiminden sonra ince bağırsağa salınır (Mathara vd., 2008; Begley vd., 2006). Safra, lipidleri emülsifiye eden ve çözüdüren biyolojik bir deterjan olarak işlev görür, böylece yağ sindiriminde önemli bir rol oynar. Safranın bu deterjan özelliği aynı zamanda, bakteri zarlarını çözüdümesi nedeniyle güçlü antimikrobiyal aktivite sağlar (Begley vd., 2005). Bu özelliğinden dolayı mikroplar toksisitesiyle başa çıkmak için ona karşı safra tuzu hidrolaz enzimi üretir. Mikrobiyal safra tuzu hidrolaz enzim aktivitesi, gastrointestinal sistemdeki probiyotik özelliklerine katkıda bulunur (Hofmann vd., 1992; Bahar ve Stolz, 1999; Carey ve Fleshler, 1983). Probiyotikler arasında safra tuzu hidrolaz enzimi aktivitesi, *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cinsinden türlerin birçoğunda rapor edilmiş ve suşlar arasında da değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Gilliland vd., 1977; Mc Auliffe vd., 2005; Maragkoudakis vd., 2006). Gilliland vd., (1984), dirençli suşları taramak için %0,3 safra tuzlarını kritik bir konsantrasyon olarak değerlendirilmiş ve Goldin vd., (1992), insan probiyotiklerini seçerken aynı seviyenin kritik olduğunu belirtmiştir.

Gastrointestinal sistemde probiyotik olarak hareket edebilmek için bakteriler mide asidik koşullarında canlılığını sürdürebilmeli ve ince bağırsak başlangıcında safra asitlerine direnç gösterebilmelidir (Holzapfel vd., 1998; Molly vd., 1996; Salminen vd., 1996; Sanders, 1993; Goldin vd., 1992). Bakterilerin mide asidik koşullarında canlılığını sürdürebilmesi, düşük pH değerlerini tolere etme yeteneklerine bağlıdır. Midedeki HCl'nin pH'ı 0.9'dur. Gıda alımı ile pH değeri 3'e yükselir. Gıdaların alınmasından sonra midenin boşalması 2-4 saat sürer.

2.3.3. Probiyotiklerin Etki Mekanizmaları ve Sağlık Üzerindeki Etkileri

Genetik ve moleküler çalışmalar probiyotik mikroorganizmaların insan sağlığına direkt ve indirekt etkileri olduğunu göstermiştir (Hennequin vd., 2000). Probiyotiklerin en önemli etkileri arasında patojenlerle mücadele ederek immün sistemi yönlendirme ve bağırsak epitel yüzeyine tutunarak koruma özellikleri sayılabilir (Lebeer vd., 2010; Sarkar, 2013). Probiyotikler, ürettikleri antimikrobiyal maddeler ile bakteriyel toksin üretimine karşı antagonistik etki gösterir. Probiyotik mikroorganizmalar, gastrointestinal sistem ile doğrudan etkileşime girerek bağışıklık sistemini düzenleyebilmektedir (Boirivant ve Strober, 2007; Villena vd., 2013). Probiyotik mikroorganizmalar çeşitli organik asitler sentezleyerek ortamın pH'ını düşürür, bakteriyosin gibi antimikrobiyal metabolitler üretirler (Reis vd., 2012). Probiyotik suşların kendi spesifik özellikleri ve farklı etkileşim mekanizmaları vardır (Lebeer vd., 2008; Sarkar ve Mandal, 2016).

Probiyotikler, insan sağlığını pozitif yönde etkilemek ile birlikte çeşitli hastalıklarda tedavi edici ve önleyici olarak kullanılmaktadır (Kampman vd., 1994; Kleerebezem vd., 2019). Kronik gastrit rahatsızlığına neden olan patojen *Helicobacter pylori*'dir. Tedavi sırasında antibiyotik kullanımıyla birlikte probiyotik kullanımının, *H. pylori*'nin mide epitelinde kolonizasyonunu önleyerek inflamasyonu azalttığı bilinmektedir (Gotteland vd., 2006)

Probiyotiklerin antibiyotik tedavisine yardımcı olarak kullanımı ile patojen bakteriler ve virüsler tarafından bağırsak mikroflorasının değişmesine sebebiyet veren diyare için olumlu sonuçlar verdiği bilinmektedir (Macfarlane ve Cummings, 2002; Agrawal, 2005; McFarland, 2006; Sudha ve Bhonagiri, 2012; Pandey vd., 2015). Probiyotik tüketiminin, kolon kanseri ve diğer kanser çeşitlerinin riskini azaltıcı etki gösterdiği çalışmalarla gösterilmiştir (Rafter, 2002; Fotiadis vd., 2008; Pandey vd., 2015). Probiyotikler, ayrıca, laktoz intoleransı, astım vb. alerjik hastalıklarda, sindirim sistemi enfeksiyonlarında, hipertansiyon, ağız sağlığı, obezite, diyabet, yüksek kolesterol ve kalp damar hastalıklarında, karaciğer hastalıkları ve çeşitli enfeksiyon hastalıkları üzerine olumlu etkiler göstermektedir. (Parvez vd., 2006; Singh vd., 2011; Rupa ve Mine, 2012; Nagpal vd., 2014; Pandey vd., 2015). Probiyotiklerin sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı hastalıkları önleyici ve tedavi etme amacıyla etken moleküler mekanizmalarının belirlenmesi için yapılan araştırmalar son yıllarda hız kazanmıştır.

2.4. Moleküler İdentifikasyon Teknikleri

Moleküler identifikasyon teknikleri, gelişen teknolojiyle birlikte moleküler mikrobiyoloji alanında önemli bir yer edinmiştir (Çetinkaya ve Ayhan, 2012; Aydın, 2016). Moleküler identifikasyon tekniklerine her geçen gün yenisi eklenmektedir (Çetinkaya ve Ayhan, 2012; Aydın, 2016). Bu teknikler gıda alanıyla birlikte birçok farklı alanda da yaygın olarak kullanılmakta ve hedeflenen mikroorganizmaların tespit edilebilmesi için güvenilir bir yöntem olarak yer almaktadır (Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011). Moleküler teknikler, mikroorganizmaların genetik yapısını temel alan analiz yöntemleridir (Moschetti vd., 1998). DNA hedefli yöntemlerde kullanılan tekniğin tipine bağlı olarak mikroorganizmaların cins seviyesinden suş seviyesine kadar identifikasyonu sağlanabilmektedir (Moschetti vd., 1998; Busch ve Nitschko, 1999).

Günümüzde LAB'nin identifikasyon çalışmalarında moleküler (genotipik) yöntemler fenotipik yöntemlerden daha kesin ve hassas sonuçlar vermektedir (Babalola, 2003). DNA temelli moleküler yöntemlerde kullanılan metoda bağlı olarak genus düzeyinden suş düzeyine kadar mikroorganizmaların farklı seviyelerde birbirleri ile bağlantısının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Moschetti vd., 1998; Busch ve Nitschko, 1999).

2.4.1. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)

PCR (Polymerase Chain Reaction-Polimeraz Zincir Reaksiyonu), ilk kez 1985 yılında Kary Mullis tarafından bilim dünyasına sunulmuştur (Ulusoy ve Görgül, 2006; Kâhya vd., 2013). PCR teknolojisi özel hedeflerle genlerin belirlenmesi ve DNA parçalarının çoğaltılmasını sağlamaktadır. Mikroorganizmaların identifikasyonu, bakteri kontaminasyonu, genetiği değiştirilmiş DNA'nın varlığı ve gıdaların içeriklerinin orijinalliğinin tespiti gibi alanlarda kullanılmaktadır (Çetinkaya ve Ayhan, 2012).

PCR yöntemi, hedef DNA'da bulunan belirli uzunluklardaki DNA fragmentlerinin 25- 35 döngü ile çoğaltması işlemidir. PCR reaksiyonunun bir döngüsü DNA zincirlerinin yüksek ısı ile birbirinden ayrılması (denatürasyon), sonrasında ise sentetik oligonükleotidlerin hedef DNA'ya bağlanması (hibridizasyon) ve zincirin uzaması (polimerizasyon) olacak şekilde üç aşamadan oluşur. Yöntem, bu döngünün

belirli sayıda tekrarlanmasına dayanmaktadır (Çetinkaya ve Ayhan, 2012; Aydın, 2016).

Kalıp (Genomik) DNA: DNA üzerinde çoğaltılacak hedef bölgeye ait baz dizisidir (Çetinkaya ve Ayhan, 2012).

Primer: DNA'yı çoğaltmak için kullanılan kısa zincirli ve tek sarmallı DNA molekülleridir. Primerler hedeflenen DNA'ya özgüdür ve ortamdaki başka DNA'lar ile çapraz reaksiyon vermeyen belirli sayıda nükleotitten meydana gelmektedir (Çetinkaya ve Ayhan, 2012; Kâhya vd., 2013).

Polimeraz Enzimi: *Thermus aquaticus*'tan elde edilen, yüksek sıcaklığa dirençli en yaygın kullanılan enzim, *Taq* DNA polimeraz enzimidir (Thieman ve Palladino, 2013).

dNTP: *Taq* DNA polimerazın substratı olan deoksirübonükleozid trifosfatlardan (dATP, dGTP, dTTP ve dCTP) oluşur. DNA sarmalının tamamlanması esnasında yeni zincir oluşumunda kullanılırlar (Aran, 2013; Çetinkaya ve Ayhan, 2012).

Tampon Çözelti ve Mg⁺²: Tampon çözelti, enzim için gerekli olan koenzimleri ve elektrolitleri sağlar. Polimeraz enzimleri serbest magnezyum iyonlarına (Mg⁺²) ihtiyaç duyarlar ve bu sebeple magnezyum içeren tamponlar kullanılır (Kâhya vd., 2013).

2.4.2. (GTG)₅- rep PCR

Rep-PCR, bakteriyel parmakizi için bakteriyel genomlarda içinde bulunan tekrarlanan ekstragenik palindromik (repetitive extragenic palindromic, REP) isimlendirilen ve DNA elementlerinin PCR çoğaltılmasından (amplifikasyon) elde edilen spesifik bantların incelenmesiyle yapılan bir tiplendirme yöntemidir (Versalovic vd, 1994; Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011). (GTG)₅-rep PCR'da, primer olarak (GTG)₅ dizisi kullanılır (Versalovic vd, 1994; Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011). Farklı boyutlardaki çoklu ampikonlar, elektroforez ile fraksiyonlanabilir ve bireysel bakteri suşlarına özgü DNA parmak izi modellerinin oluşturulmasını sağlar (Versalovic vd, 1994).

2.4.3. Bakterilerin İdentifikasyonunda Kullanılan Genomik Bölgeler

Ribozomal RNA (rRNA), ribozomlarda bulunan bir RNA tipidir. Ribozomların boyutları, santrifüj esnasında ne kadar hızla sedimente olduğunu gösteren Svedberg birimleri (S) ile ifade edilir (Çiçek ve Kaya, 2014; Atlas, 1997). Bakteriler ve arkeler (prokaryotlar) 30S ve 50S'lik alt birimlerden oluşan 70S'lik ribozomlara sahiptir. 30S'lik alt birim yaklaşık 1540 nükleotitten oluşan 16S rRNA molekülüne sahiptir. 16S rRNA geni bakterilerin mikrobiyal tanımlama ve filogenetik ilişkilerinde kullanılmaktadır (Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011; Çiçek ve Kaya, 2014; Medigan vd., 1997). Bunun için 16S bölgesine özgü primerler kullanılarak PCR işlemi gerçekleştirilir ve elde edilen ampikon dizilenir sekans sonuçları doğrultusunda sonuçlanır (Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011; Medigan vd., 1997).

DNA parmak izi kullanarak *Lactobacillus* suşları arasındaki filogenetik ilişkileri ayırt etmek için iki farklı moleküler markörün, 16S rRNA ve *dnaK* (chaperone protein) geninin kullanımını karşılaştırıldığında *dnaK* geninin (%89,2) ortalama dizi benzerliği, 16S rRNA'ninkinden (%99,4) önemli ölçüde daha az olduğu belirtilmiştir (Huang vd., 2010; McCartney, 2002; Vandamme vd., 1996). Bu durum, *DnaK* gen dizisinin 16S rRNA'dan daha yüksek çözünürlük sağladığını gösterir ve *dnaK*'nın *Lactobacillus* suşları için ek bir filogenetik işaretleyici olarak kullanılabilirliğini ifade eder (Huang vd., 2010; De Bruyne vd., 2009).

Lactobacillus suşlarından amplifiye edilmiş 16S rRNA ve *dnaK* genlerinin yaklaşık 1.500 ve 1.100 bp'si dizileme ve BLAST hizalama analizi için kullanılmaktadır (Petti, 2007; Huang vd., 2010). 1.500 ve 1.100 bp *dnaK* fragmanını elde etmek için, PCR ve dizileme primerleri 27F, 1492R, LpdnaK-500F3 ve LpdnaK-1710R5'dir (Huang vd., 2010). *Lactobacillus* suşlarının türe özel profilleri *dnaK* geninin dizilenmesi veya DNA parmak izi tahlilleri kullanılarak kolayca analiz edilebilmektedir (Huang vd., 2010).

2.4.4. Agaroz Jel Elektroforez

Agaroz jel elektroforezi, 0,5- 25 kilobaz (kb) DNA fragmentlerini ayırmak, tanımlamak ve saflaştırmak için oldukça basit ve etkili bir yöntemdir. Protokol üç genel basamaktan oluşur (McDonnell vd., 1977; Southern, 1979):

1. DNA parçalarının boyutuna uygun bir agaroz konsantrasyonu ile jel hazırlanır.

2. DNA örnekleri, numune kuyularına yüklenir ve jel, optimum ayrılmayı sağlayacak süre ve voltajda çalıştırılır.

3. Jelde ilerlemiş olan DNA, jel ve elektroforez tamponuna eklenen etidyum bromür veya benzer bir boya vasıtasıyla, UV ışık altında parlayarak görüntü verir.

Nükleik asitleri içeren hemen hemen tüm bilimsel araştırmalar, temel bir araç olarak agaroz jel elektroforez yöntemini kullanır (McDonell vd., 1977; Southern, 1979). Bir agaroz jelin uçlarına uygulanan voltaj, jelin uzunluğu ve uçlardaki potansiyel fark (v/cm) ile tanımlanan bir kuvvete sahip bir elektrik alanı üretir. Bu elektrik alanına maruz kalan DNA molekülleri, DNA omurgası (ester bağları ile birbirine bağlanmış şeker ve fosfat grupları) boyunca negatif yüklü fosfatlar nedeniyle anota doğru göç eder. Göç hızı, jel matrisi tarafından uygulanan sürtünme kuvveti ile sınırlıdır. Yük ve boyut, makromoleküllerin bir jelden geçme hızını etkileyebilirken, farklı uzunluklardaki DNA molekülleri için yük/kütle oranı aynıdır (Lee vd., 2012; Magdeldin, 2012). Bu nedenle, jelden geçme hızını belirleyen DNA'nın boyutudur, böylece jel elektroforezi farklı uzunluktaki DNA fragment karışımların etkin bir şekilde ayrılmasını sağlar (Lee vd., 2012).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmada Malatya iline ait Kabaası, Hasanbey ve Hacıhaliloğlu cinslerine ait kayısı örnekleri kullanılmıştır. Kayısılar, 2019 ve 2020 yılının temmuz ayında temin edilmiştir. Malatya'dan gelen kayısı örnekleri bekletilmeden temin edildiği gün laboratuvar ortamında analiz edilmeye başlanmıştır. Seçilen kayısı örneklerinin analizleri İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Mikrobiyoloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.2. Metot

Bu çalışma, Malatya ilinde yetiştirilmiş olan Kabaası, Hasanbey ve Hacıhaliloğlu cinslerine ait olgunlaşmış kayısılarından laktik asit bakterilerinin izole edilerek moleküler yöntemlerle tanımlanmasını, asit ve tuz toleransı, farklı sıcaklıklarda gelişme ve ekzopolisakkarit sentezi gibi bazı probiyotik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesini içermektedir.

3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler

a) Besiyerlerinin Hazırlanması

Çalışmada kullanılan besiyerleri MRS (De Man, Rogosa and Sharpe) ve FMRS (Fructose and De Man, Rogosa and Sharpe) agar (Şekil 3.1), protokollerinde belirtilen miktarlarda tartılarak (EK1, EK2), üzerilerine distile su ilave edilerek çözüldürülmüştür. Hazırlanan karışımlar otoklavda 121°C'de, 15 dakika sterilize edilmiştir. İçerisinde agar bulunan besiyerleri, sterilizasyon işlemi sonrası 50°C'ye soğutulmuş ve petrilere ortalama 15 mL olarak dökülmüştür.



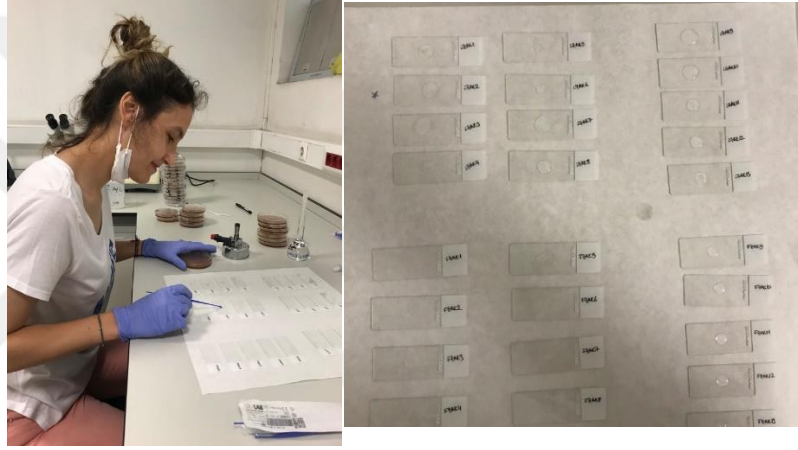
Şekil 3.1: FMRS (Fruktoz eklenmiş De Man, Rogosa and Sharpe) ve MRS (De Man, Rogosa and Sharpe) Besiyerleri

b) Kayısı Örneklerinden Bakterilerin İzolasyonu ve Stok Kültür hazırlanması

Laboratuvara getirilen kayısı örneklerinden 10 g steril filtreli stomacher poşetlerine aktarılmıştır. Üzerlerine 90 mL %0,1 peptonlu (Merck KGaA, Darmstadt, Almanya) su eklenerek Stomacher (Bagmixer 400, Interscience, Saint Nom, France) cihazında homojenize edilmiştir. Daha sonra örneklerden 1 mL alınarak, 10^{-4} 'e kadar seri ardışık dilüsyonları hazırlanmıştır. Bunu takiben her bir kayısı çeşidi dilüsyonundan, MRS ve FMRS agar içeren petri kaplarına yüzeye yayma yöntemi kullanılarak iki paralelli ekimler gerçekleştirilmiştir. İnokülasyon yapılan MRS agar ve FMRS agar içeren petri kapları 35°C 'de 48 saat anaerobik koşullarda inkübe edilmişlerdir (Lee vd., 2008). İnkübasyonların sonunda her bir örnek için besiyerlerinde farklılık gösteren koloniler seçilmiştir. İnkübasyon sonunda gelişen kolonilerden MRS ve FMRS agara 3 çizgi ekim ile tek koloni düşürme yöntemi kullanılarak inokülasyon yapılmış ve aynı koşullarda inkübasyona bırakılmışlardır. İnkübasyon sonunda potansiyel laktik asit bakterileri MRS ve FMRS sıvı besiyerlerine ekilmiş ve 35°C 'de inkübasyondan sonra gelişim gösteren tüpler, %50 gliserol eklenip vortekslenerek 2 kopya halinde -80°C 'de saklanmıştır.

c) Katalaz Testi

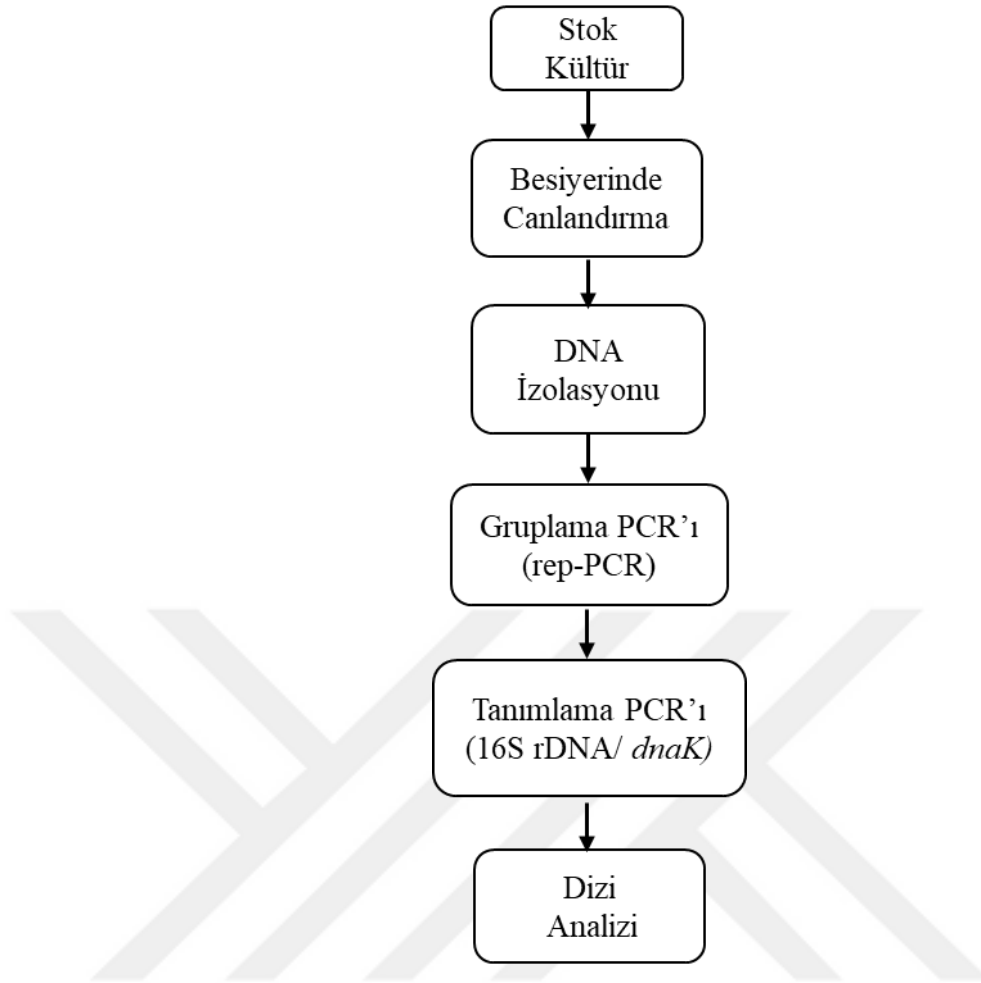
Steril koşullarda öze yardımıyla alınan 18-24 saatlik bakteri örneği besiyerinden lam üzerine konularak homojen şekilde yayılmıştır. %3'lük hidrojen peroksit (Merck KGaA, Darmstadt, Almanya) çözeltisi üzerine ilave edilerek kültür yüzeyinde hava kabarcığının olup oluşmamasına göre sonuçlar değerlendirilmiş Harrigan vd., 2014) (şekil 3.2.), 2 paralelli çalışılmıştır.



şekil 3.2: Katalaz Testi Analiz Görselfi

3.2.2. Moleküler İdentifikasyon

İzole edilen laktik asit bakterilerine sırasıyla şekil 3.3'te şematize edilen moleküler identifikasyon yöntemi uygulanmıştır.



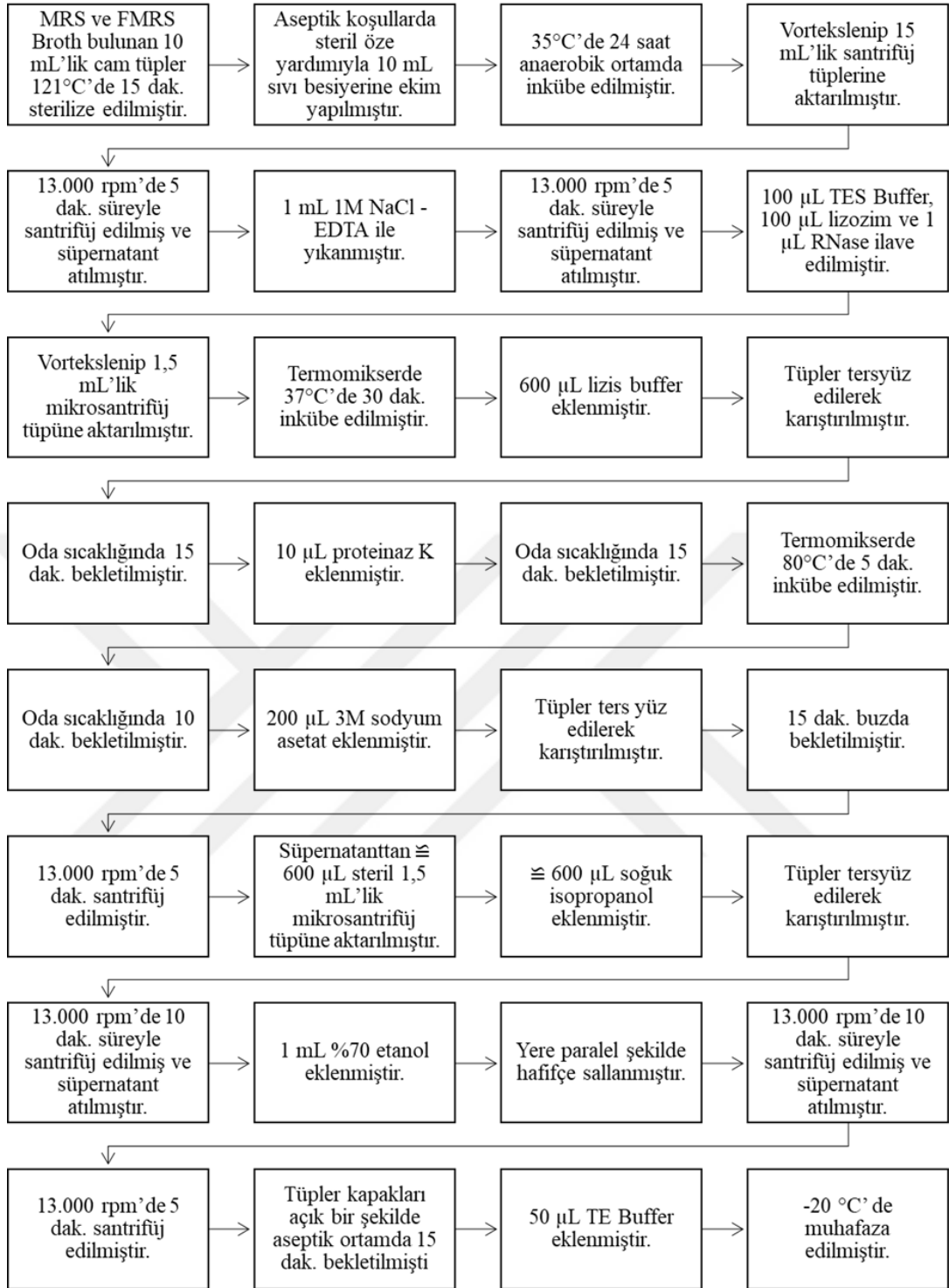
Şekil 3.3: Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlama Şeması

a) DNA İzolasyonu

İzole edilerek saflaştırılan LAB kültürlerinin tanımlanması amacıyla DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir, LAB'den DNA izolasyonu için Martín-Platero metodu kullanılmıştır (Martín-Platero vd., 2009).

MRS ve FMRS sıvı besiyerleri, cam tüplere 10 mL olacak şekilde konulmuş ve 121°C'de 15 dk. otoklavlanarak (Selecta, İspanya) sterilizasyon işlemi uygulanmıştır. Otoklavlandıktan sonra oda sıcaklığına gelmesi beklenen sıvı besiyerlerine (10 mL) tek koloniye düşürülmüş yani saflaştırılmış bakterilerden steril öze yardımıyla alınarak ekim yapılmıştır. Ekimler aseptik koşullarda, ekim öncesi kabinde UV ışını ile ortam sterilizasyonu sağlandıktan sonra ateş yanında gerçekleştirilmiştir. Tüpler 35°C'de 24 saat anaerobik ortamda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda sıvı besiyerleri vortekslenip 15 mL'lik santrifüj tüplerine

(Isolab, Almanya) aktarılmıştır. Tüpler 13.000 rpm'de 5 dk. süreyle santrifüj (Hitachi, Japonya) edilmiş ve süpernatant atılmıştır. Tüplerde bulunan pelletler 1 mL NaCl -EDTA (30 mM NaCl (Isolab), 2 mM EDTA (Sigma Aldrich), pH = 8.0) ile yıkanmıştır. 13.000 rpm'de 5 dk. santrifüj edilip süpernatant atılmıştır ve geri kalan süpernatant pipet yardımı ile çekilmiştir. Pellet üzerine 100 µL TES Buffer (10% w/v süroz, 25 mM Tris-HCl pH=8, 10 mM EDTA), 100 µL lizozim (40 U/mg) (Thermo Fisher Scientific, St. Louis, MO, ABD) ve 1 µL RNase (10 mg/mL) (Thermo Scientific) ilave edilmiştir ve bu karışım vortekslenerek çözülmüştür. Pipet yardımı ile 1,5 mL'lik mikrosantrifüj tüpüne aktarılmıştır. Mikrosantrifüj tüpleri termomikserde (Miulab, Çin) 37°C'de 30 dk. inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda 600 µL lizis buffer (100 mM Tris-HCl [pH 8.0], 100 mM EDTA, 10 mM NaCl, and 1% SDS) eklenmiştir ve tüpler tersyüz edilerek karışması sağlanmıştır. Tüpler oda sıcaklığında (18-24°C) 15 dk. bekletilmiştir. 10 µL proteinaz K (600 U/mL, 20 mg/mL) (Thermo Scientific) eklenmiştir. Oda sıcaklığında 15 dk. bekletilmiş. Bu aşamadan sonra daha verimli bir lizis için termomikserde 80°C'de 5 dk. inkübe edilen örnekler sonrasında oda sıcaklığında 10 dk. bekletilmiştir. Tüplere süre sonunda 200 µL 3M sodyum asetat (pH: 5,2) (Sigma) eklenmiş ve tüpler tersyüz edilerek karıştırılmıştır. Daha sonra, mikrosantrifüj tüpleri 15 dk. buzda bekletilmişlerdir. 13.000 rpm'de 5 dk. santrifüj (BeckmanCoulterMicrofuge 20R) edildikten sonra süpernatant (\cong 600 µL) steril 1,5 mL'lik mikrosantrifüj tüpüne aktarılmıştır. Süpernatant ile aynı miktarda \cong 600 µL soğuk isopropanol (Sigma) eklenmiştir. Tüpler tersyüz edilerek karıştırılmıştır. 13.000 rpm'de 10 dk. santrifüj işleminden sonra süpernatant atılmıştır. Pelletin üzerine 1 mL %70 etanol (Merck) çözeltisi eklenmiştir. Tüpler yere paralel şekilde tutularak hafifçe sallanmış ve bu şekilde pelletin etanol çözeltisi ile yıkanması sağlanmıştır. Tüpler 13.000 rpm'de 10 dk. santrifüj işleminden sonra süpernatant atılmıştır. 13.000 rpm'de 5 dk. santrifüj edilmiş ve kalan süpernatant pipet yardımı ile çekilip atılmıştır. Tüpler hafif yatay konumlandırılarak kapakları açık bir şekilde aseptik bir ortamda içerisinde kalan alkolün uçması amacıyla oda sıcaklığında 15 dk. bekletilmiştir. Son olarak pellet 50 µL TE Buffer (Sigma) içerisine eklenmiştir ve hafifçe karıştırılarak süspanse edilmiştir. İzolasyonu yapılmış DNA'lar -20 °C' de muhafaza edilmiştir. DNA izolasyon yöntemi Şekil 3.4'te şematize edilmiştir.



Şekil 3.4: LAB DNA İzolasyonu ve Saflaştırma Akış Şeması

b) GTG5- Rep PCR

Kayıp bakterilerinin DNAlarını parmak izi dizilim analizi ile gruplamak amacıyla rep-PCR yöntemi uygulanmıştır (Chokesajjawatee vd., 2008). Rep-PCR sonucunda jelde aynı bant profili verenler gruptan bir veya birkaç izolat seçilerek tanılama PCR'ı yapılmıştır (De Vuyst vd., 2008).

Rep-PCR reaksiyonu toplam hacim 25 μ L (Versalovic vd., 1994) olacak şekilde Tablo 3.1'de verilen bileşenler kullanılarak hazırlanmıştır. dNTP mix ise Tablo 3.2'de belirtildiği şekilde hazırlanmıştır. Primer olarak GTG5 (MacroGen) (5'-GTGGTGGTGGTGGTG-3') 10 μ M olacak şekilde seyreltilerek kullanılmıştır. Kontaminasyon kontrolü için DNA yerine steril ultra saf su konularak negatif kontrol yapılmıştır. DNA amplifikasyonu ısıl döngüleyici (thermal cycler) (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, ABD) cihazında gerçekleştirilmiştir. PCR protokolü Tablo 3.3'te verilen şekilde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.1: GTG5- Rep PCR Reaksiyon Bileşenleri

Reaksiyon Bileşimi	Miktar (μ L)
2,5 mM dNTP Mix	2 μ L
GTG-5 (Primer) (10 μ M)	2 μ L
Taq DNA Polimeraz (5 U/ μ L, Thermo Scientific)	0,25 μ L
10xDream Buffer (20 mM, Thermo Scientific)	2,5 μ L
DNA (\cong 100 ng/ μ L)	1 μ L
dH ₂ O (Distile Su)	17,25 μ L

Kaynak: Versalovic vd., 1994

Tablo 3.2: dNTP Mix Hazırlanması

dNTP Mix	Miktar
dATP (100 mM, Thermo Scientific)	5 µL
dGTP (100 mM, Thermo Scientific)	5 µL
dTTP (100 mM, Thermo Scientific)	5 µL
dCTP (100 mM, Thermo Scientific)	5 µL
dH ₂ O (Distile Su)	180 µL

Tablo 3.3: GTG5- Rep PCR Reaksiyon Aşamaları

Reaksiyon Aşamaları	Sıcaklık (°C)	Süre	Döngü Sayısı
Ön ısıtma (Başlangıç denatürasyonu)	95	7 dk.	1
Denatürasyon	90	30 s.	
Primer bağlanması (annealing)	40	60 s.	30
Zincir uzaması (extension)	65	8 dk.	
Son uzama	65	16 dk.	1
Muhafaza	4	∞	∞

c) Tanımlama PCR'ı

GTG5 rep-PCR ile gruplandırılan laktik asit bakterilerinin tanımlanması için, seçilen izolatların 16S rRNA veya *dnaK* bölgeleri PCR ile çoğaltılmıştır. Kullanılan primerlerin özellikleri Tablo 3.4'te verilmiştir. Kullanılan bileşenler ve miktarları Tablo 3.5'te ve PCR döngüleri Tablo 3.6'da verilmiştir (Sambrook vd., 1989).

Tablo 3.4: Kullanılan İleri ve Geri Primerler

	İleri Primer	Geri Primer	Referans
16S rRNA	27F (Macrogen) (5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3')	1492R (Macrogen) (5'-GGTTACCTTGTTACGACTT-3')	John Willey ve Sons, 1991
<i>dnaK</i>	LpdnaK-500F3 (Macrogen) (5'-CCGTTCTTRTCRATRTCRAA-3')	LpdnaK-1710R5 (Macrogen) (5'-GAAAYYCAAGTYGGHGAAGT-3')	Selby vd., 2011

Tablo 3.5: 16S rRNA Reaksiyon Bileşimi ve Miktarı

Bileşen	25 µL Karışım Miktarı
10 x Dream Buffer (20 mM, Thermo Scientific)	2,5 µL
dNTP (2,5 mM)	2 µL
Dream Taq (5 U/µL, Thermo Scientific)	0,25 µL
DNA (\cong 100 ng/µL)	1 µL
İleri Primer (10 µM)	1 µL
Geri Primer (10 µM)	1 µL
dH ₂ O (Distile Su)	17,25 µL

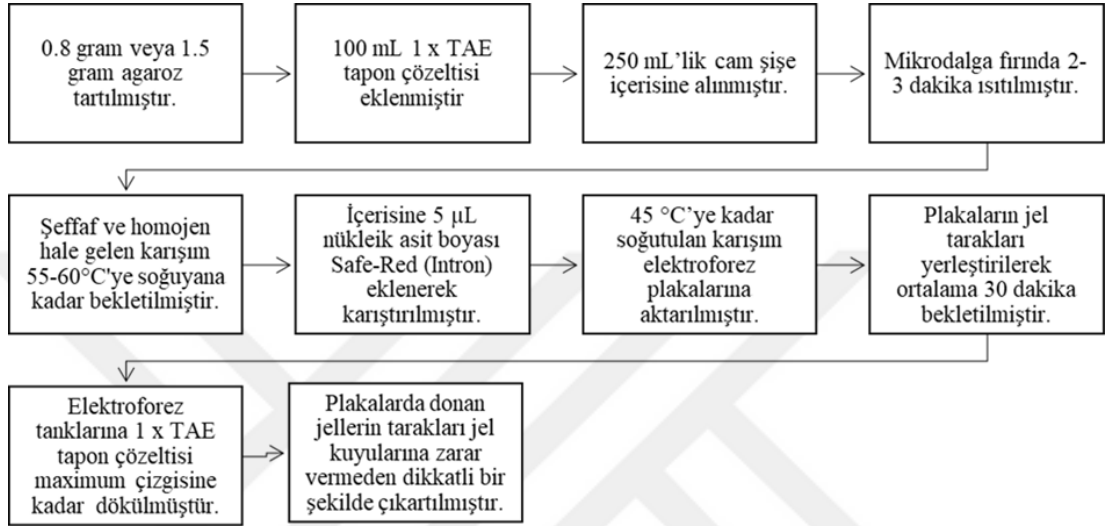
Tablo 3.6: Tanımlama PCR Reaksiyon Aşamaları

16S PCR Reaksiyon Aşamaları	Sıcaklık(°C)	Süre	Döngü Sayısı
Ön ısıtma (Başlangıç denatürasyonu)	94	60 s.	1
Denatürasyon	94	30 s.	
Primer bağlanması (annealing)	TM*	30 s.	34
Zincir uzaması (extension)	72	90 s.	
Son uzama	72	10 dk.	1
Muhafaza	4	∞	∞

*TM, 16S rRNA için 50 °C, *dnaK* için 48 °C olarak uygulanmıştır.

d) Agaroz Jel Elektroforez

PCR işlemi ile çoğaltılan DNA bölgelerinin boyutlarına göre ayrılması ve tanımlama PCR'nın görüntülenmesi agaroz jel elektroforezinde (Bio-Rad, Ready Sub-Cell GT, ABD) gerçekleştirilmiştir (Lee vd., 2012; Helling, Goodman ve Boyer, 1974). DNA örneklerinin agaroz jel elektroforezi, rep-PCR için %1,5 agaroz (Sigma) içeren ve 16S rRNA PCRLarı için %0,8 agaroz (Sigma) içeren jellerde yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: %0,8 veya %1,5 Agaroz İçeren Jel Hazırlanışı

PCR ürünlerinden 10 µL alınarak temiz bir parafilm üzerinde 2 µL 6x LoadingDye Solution boyası (Tablo 3.7) pipetaj yapılarak karıştırılıp mikropipet yardımıyla jel üzerindeki kuyucuklara yüklenmiştir.

Tablo 3.7: DNA Loading Dye (6x) Bileşimi ve Miktarı

DNA Loading Dye (6x)	Miktar
Glycerol (%30)	3 mL
Bromophenol Blue (%0.25)	25 mg
dH ₂ O (Distile Su)	10 mL

Jeldeki ilk ve son kuyucuklara, oluşacak bantların baz sayılarının yorumlanabilmesi amacıyla 6 µL marker (2 µL λ DNA/HindIII (0,5 µg/µL, Gene DireX, Las Vegas, NVD, ABD) + 4 µL saf su) ve 6 µL Ladder (100 bp, Gene Direx) yüklenmiştir. Elektroforez tankı güç kaynağına bağlanarak, rep-PCR örnekleri için 35 Volt'ta yaklaşık 5 saat, tanımlama PCR örnekleri için ise 85 Volt'ta 40 dakika yürütülmüştür (Sambrook vd., 1989).

Agaroz jelde (Tablo 3.8) Tablo 3.9'de belirtilen 50 X TAE (Tris Acetate-EDTA buffer)'den seyreltilerek hazırlanmış 1 X TAE buffer ile 30 voltta 5 saat yürütülmüştür (Versalovic vd., 1994). Jel, Azure 300 (Azure Biosystems, Dublin, CA 94568, USA) cihazı kullanılarak görüntülenmiştir.

Tablo 3.8: Agaroz Jel Bileşimi ve Miktarı

	Tanımlama Miktarı	Gtg5 Miktarı	Rep-PCR
1 X TAE	100 mL	100 mL	
Agaroz (Sigma)	0,8 gr	1,5 g	
Red Safe (iNtRON Biotechnology)	5 µL	5 µL	

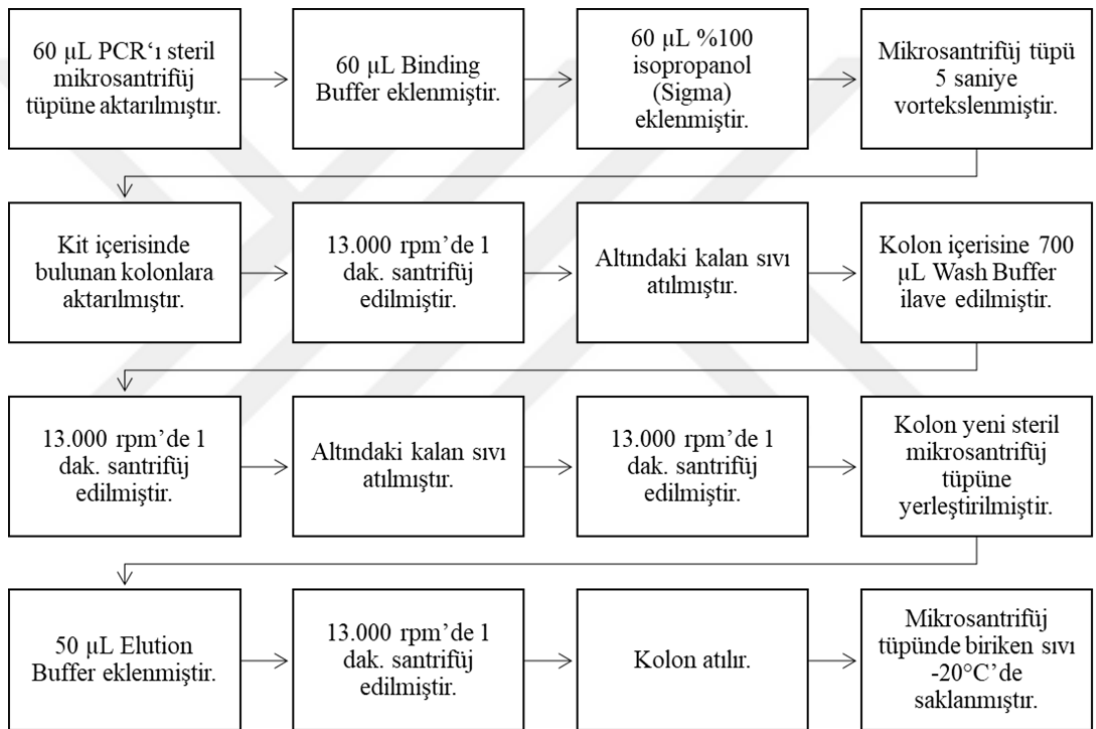
Tablo 3.9: 50 x TAE Buffer Bileşimi ve Miktarı

50 x TAE Buffer	Miktar
Tris (Sigma)	242 g
Disodium EDTA (Sigma)	18.61 g
Glacial acetic acid (Merck)	57.1 mL
dH ₂ O (Distile Su)	1 L

e) PCR Ürünlerinin Saflaştırılması

DNA örneklerine dizilim analizi uygulamadan önce PCR reaksiyonunda oluşabilecek kalıntıların giderilmesi amacıyla saflaştırma işlemi gerçekleştirilir. Bu amaçla, PCR saflaştırma kiti GeneJet (Thermo Scientific), kullanım kılavuzundaki yönergelere (Şekil 3.6) göre kullanılmıştır.

Saflaştırma işlem sonucunda elde edilen PCR ürününü teyit etmek için %0,8'lik agaroz jel kullanılarak 5 µL örnek ile 1 µL boya karıştırılıp kuyulara yüklenip 85 voltta 40 dk yürütülmüştür.



Şekil 3.6: PCR Saflaştırma Prosedürü

f) Dizilim Analizi

BLAST (Basic Local Alignment Search Tool), web sayfasında aranılan dizi sırasını (amino asit veya nükleotid) veri tabanında bulunan mikroorganizmalara ait baz dizileri ile karşılaştıran web tabanlı bir programdır. BLAST dizi sırasının aynı olduğu veya yüksek benzerlik verdiği mikroorganizmayı ve elde edilen % benzerlik değerini verir. Web tabanlı bir programdır. BLAST, moleküler mikrobiyoloji ile bilgilerin tek bir kaynaktan toplanmasını amaçlayan bir programdır (Ely ve Chen, 2001). Program, genom verilerinin bilgisayar ortamında analiz edilmesi için

bilgisayar programları geliştirmeyi amaçlayan, 1988 yılında kurulan National Center for Biotechnological Information adlı kuruluş tarafından geliştirilmiştir (Ely ve Chen, 2001).

3.2.3. Kayısı İzolatlarının Probiyotik ve Teknolojik Özelliklerin Belirlenmesi

a) Asit Toleransı

Asit tolerans analizinde Klingberg vd., (2005) tarafından belirtildiği şekilde 1N ve 0,1 N HCL (Sigma- Aldrich, St. Louis, MO, ABD) kullanılarak pH değeri 2,5'e getirilen FMRS ve MRS sıvı besiyerleri kullanılmıştır.

Öncelikle, MRS ve FMRS agardan öze ile 10 mL sıvı besiyerine inokülasyon yapılmıştır. Sıvı besiyerinde iki kez aktive edilen edilen kültürler (37°C'de 18 saat) 10 mL MRS ve FMRS sıvı besiyerine (pH = 2,5) inoküle (%1 v/v) edilerek 0., 2. ve 4. saatlerde MRS ve FMRS agarlara ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petripler 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. Ekimler 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

b) NaCl'ye Dayanıklılık

LAB'nin NaCl konsantrasyonlarındaki dayanıklılığı için Hoque vd., (2010)'nın kullandığı yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır. %0, 2, 4, 6, 8 ve 10'luk NaCl (w/v) (ISOLAB, İstanbul) konsantrasyonlarıyla hazırlanan MRS ve FMRS sıvı besiyerine (10 mL) %1 (v/v) oranında iki kez aktive edilen bakteriler inoküle edilmiştir ve 35°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası gelişme gösteren tüpler pozitif, göstermeyenler ise negatif olarak değerlendirilmiş (Şekil 3.7) ve 2 paralelli çalışılmıştır.



Şekil 3.7: NaCl'ye Dayanıklılık Analizi Görseli

c) Farklı Sıcaklıklarda Gelişme

MRS ve FMRS agar 35 °C'de 48 saat geliştirilmiş kültürler öze ile MRS ve FMRS katı besiyerine ekilerek 5°C, 15 °C, 25 °C, 38 °C, 41 °C, 44 °C ve 47 °C'de 48 saat anaerobik ortamda inkübe edilmiştir. Gelişme gösterenler pozitif, göstermeyenler ise negatif olarak işaretlenmiş, 2 paralelli çalışılmıştır (Tassou vd., 2002).

d) EPS Sentezi için Tarama Analizi

Van vd., (1998)'nin kullandığı yöntem modifiye edilerek MRS ve FMRS besiyerleri (10 mL), aynı besiyerlerinde önceden 35°C'de 72 saat geliştirilmiş suşlarla %1 (v/v) aşılmalıdır. İnkübasyon sonrasında, kültür numuneleri (1 mL) santrifüjlenmiştir (11 000 g x 4 dk.). Bir mL kültür süpernatantına 2 mL soğuk (4°C) etanol eklenmiş ve karışımlar gece boyunca 4°C'de saklanmıştır. Çökelti, santrifüjle (2000 g x 15 dakika) toplanmış ve 1 mL demineralize su içinde yeniden süspansiyon edilmiştir. 2 mL soğuk etanol ile çöktürme ve santrifüjlemeden sonra pelletler 55°C'de kurutulmuştur. EPS, çökeltilerin kuru ağırlığı ölçülerek belirlenmiş (Şekil 3.8.), 2 paralelli çalışılmıştır.



Şekil 3.8: EPS Analiz Görseli

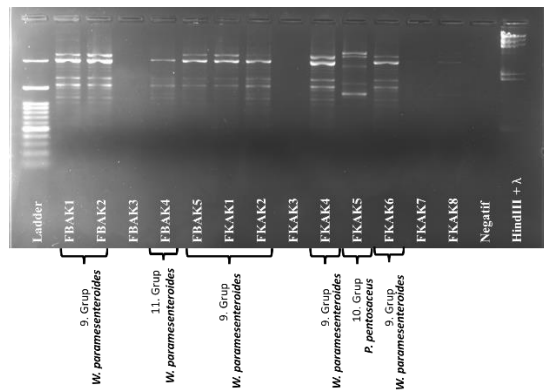
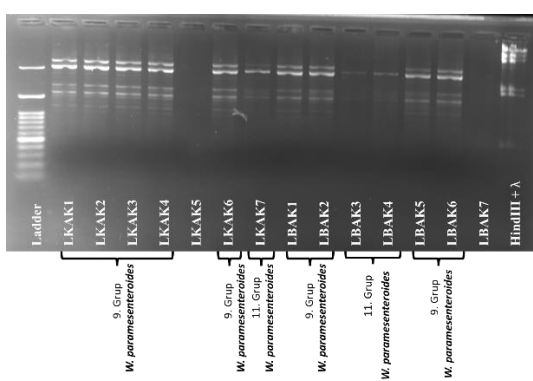
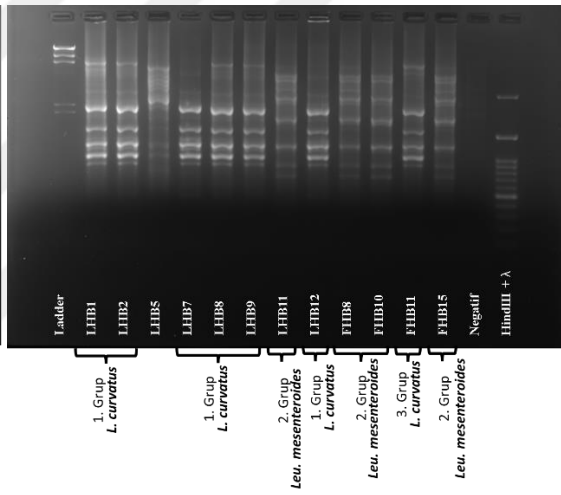
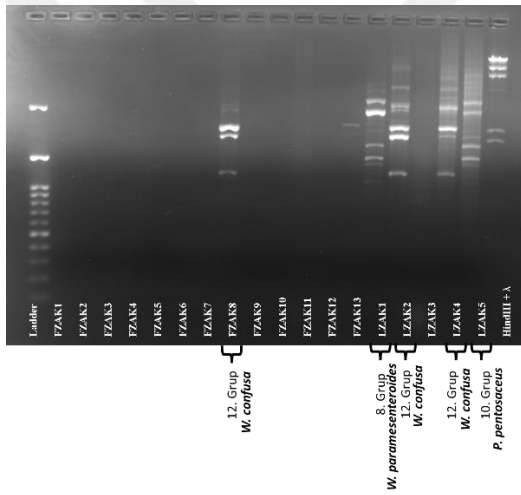
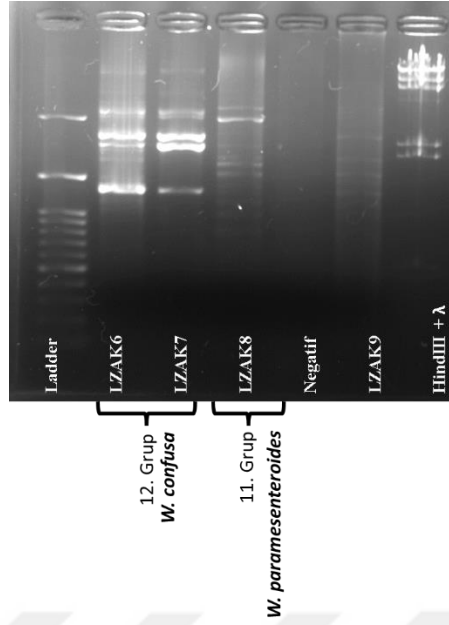
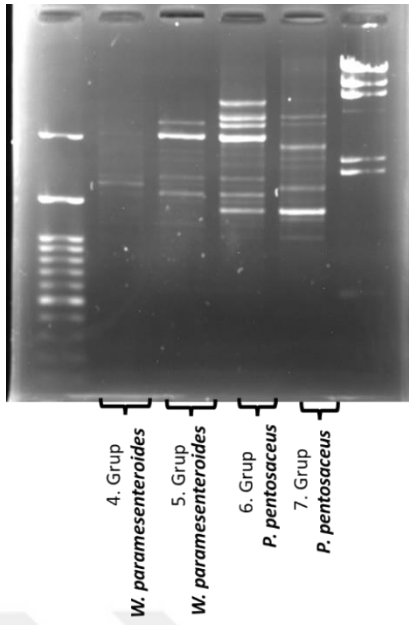
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

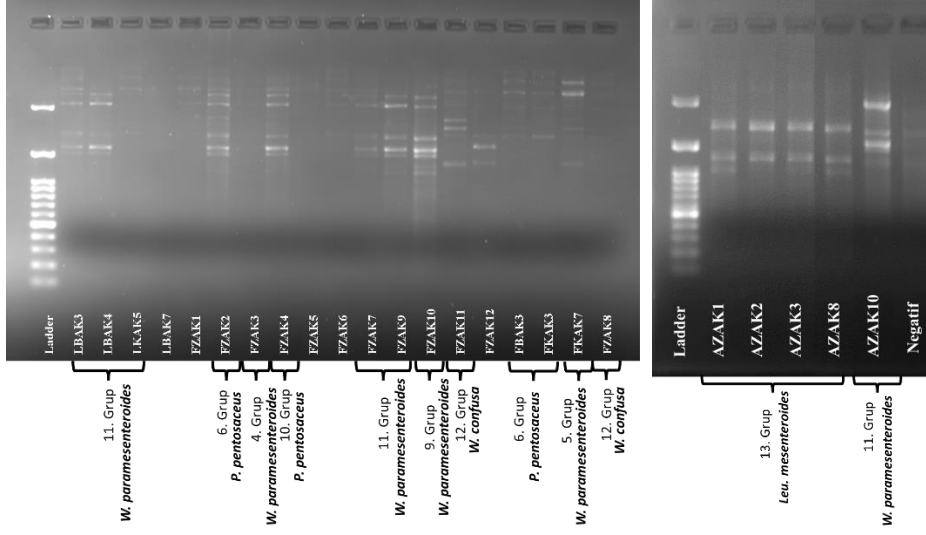
BULGULAR VE TARTIŞMA

Hasanbey, Hacıhaliloğlu ve Kabaası kayısı örneklerinden izole edilen toplam 81 adet izolatin genotipik gruplandırması ve moleküler tanımlamaları yapılmış, seçilen izolatların probiyotik ve teknolojik özellikleri belirlenmiştir.

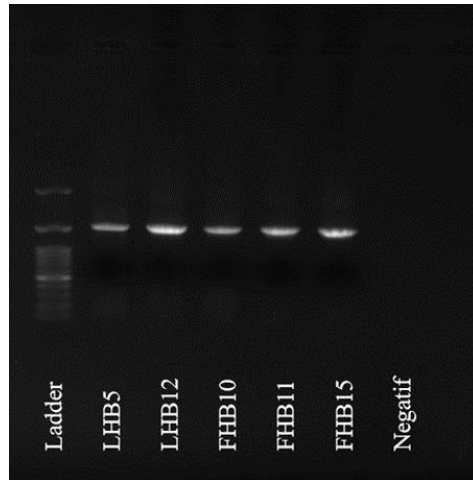
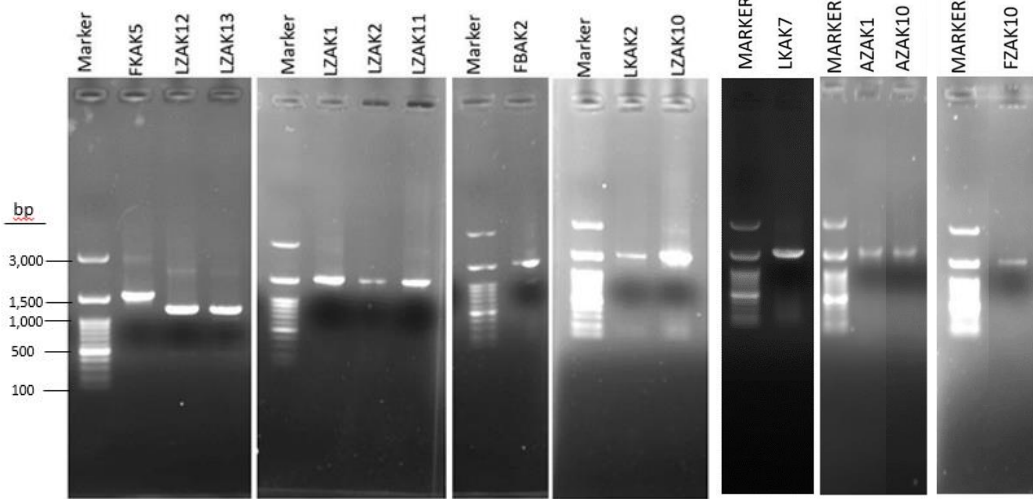
4.1. Malatya Kayısının Laktik Asit Bakteri Profili

Malatya kayısı cinslerinden Kabaası, Hasanbey ve Hacıhaliloğlu cinsi kayıslardan FMRS ve MRS besiyerinde yapılan ekimler sonucunda koloni morfolojisinde farklılık gözlenen 81 adet suş izole edilmiştir. İzolatlar, DNA izolasyonunun ardından genotipik farklılıkların tespit edilmesi amacıyla GTG5-rep PCR işlemine tabi tutulmuştur. İzole edilen toplam 81 adet suş içerisinde GTG5-rep PCR işleminde jel elektroforezde görüntü vermeyen 11 suş ve katalaz pozitif 12 suş elenerek çalışmadan çıkarılmıştır (EK: 3). GTG5-rep PCR agaroz jel görüntüleri karşılaştırılarak 58 suş içerisinde birbirine benzeyen görüntü veren izolatlar gruplanmış ve 13 grup elde edilmiştir (Şekil 4.1, Tablo 4.1.). 16S rRNA bölgesi veya *dnaK* bölgeleri çoğaltılarak dizilenmiştir. Dizi analizi sonucu izolatların DNA dizilimleri BLAST uygulamasına yüklenmiş ve tanımlama işlemi yapılmıştır. Tanımlanan suşların izolat kodları ve BLAST benzerlik oranları ve Tablo 4.1.'de verilmiştir. Tablo 4.1.'de tanımlanan 58 adet suşun tür ve cins adları, gruplandırılması, izole edilen besiyeri ve hangi kayısı türüne ait olduğu detaylı bir şekilde verilmiştir.





Şekil 4.1: GTG5- rep PCR Sonrası Agaroz Jel Elektroforez Görüntüleri



Şekil 4.2: 16S rRNA ve *dnaK* PCR Agaroz Jel Elektroforez Görüntü

Tablo 4.1: Tanımlanan Suşlar ve Kodları

No	İzolat Kodu	Kayıtlı Türü	İzole Edildiği Besiyeri	Tespit Edilen Bakterinin Türü ve Cins Adı	Tanımlama Yöntemi	Rep-PCR Grup Numarası	Tanımlama Primeri	BLAST %	Referans
1	FHB11	Hasanbey	FMRS	<i>Lactobacillus curvatus</i>	16S rRNA	3. Grup	27f	100%	NR_113334.1
2	LHB1	Hasanbey	MRS	<i>Lactobacillus curvatus</i>	GTG5 rep-PCR	1. Grup	-	-	-
3	LHB12	Hasanbey	MRS	<i>Lactobacillus curvatus</i>	16S rRNA	1. Grup	27f 1492r	100%	NR_113334.1 NR_114915.1
4	LHB2	Hasanbey	MRS	<i>Lactobacillus curvatus</i>	GTG5 rep-PCR	1. Grup	-	-	-
5	LHB7	Hasanbey	MRS	<i>Lactobacillus curvatus</i>	GTG5 rep-PCR	1. Grup	-	-	-
6	LHB8	Hasanbey	MRS	<i>Lactobacillus curvatus</i>	GTG5 rep-PCR	1. Grup	-	-	-
7	LHB9	Hasanbey	MRS	<i>Lactobacillus curvatus</i>	GTG5 rep-PCR	1. Grup	-	-	-
8	FHB10	Hasanbey	FMRS	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	16S rRNA	2. Grup	27f	100%	NR_157602.1
9	FHB15	Hasanbey	FMRS	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	16S rRNA	2. Grup	27f	100%	NR_157602.1
10	FHB8	Hasanbey	FMRS	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	2. Grup	-	-	-
11	LHB11	Hasanbey	MRS	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	2. Grup	-	-	-
12	AZAK1	Kabaası	AAM	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	16S rRNA	13. Grup	1492r	100%	NR_157602.1
13	AZAK2	Kabaası	AAM	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	13. Grup	-	-	-

14	AZAK3	Kabaası	AAM	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	13. Grup	-	-	-
15	AZAK8	Kabaası	AAM	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	13. Grup	-	-	-
16	FKAK3	Haçhaliloğlu	FMRS	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	GTG5 rep-PCR	6. Grup	-	-	-
17	FKAK5	Haçhaliloğlu	FMRS	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	16S rRNA	10. Grup	1492r	100%	NR_042058.1
18	FZAK2	Kabaası	FMRS	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	GTG5 rep-PCR	6. Grup	-	-	-
19	FZAK4	Kabaası	FMRS	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	GTG5 rep-PCR	10. Grup	-	-	-
20	LZAK12	Kabaası	MRS	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	16S rRNA	6. Grup	<i>dhakK-500F3</i> <i>dhakK-1710R5</i>	100%	CP066043.1
21	LZAK13	Kabaası	MRS	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	16S rRNA	7. Grup	<i>dhakK-500F3</i> <i>dhakK-1710R5</i>	100%	CP066043.1
22	LZAK5	Kabaası	MRS	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	GTG5 rep-PCR	10. Grup	-	-	-
23	FZAK11	Kabaası	FMRS	<i>Weissella confusa</i>	GTG5 rep-PCR	12. Grup	-	-	-
24	FZAK8	Kabaası	FMRS	<i>Weissella confusa</i>	GTG5 rep-PCR	12. Grup	-	-	-
25	LZAK2	Kabaası	MRS	<i>Weissella confusa</i>	16S rRNA	12. Grup	1492r	100%	NR_040816.1
26	LZAK4	Kabaası	MRS	<i>Weissella confusa</i>	GTG5 rep-PCR	12. Grup	-	-	-
27	LZAK6	Kabaası	MRS	<i>Weissella confusa</i>	GTG5 rep-PCR	12. Grup	-	-	-
28	LZAK7	Kabaası	MRS	<i>Weissella confusa</i>	GTG5 rep-PCR	12. Grup	-	-	-

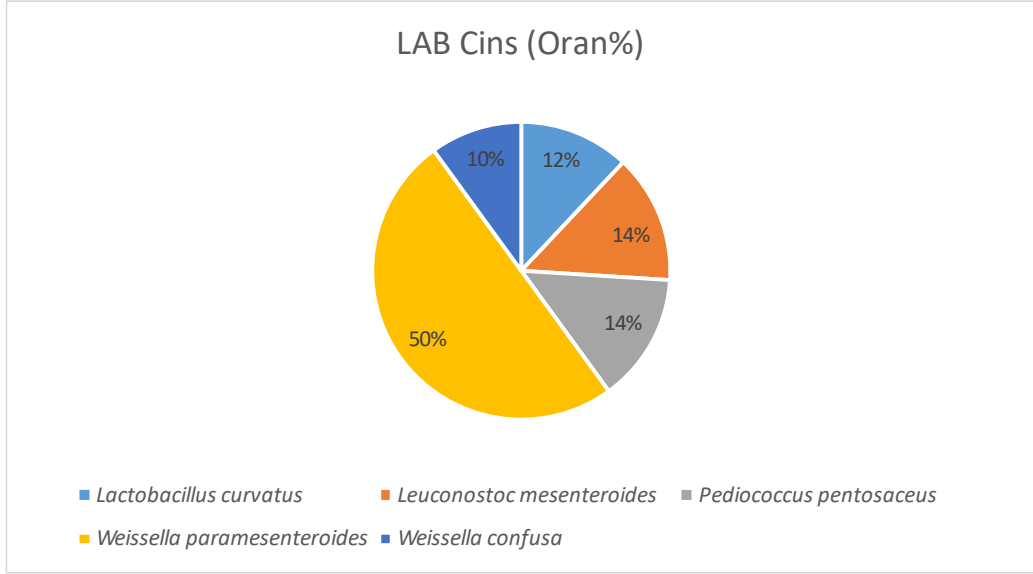
29	FKAK1	Hachaliloğlu	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
30	FKAK2	Hachaliloğlu	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
31	FKAK4	Hachaliloğlu	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
32	FKAK6	Hachaliloğlu	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
33	FKAK7	Hachaliloğlu	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	5. Grup	-	-	-
34	LKAK1	Hachaliloğlu	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
35	LKAK2	Hachaliloğlu	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
36	LKAK3	Hachaliloğlu	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
37	LKAK4	Hachaliloğlu	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
38	LKAK6	Hachaliloğlu	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
39	LKAK7	Hachaliloğlu	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	16S rRNA	11. Grup	1492r	100%	NR_104568.1
40	FBAK1	Hasanbey	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
41	FBAK2	Hasanbey	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	16S rRNA	9. Grup	1492r	100%	NR_104568.1
42	FBAK4	Hasanbey	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	11. Grup	-	-	-
43	FBAK5	Hasanbey	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
44	LBAK1	Hasanbey	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-

45	LBAK2	Hasanbey	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
46	LBAK3	Hasanbey	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	11. Grup	-	-	-
47	LBAK4	Hasanbey	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	11. Grup	-	-	-
48	LBAK5	Hasanbey	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
49	LBAK6	Hasanbey	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	9. Grup	-	-	-
50	AZAK10	Kabaası	AAM	<i>Weissella paramesenteroides</i>	16S rRNA	11. Grup	1492r	100%	NR_104568.1
51	FZAK10	Kabaası	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	16S rRNA	9. Grup	1492r	100%	NR_104568.1
52	FZAK3	Kabaası	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	4. Grup	-	-	-
53	FZAK7	Kabaası	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	11. Grup	-	-	-
54	FZAK9	Kabaası	FMRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	11. Grup	-	-	-
55	LZAK1	Kabaası	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	16S rRNA	8. Grup	1492r	100%	NR_104568.1
56	LZAK10	Kabaası	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	16S rRNA	4. Grup	1492r	100%	NR_104568.1
57	LZAK11	Kabaası	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	16S rRNA	5. Grup	1492r	100%	NR_104568.1
58	LZAK8	Kabaası	MRS	<i>Weissella paramesenteroides</i>	GTG5 rep-PCR	11. Grup	-	-	-

Kayııdan izole edilen türler ve görülme sıklıkları Tablo 4.2’de verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda izole edilen LAB suşlarının %12’sini *Lactobacillus*, %14’n *Leuconostoc*, %14’n *Pediococcus* ve %60’ını *Weissella* cinsi bakteriler oluşturmaktadır. Çalışmada 4 farklı cins içerisinden 5 farklı tür LAB bulunmuştur (Tablo 4.2 ve Şekil 4.3). İzole edilen bakteriler arasında *Weissella* baskın bir Şekilde gözlenmektedir. *Weissella* cinsine ait *Weissella paramesenteroides* türü %50 oranında en yaygın tür olarak gözlenmiştir (Şekil 4.3).

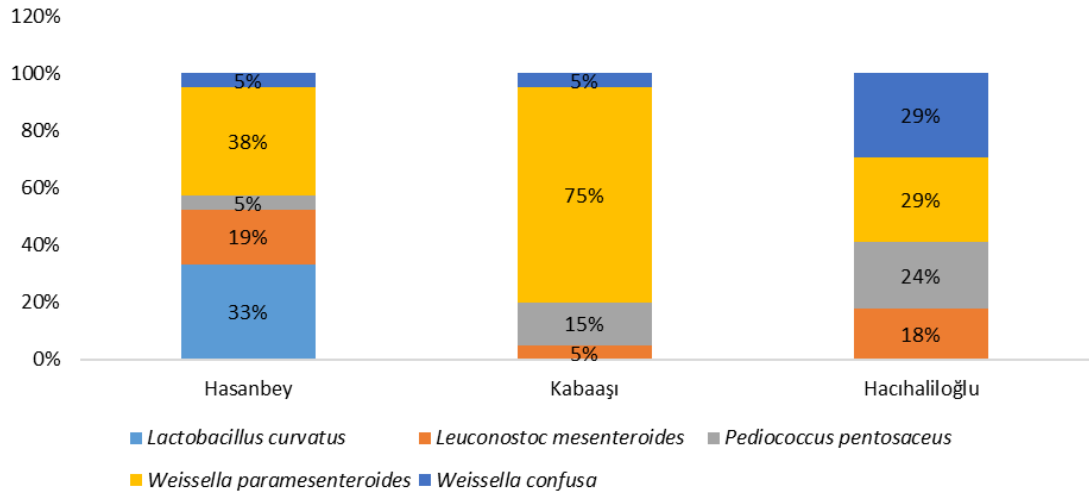
Tablo 4.2: Kayısı LAB Türleri ve Görülme Sıklıkları

İzole edilen cins ve türler	Adet	Oran (%)
<i>Lactobacillus</i>		
<i>Lactobacillus curvatus</i>	7	12%
<i>Leuconostoc</i>		
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	8	14%
<i>Pediococcus</i>		
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	8	14%
<i>Weissella</i>		
<i>Weissella paramesenteroides</i>	29	50%
<i>Weissella confusa</i>	6	10%
Toplam	58	100%



Şekil 4.3: Kayısı LAB İzolatlarının % Göreceli Bollukları

Kabaaşısı ve Hacihaliloğlu cinslerinde *Leu. mesenteroides*, *W. paramesenteroides*, *P. pentosaceus* ve *W. confusa* gözlenirken Hasanbey cinsinde bunlara ek olarak *L. curvatus* gözlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Hasanbey, Kabaaşısı ve Hacihaliloğlu Kayısı Çeşitlerinde Gözlenen LAB Türleri ve Görülme Oranları

Fessard ve Remize, (2019) tropikal meyve ve sebzelerden *L. plantarum*, *L. paralimentarius / kimchii*, *Fructobacillus tropaeoli*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Leu. pseudomesenteroides*, *Leu. citreum*, *Leu. mesenteroides*, *Leu. lactis*, *W.*

cibaria, *W. confusa*, *W. paramesenteroides* ve *W. soli* olmak üzere 13 farklı LAB türü izole etmişlerdir. Ruiz Rodríguez vd., (2019), Kuzey Arjantin'de bulunan yabani meyveler ve çiçeklerden izole edilen LAB çeşitliliği ile ilgili yaptıkları çalışmada *Enterococcus*, *Fructobacillus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* ve *Weissella* cinslere ait 21 LAB türü izole etmişlerdir. Emerenini vd., (2013), farklı taze meyve ve sebzelerden *Weissella cibaria*, *W. kimchi*, *W. paramesenteroides*, *P. pentosaceus*, *L. pentosus*, *W. confusa*, *Leu. paramesenteroides* ve *L. plantarum* türlerine ait LAB suşlarını MRS besiyerinde izole etmişlerdir. Fessard ve Remize, (2019) ve Ruiz Rodríguez vd., (2019)'da fruktofilik laktik asit bakterisi olan *Fructobacillus* cinsine rastlamışlardır.

Bu çalışmada farklı kayısı cinslerinden 7 adet *L. curvatus*, 8 adet *Leu. mesenteroides*, 8 adet *P. pentosaceus*, 29 adet *W. paramesenteroides* ve 6 adet *W. confusa* tanımlanmıştır. Rastlanan türlerin yapılan diğer çalışmalar ile paralel olduğu görülmektedir. Bu çalışmada FMRS ve MRS besiyeri ortamında geliştirilen bakteriler içerisinde, fruktofilik laktik asit bakterilerine rastlanmamıştır. Kayısı meyvesinin glikoz oranının %1,5 – 5 arasında, fruktoz oranının ise %1,0 – 4,5 arasında olduğu bilinmektedir (WHO, 2017). Fruktoz ve glikoz miktarlarının yaklaşık aynı olması fruktofilik laktik asit bakterilerine rastlanılamama sebebi olabilir.

4.2. Probiyotik ve Teknolojik Özelliklerin Belirlenmesi

İzole edilen kayısılar içerisinden tanımlanan izolatların MRS ve FMRS besiyerlerinde bazı probiyotik ve teknolojik özellikleri belirlenmiştir. Bunlar, asit toleransı, farklı sıcaklıklarda gelişme, NaCl'ye dayanıklılık ve EPS sentezi tarama analizleridir.

4.2.1. Asit Toleransı

Asit toleransı için pH 2,5 seçilmiş ve analiz bu pH'da gerçekleştirilmiştir. Sindirim sırasında mideden salgılanan sıvının pH değeri 0,9 olmasına rağmen gıdaların içerisindeki bileşenler nedeniyle mide sıvısının pH değeri 3'e kadar çıkmaktadır (Erkkila ve Petaja, 2000). Probiyotik bakteriler, açlık sırasında pH'ın 1.5 kadar düşük olabildiği ve yemekten sonra pH 3'e veya hatta daha yükseğe çıktığı asidik mide koşullarından geçmelidir (Jacobsen vd., 1999). Genel değerlendirildiğinde pH 2,5 değerinin uygun bir değer olduğu belirtilmektedir (Pennacchia vd., 2004). MRS

ve FMRS broth içerisinde 37 °C’de 48 saatlik inkübasyona alınan suşların pH 2,5’te 0., 2. ve 4. saatlerdeki canlılıkları değerlendirilmiştir. Canlılık gösteren ‘+’ göstermeyenler ise ‘-’ şeklinde belirtilmiştir. Asit toleransı analizine alınan 14 izolat için elde edilen sonuçlar Tablo 4.3 ve 4.4’te verilmiştir. FMRS besiyerinde analiz edilen izolatlardan *W. paramesenteroides* FZAK10 ve *P. pentosaceus* FBAK5 0. 2. ve 4. saatlerde gelişim göstererek canlılığını sürdürmüştür, *Leu. mesenteroides* FHB10 ise 2. saate kadar canlı kalmıştır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: FMRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarının pH 2,5’da Gelişimi

İzolatlar	Kayısı Türü	0.saat	2.saat	4.saat
<i>Lactobacillus curvatus</i> FHB11	Hasanbey	+	-	-
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> FHB10	Hasanbey	+	+	-
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> FHB15	Hasanbey	+	-	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> FBAK5	Hasanbey	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> FZAK10	Kabaası	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> FBAK2	Hasanbey	+	-	-

+: Üreme var - ; Üreme yok

MRS besiyerinde *W. confusa* LZAK2 izolatının 0., 2. ve 4. saatte canlılığını sürdürebildiği, *P. pentosaceus* LZAK13 izolatının ise 2. saat sonuna kadar canlılığını sürdürdüğü gözlenmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: MRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarının pH 2,5’da Gelişimi

İzolatlar	Kayısı Türü	0.saat	2.saat	4.saat
<i>Lactobacillus curvatus</i> LHB12	Hasanbey	+	-	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> LZAK12	Kabaaşığı	+	-	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> LZAK13	Kabaaşığı	+	+	-
<i>Weissella confusa</i> LZAK2	Kabaaşığı	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> LKAK7	Hacıhaliloğlu	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK1	Kabaaşığı	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK10	Kabaaşığı	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK11	Kabaaşığı	+	-	-

+: Üreme var -; Üreme yok

MRS ve FMRS besiyerlerinde *P. pentosaceus* izolatları incelendiğinde farklı besiyerleri içerisinde aynı türe ait izolatların farklı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir diyebiliriz. Bu durum, suş özelliklerinde bir kabiliyet olduğu gibi, besiyeri farklılığından da kaynaklanmış olabilir.

Papari vd., (2020), *W. paramesenteroides*'in probiyotik özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmasında düşük pH’da gastrointestinal sistemde hayatta kalma ve kolonizasyonu incelemiştir. Beş adet *W. paramesenteroides* suşunu 1 saat boyunca pH 2,5 değerinde canlılıklarını koruyabildiği gözlenmiştir. Tez çalışmasında Kabaaşığı cinsi Malatya kayısı türünden izole edilen *W. paramesenteroides* FZAK10 suşu FMRS besiyerinde geliştirilmiş ve pH 2.5’te 4. saate kadar canlılığını koruduğu gözlemlenmiştir. Bu bakımdan Papari vd., (2020)’nin çalışmasıyla benzerlik gözlenmiştir. *W. paramesenteroides* FBAK2, LZAK10, LKAK7 ve LZAK11 suşları pH 2,5’te 0. saate üreme gözlenmiştir.

Adesulu vd., (2018)’nin çalışmasında *P. pentosaceus* OF31 suşu 4 saat süreyle pH 2.5 ve 2.0’da inkübasyona bırakılarak incelenmiş ve canlılığını sürdürme oranında bir düşüş göstermediği gözlenmiştir. *P. pentosaceus* için gerçekleştirilen başka bir çalışmada simüle edilmiş mide suyunda pH 3.0’da 3 saatlik inkübasyonda en yüksek hayatta kalma oranını gösterdiği tespit edilmiştir (Jonganurakkun vd., 2008). Vidhyasagar vd., (2013), *P. pentosaceus* izolatları ile yaptığı çalışmada 2

saat boyunca pH 2'de dirençli olduğunu tespit etmiştir. Yapılan tez çalışmasında Kabaası cinsi Malatya kayısı türünden MRS besiyerinde izole edilen *P. pentosaceus* LZAK13 şusu pH 2.5'ta 2. saatte canlılık gösterirken *P. pentosaceus* LZAK1 şusu 2. ve 4. saatte canlılığını sürdürememiştir. Hasanbey cinsi Malatya kayısı türünden FMRS besiyerinde izole edilen *P. pentosaceus* FBAK5 şusu pH 2.5'ta 4. saate kadar canlılığını koruduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, suş bazında asitlik toleransında farklılık olabileceğini göstermektedir.

Sharma vd. (2018), *W. confusa* ile yaptığı çalışmada izolatin pH 2'de 3 saat boyunca canlılığını kaybetmediğini ve stabil kaldığını belirtmiştir. Farklı bir çalışmada ise *W. confusa* (CR21, CR31, CR36, CR39, CR48, CR49, CR51, CR55) suşlarının pH 3'te 3 saat sonra ve pH 2,5'te 1 saat sonra canlılıklarına bakılmış, pH 3'te canlılık kaybı tespit edilmemiş fakat pH 2.5'ta canlılık kaybı gözlenmiştir (Quattrini vd., 2020). Byakika vd., 2020'deki çalışmasında *W. confusa* MNC20 izolatinde pH 3'te 0. ve 3. saat sonra canlılık kaybı gözlememiştir. Nohut hamuru fermantasyonunda laktik asit bakterilerinin moleküler analizi için seçilen *W. confusa* suşları ile ilgili yapılan çalışmada izolatlara, pH 3.5, 4.5 ve 6.5'te hazırlanan MRS broth'a (%1) inoküle edilmiş ve 30°C'de 3 gün inkübasyon sonucunda pH 4.5 ve pH 6.5'te gelişim gösterdiği belirtilmiştir (Gunduz vd., 2020). Bu çalışmada *W. confusa* LZAK2 izolatinin MRS besiyerinde pH 2.5'te 0. 2. ve 4. saatlerde canlılığını sürdürebildiği tespit edilmiştir.

4.2.2. NaCl'ye Dayanıklılık

NaCl'ye dayanıklılık analizine alınan 14 izolat için elde edilen sonuçlar Tablo 4.5 ve 4.6'da verilmiştir. Analiz edilen izolatlardan *W. paramesenteroides* FZAK10, *P. pentosaceus* FBAK5, *Leu. mesenteroides* FHB10, *W. paramesenteroides* FBAK2, *W. paramesenteroides* LZAK1, *W. paramesenteroides* LZAK10, *W. paramesenteroides* LKAK7, *W. confusa* LZAK2 izolatlarının %10'luk NaCl konsantrasyonunda, *L. curvatus* LHB12 ve LZAK13 ile *W. paramesenteroides* LZAK11'in ise maksimum %8'lik NaCl konsantrasyonunda geliştiği ve 15 adet suşun tamamının %6'lık NaCl konsantrasyonunda geliştiği belirlenmiştir. *Leu. mesenteroides* FHB15 ve *Leu. mesenteroides* FHB10 suşları aynı türe ait farklı suşlar olmasına rağmen FHB10 izolatinin %10 tuz konsantrasyonunda gelişim gösterirken FHB15 izolatinin %6 tuz konsantrasyonunda gelişim gösterdiği

gözlenmiştir. Bu da aynı türün suş düzeyinde farklılıklar sergileyebileceğini göstermektedir.

Tablo 4.5: FMRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı NaCl Konsantrasyonlarında Gelişimi

İzolatlar	Kayısı Türü	2%	4%	6%	8%	10%
<i>Lactobacillus curvatus</i> FHB11	Hasanbey	+	+	+	-	-
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> FHB10	Hasanbey	+	+	+	+	+
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> FHB15	Hasanbey	+	+	+	-	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> FBAK5	Hasanbey	+	+	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> FBAK2	Hasanbey	+	+	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> FZAK10	Kabaaş1	+	+	+	+	+

+: Üreme var -; Üreme yok

Tablo 4.6: MRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı NaCl Konsantrasyonlarında Gelişimi

İzolatlar	Kayısı Türü	2%	4%	6%	8%	10%
<i>Lactobacillus curvatus</i> LHB12	Hasanbey	+	+	+	+	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> LZAK12	Kabaaş1	+	+	+	-	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> LZAK13	Kabaaş1	+	+	+	+	-
<i>Weissella confusa</i> LZAK2	Kabaaş1	+	+	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> LKAK7	Hacıhaliloğlu	+	+	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK1	Kabaaş1	+	+	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK10	Kabaaş1	+	+	+	+	+
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK11	Kabaaş1	+	+	+	+	-

+: Üreme var -; Üreme yok

Pabari vd. (2020), farklı meyvelerden izole edilen beş *Weissella paramesenteroides* izolatının (FX1, FX2, FX5, FX9 ve FX12) %0, %0,5 ve %1,0’lık NaCl konsantrasyonunda geliştiği ve canlılığını koruduğunu bildirmiştir.

Malatya kayısı çeşitlerinden izole edilen *W. paramesenteroides* suşları içinde %2 ile %10'luk NaCl konsantrasyon aralığında sadece LZAK11 suşunun %8'lik NaCl konsantrasyonuna kadar dayanıklılık gösterdiği diğer *W. paramesenteroides* suşlarının ise %10 NaCl konsantrasyonunda geliştikleri gözlemlenmiştir.

Kahraman ve Arıcı (2020), izole ettikleri LAB suşlarının %0, 3, 6 ve 9 tuz konsantrasyonlarında gelişme yeteneklerini incelemiş, %3 tuz konsantrasyonunda en iyi gelişmeyi *L. curvatus* MK13 izolatının, en az gelişmeyi ise *L. curvatus* MK5 izolatının gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmanın devamında ise %6 tuz konsantrasyonunda en iyi gelişimi *P. pentosaceus* MK2 ve *L. curvatus* MK17 izolatlarının, %9 tuz konsantrasyonunda ise en iyi gelişmeyi *L. curvatus* MK17 izolatının gösterdiğini saptamışlardır.

Bulut (2003) tarafından yapılan çalışmada, *L. lactis* subsp. *lactis* izolatlarının, 45 °C'de ve %6,5 NaCl konsantrasyonunda gelişme gösterdiği belirtilmiştir. Hasanbey cinsi kayısılarından izole edilen *L. curvatus* LHB12 suşunun %8 konsantrasyonlara kadar canlılığını sürdürebilmekte olduğu görülmüştür.

Beganović vd. (2011), lahana turşusu üretimi için kullanılan *L. plantarum* L4 ve *Leu. mesenteroides* LMG 7954 suşlarının %2,5 ve %4 NaCl konsantrasyonunda gelişme gösterdiğini belirtmiştir. *Leu. mesenteroides* subsp. *mesenteroides* ATCC 8293 suşu için büyüme parametrelerinin farklı deneysel koşullar altında tahmini için yüzey modelinin kullanıldığı bir çalışmada %0.25, %1.75, % 3.25, % 4.75 ve %6.25 NaCl konsantrasyonda gelişim gözlemlendiği belirtilmiştir (Zurera-Cosano vd., 2006). Başka bir çalışmada *P. pentosaceus* R1 ve *L. fermentum* R6'nın %0, %2, %4, %6 ve %8 NaCl konsantrasyonlarında özellikleri incelenmiş, suşların %2, %4 ve %6 NaCl konsantrasyonları önemli ölçüde canlılık gösterirken %8 konsantrasyonunda canlılık göstermedikleri görülmüştür (Zhang vd., 2020).

Kabaaşı cinsi kayısıdan MRS besiyerinde izole edilen *P. pentosaceus* LZAK13 suşu %8, *P. pentosaceus* LZAK12 ise %6 tuz konsantrasyonunda canlılık göstermiştir. Hasanbey cinsinden FMRS'de izole edilen *P. pentosaceus* FBAK5 suşu ise %10 NaCl konsantrasyonunda canlılık göstermiştir. FMRS besiyerinin içeriğinde MRS besiyerinden daha fazla şeker oluşu % NaCl konsantrasyon sonuçlarını etkileyerek FBAK5 suşunun NaCl'ye daha dirençli olmasına yol açmış olabilir.

Nohut hamurlarının fermantasyonunda baskın LAB ile ilgili yapılan bir çalışmada *W. confusa* RL1139 suşu %4, 6 ve 8 NaCl (w / v) içeren mMRS broth içinde inoküle edildiğinde sadece %4 NaCl konsantrasyonunda gelişim göstermiş olduğu belirtilmiştir (Gunduz vd., 2020). Kabaası cinsi kayısından MRS besiyerinde izole edilen *W. confusa* LZAK2 suşunun ise %10 NaCl konsantrasyona kadar dayanıklılık gösterdiği gözlemlenmiştir.

4.2.3. Farklı Sıcaklıklarda Gelişme

Analiz edilen 14 adet LAB izolatın 5°C, 15°C, 25°C, 35°C, 38°C, 41°C, 44°C, ile 47°C'de gelişimi Tablo 4.7, 4.8, ve 4.9'da verilmiştir. MRS besiyerinde izole edilen *P. pentosaceus* LZAK13, *W. confusa* LZAK2 ve *P. pentosaceus* LZAK12 suşları 44°C'de gelişme göstermiştir. FMRS besiyerinde *L. curvatus* FHB11, *Leu. mesenteroides* FHB15, *Leu. mesenteroides* FHB10 ve *L. curvatus* LHB12 ise maksimum 38°C'de gelişme göstermiş olup *Leu. mesenteroides* AZAK1 suşu ise 42°C'de gelişim göstermiştir. Çalışmadaki 14 adet LAB izolatının hepsi 25°C ve 15°C'de gelişme gösterirken hiçbiri 5°C'de gelişme göstermemiştir. Önceki çalışmalarda LAB'nin 16°C ile 32°C arasında optimum gelişme gösterdiklerini raporlamaktadır (Daeschel ve Fleming, 1984).

Tablo 4.7: FMRS'de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı Sıcaklıklarda Gelişimi

İzolatlar	Kayısı Türü	5°C	15°C	25°C	35°C	38°C	41°C	44°C	47°C
<i>Lactobacillus curvatus</i> FHB11	Hasanbey	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> FHB10	Hasanbey	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> FHB15	Hasanbey	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> FBAK5	Hasanbey	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> FBAK2	Hasanbey	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> FZAK10	Kabaası	-	+	+	+	+	+	-	-

+, Üreme var -; Üreme yok

Tablo 4.8: MRS’de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı Sıcaklıklarda Gelişimi

İzolatlar	Kayısı Türü	5°C	15°C	25°C	35°C	38°C	41°C	44°C	47°C
<i>Lactobacillus curvatus</i> LHB12	Hasanbey	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> LZAK12	Kabaaşı	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Pediococcus pentosaceus</i> LZAK13	Kabaaşı	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Weissella confusa</i> LZAK2	Kabaaşı	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> LKAK7	Hacıhaliloğlu	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK1	Kabaaşı	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK10	Kabaaşı	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK11	Kabaaşı	-	+	+	+	+	+	-	-

+: Üreme var - ; Üreme yok

Tablo 4.9: AAM’de Tanımlanan LAB İzolatlarının Farklı Sıcaklıklarda Gelişimi

İzolatlar	Kayısı Türü	30°C	34°C	38°C	42°C	46°C	50°C
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> AZAK1	Kabaaşı	+	+	+	+	-	-
<i>Weissella paramesenteroides</i> AZAK10	Kabaaşı	+	+	+	-	-	-

+: Üreme var - ; Üreme yok

Xu vd., (2010), *P. pentosaceus* ile aşılınmış gümüş sazan sosislerinin mikrobiyal ve fizikokimyasal özellikleri üzerine fermantasyon sıcaklığının etkisi ile ilgili yapılan çalışmada izolatların 15 ile 37°C arasında değişen farklı sıcaklıklarda gelişim göstermiş olduğunu belirtmiştir. Başka bir çalışmada ise *P. pentosaceus* Te010 suşunun 4, 20 ve 30°C’de gelişim gösterdiği belirtilmiştir (Muhialdin vd., 2011). *P. pentosaceus*’un farklı sıcaklıklarda laktik asit üretimini inceleyen bir çalışmada *P. pentosaceus* suşunun 10°C ile 50°C arasında gelişim gösterdiği ve 40°C’de maksimum üreme görüldüğü belirtilmiştir (Blickstad ve Molin, 1981). Yapılan çalışma sonucunda Hasanbey cinsi kayısıdan FMRS besiyerinde izole edilen *P. pentosaceus* FBAK5 suşunda 15°C, 25°C, 35°C, 38°C ve 41°C’de gelişim gözlenmiştir. Kabaaşı cinsi kayısıdan MRS besiyerinde izole edilen *P. pentosaceus* LZAK12 ve LZAK13 suşlarında ise 44°C’ye kadar gelişim gözlemlenmiştir.

W. confusa Cab3 suşu ile yapılan bir çalışmada optimum üreme sıcaklığı 25 °C'e olarak belirtilmiştir (Shukla vd., 2011). Nohut hamurlarının baskın LABlerinin moleküler analizi için seçilen *W. confusa* RL1139 suşunun çoğaltılması ile ilgili yapılan çalışmada MRS besiyerinde 15, 28, 37 ve 45°C'de 2 ile 7 gün inkübasyon süresi sonucunda üreme gösterdiği belirtilmiştir (Gunduz vd., 2020). Başka bir çalışmada *W. confusa* suşlarının 4°C, 15°C, 37°C ve 45°C sıcaklıklardaki 48. saatte gelişmeleri incelenmiş olup 15°C, 37°C ve 45 °C'de gelişme gösterdiği ve 4°C'de gelişme göstermediği belirtilmiştir (Lee vd., 2012). Kabaaşı cinsi Malatya kayısısından izole edilen *W. confusa* LZAK2 suşunun 5°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 38°C, 41°C, 44°C ve 47°C'de sıcaklık analizleri incelendiğinde, 15 ile 44 °C arasındaki sıcaklıklarda gelişme gösterdiği, 5°C ve 47°C'de ise göstermediği gözlenmiştir.

L. curvatus'u 5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 35°C'de sıcaklıklarda gelişmeleri incelenmiş olup 15, 20, 25, 30 ve 35°C gelişme göstermiş ve optimum üreme sıcaklığı 25 °C olduğu belirtilmiştir (Wijtzes vd., 1995). Optimum sıcaklığı belirlemek için, *L. curvatus* R08 suşu 30 ile 50 ° C arasındaki sıcaklıklarda incelenmiş ve en yüksek aktivitesinin 37°C'de vücut sıcaklığında olduğu belirtilmiştir (Yoon ve Hwang, 2008). Hasanbey cinsi Malatya kayısısından izole edilen *L. curvatus* LHB12 ve FHB11 suşları incelendiğinde 15-38°C aralığında gelişim gösterdiği görülmüştür.

Leu.mesenteroides subsp. *mesenteroides* ATCC 8293 suşunun sıcaklık parametrelerinin incelendiği bir çalışmada suşun 10.5, 14, 17.5, 21 ve 24.5°C'de gelişim gösterdiği belirtilmiştir (Zurera-Cosano vd., 2006). Başka bir çalışmada *Leu. mesenteroides* L124 ve *L. curvatus* L442 suşlarının 20, 25 ve 30 °C'de gelişimleri incelenmiş ve optimum üreme sıcaklığının 30°C olduğu belirlenmiştir (Mataragas vd., 2003). Hasanbey cinsi Malatya kayısısından izole edilen *Leu. mesenteroides* FHB15 ve FHB10 suşları 15-38°C aralığında gelişme göstermişlerdir.

4.2.4. EPS Sentezi için Tarama Analizi

EPS sentezi için tarama analizine alınan 14 izolat için elde edilen sonuçlar Tablo 4.10 ve 4.11.'de verilmiştir. Kabaası, Hasanbey, Hacıhaliloğlu cinsi kayısılarından FMRS besiyerinde izole edilen *W. paramesenteroides* FZAK10, *P. pentosaceus* FBAK5, *L. curvatus* FHB11, *L. mesenteroides* FHB15, *Leu. mesenteroides* FHB10, *W. paramesenteroides* FBAK2'dir. MRS besiyerinde *W. paramesenteroides* LZAK1, *L. curvatus* LHB12, *P. pentosaceus* LZAK13, *W. paramesenteroides* LZAK10, *W. paramesenteroides* LKAK7, *W. paramesenteroides* LZAK11, *W. confusa* LZAK2, *P. pentosaceus* LZAK12 suşları izole edilmiştir. EPS sentezi için tarama analizi için kullanılan yöntem hassas bir yöntem olmadığından, elde edilen sonuçların bazı tuz ve protein gibi başka bileşikler de içerecek şekilde alınmamış olabileceği değerlendirilmiştir. Daha hassas sonuçlar elde edilmesi için diyaliz vb. pürifikasyon metotlarının da kullanılması gereklidir.

Tablo 4.10: FMRS'de EPS Sentezi Tarama Analizi (g/L)

İzolatlar	Kayısı Türü	Ağırlık (g/L)	Ortalama (g/L)
<i>Lactobacillus curvatus</i> FHB11	Hasanbey	0.0716-0.0423	0.05695 ±0.01465
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> FHB10	Hasanbey	0.0371-0.1295	0.0833 ±0.0462
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> FHB15	Hasanbey	0.2209-0.1014	0.16115 ±0.05975
<i>Pediococcus pentosaceus</i> FBAK5	Hasanbey	0.0930-0.1021	0.09755 ±0.00455
<i>Weissella paramesenteroides</i> FBAK2	Hasanbey	0.2186-0.0593	0.13895 ±0.07965
<i>Weissella paramesenteroides</i> FZAK10	Kabaası	0.0769-0.0335	0.0552 ±0.0217

Tablo 4.11: MRS’de EPS Sentezi Tarama Analizi (g/L)

İzolatlar	Kayısı Türü	Ağırlık (g/L)	Ortalama (g/L)
<i>Lactobacillus curvatus</i> LHB12	Hasanbey	0,1172-0,167	0,1421±0,0249
<i>Pediococcus pentosaceus</i> LZAK12	Kabaaşısı	0,0969-0,1681	0,1325±0,0356
<i>Pediococcus pentosaceus</i> LZAK13	Kabaaşısı	0,0064-0,0725	0,03945±0,03305
<i>Weissella confusa</i> LZAK2	Kabaaşısı	0,2188-0,1313	0,17505±0,04375
<i>Weissella paramesenteroides</i> LKAK7	Hacıhaliloğlu	0,0122-0,2140	0,1131±0,1009
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK1	Kabaaşısı	0,1206-0,0670	0,0938±0,0268
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK10	Kabaaşısı	0,1256-0,1055	0,11555±0,01005
<i>Weissella paramesenteroides</i> LZAK11	Kabaaşısı	0,0332-0,1500	0,0916±0,0584

De bruyne vd. (2010) ve Huys vd. (2012), EPS üretiminde LAB türlerinden *W. cibaria*, *W. confusa*, *W. fabaria*, *W. ghanensis*, *W. kandleri* ve *W. koreensis*’in EPS sentezlediğini raporlamaktadır ve bu mikroorganizmalar ile yapılan çalışma sonucunda dekstran üretimi açısından *W. confusa* ve *W. cibaria*’nın iyi bir kaynak olabileceği tespit edilmiştir. LAB’den elde edilen EPS’ler yapısından dolayı çok çeşitli fonksiyonel özelliklere sahiptir. Bu nedenle gıda endüstrisinde kullanılmaktadır.

Kavitake vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Weissella*, *Lactococcus* gibi LAB cinslerinin EPS ürettiği belirtilmiştir. EPS üreten cinsler arasında *Weissella*’nın çok çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanıldığı belirtilmiş ve biyo-fonksiyonel özellikleri sebebiyle gıda ve ilaç endüstrilerinde kullanılmakta olduğu değerlendirilmiştir. EPS özelliğe sahip olan LAB cinslerinin viskozite artırıcı etkisi ile emülgatör ve stabilizatör olarak kullanılmaktadır.

Galle vd. (2010), LAB türlerinin EPS üretme özelliği kullanılarak geleneksel ekşi hamurların ürün kalitesini geliştirici etkisini incelemiş, kıvam artırıcı, doğal biyokalınlaştırıcı olarak kullanılmasının tekstürel ve reolojik ölçümlerle desteklenebileceğini belirtmiştir.

Palomba vd. (2012), ekşi hamurlardan ve hamur çeşitlerinden izole edilen 177 LAB suşunun farklı karbonhidrat kaynakları içeren ortamlarda fenotipik düzeyde incelemiş ve EPS üreten LAB suşlarının *L. curvatus* 69B2 ve *Leu. lactis* 95A olduğunu tespit etmiştir.

Türkiye'nin Doğu Karadeniz bölgesindeki ekşi hamurlardan izole edilen *L. plantarum*, *L. paraplantarum*, *L. curvatus*, *L. rossiae*, *L. sanfranciscensis*, *L. brevis*, *L. paralimentarius*, *W. paramesenteroides*, *Leu. mesenteroides*, *Leu. pseudomesenteroides* ve *W. cibaria* suşlarının EPS üretimi için gerekli olan farklı eps genlerini barındırdığı belirtilmiştir (Dertli vd., 2016). Başka bir çalışmada soya fasulyesi hamurundan izole edilen *Leu. mesenteroides* SN-8 suşunun ürettiği EPS ve özellikleri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda EPS'nin çeşitli monosakkarit bileşenleri içeren bir heteropolisakkarit olduğunu belirtilmiştir (Li vd., 2020).

Yapılan çalışmada EPS sentezi tarama analizinde *Leu. mesenteroides* FHB15, *W. paramesenteroides* FBAK2, *W. confusa* LZAK2 ve *L. curvatus* LHB12 suşlarının diğer suşlardan daha fazla EPS ürettiği değerlendirilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, coğrafi işaret almış olan Malatya kayısısının Hacihaliloğlu, Hasanbey ve Kabaası çeşitlerinden LAB'nin izole edilmesi, moleküler yöntemlerle identifikasyonu, bazı probiyotik ve teknolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler aşağıda özetlendiği gibidir.

Kayısı örneklerinden izole edilen toplam 81 adet suş içerisinde GTG5 rep-PCR'da görüntü vermeyen 11 adet suş elenmiştir ve tanımlanan suşlardan LAB olmayan katalaz testinde pozitif sonuç veren 12 adet suş çalışmadan çıkarılmış olup geriye kalan 58 adet suş ile çalışmaya devam edilmiştir.

Dizilim analizi sonuçlarına göre, izole edilen 58 suşun 7 tanesinin *Lactobacillus curvatus*, 8 tanesinin *Leuconostoc mesenteroides*, 8 tanesinin *Pediococcus pentosaceus*, 6 tanesinin *Weissella confusa* ve 29 tanesinin *Weissella paramesenteroides* olduğu saptanmıştır.

Gıda endüstrisi açısından probiyotik veya starter mikroorganizmaların gelişme sıcaklıkları büyük önem taşımaktadır. İzolatların yüksek ve düşük sıcaklıkları tolere edebilme yeteneği bu anlamda önemlidir. Çalışmadaki tüm bakteri suşları 15 °C ile 38 °C arasında gelişme göstermiştir. *P. pentosaceus* LZAK13, LZAK12 ve *W. confusa* LZAK2 suşları 44 °C'de gelişme göstermiş ve bu suşların yüksek sıcaklık koşullarında da canlılıklarını koruyabildikleri gösterilmiştir.

İzole edilen LAB'nin probiyotik olarak kullanılabilmesi için sindirim sistemi boyunca canlı kalabilmesi, gastrik sulara ve safra tuzlarına karşı dayanıklı olması, sindirim sistemi koşullarına kolay uyum sağlaması ve sindirim kanalı boyunca hızla kolonize olabilmesi gibi birçok özelliğe sahip olması gerekmektedir. Asidik fermente gıdalarda starter veya probiyotik kültür olarak kullanımları açısından 2.5 pH'da gelişebilmeleri bir avantaj olarak görülmüştür. Gastrointestinal sistemde etkili olabilmeleri için midede pH 2 ile 3 arasında ve ince bağırsakta %0,3'lük safra tuzuna karşı direnç göstermeleri gerekmektedir. Yapılan çalışmada ortam pH'sı 2,5 olduğunda *W. paramesenteroides* FZAK10, *P. pentosaceus* FBAK5 ve *W. confusa*

LZAK2 4. saatte gelişme göstermiştir ve bu suşların düşük pH'da canlılıklarını koruyabildikleri gösterilmiştir.

Mikroorganizmaların tuz konsantrasyonlarına karşı dayanıklılığı tuzlu ürünlerde kullanılabilirlikleri açısından önemlidir. *W. paramesenteroides* FZAK10, *P. pentosaceus* FBAK5 ve *W. confusa* LZAK2 %10 NaCl konsantrasyonunda canlılıklarını korudukları gösterilmiştir.

W. paramesenteroides FBAK2, *L. curvatus* LHB12, *Leu. mesenteroides* FHB15 ve *W. confusa* LZAK2 suşlarının EPS üretimlerinin diğer izolatlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Literatür çalışmalarında serbest safra asitlerinin bakteri hücre duvarına bağlanmasında, bakteri hücresi tarafından üretilen EPS'nin de önemli bir role sahip olabileceği ileri sürülmektedir.

Bu çalışma ile coğrafi işaretli Malatya kayısının LAB profilinin belirlenmesine yönelik bir çalışma ilk defa gerçekleştirilmiştir. Kabaası, Hasanbey ve Hacıhaliloğlu cinsi kayısının üçünde de *W. confusa*, *W. paramesenteroides*, *P. pentosaceus* ve *Leu. mesenteroides* türlerinin saptanması, bu türlerin Malatya kayısında bulunan önemli LAB üyeleri olduğunu göstermektedir.

EPS üreten LAB, kıvam arttırıcı, tekstür düzenleyici özellikleri nedeniyle endüstriyel açıdan önemli türlerdir. İleriki çalışmalarda EPS üreten LAB'in detaylı bir şekilde incelenerek gıda endüstrisi için alternatif ürünler içerisinde kullanım potansiyeli değerlendirilebilir. İzole edilen LAB'nin ürettiği EPS'lerin monosakkarit bileşimi belirlenerek daha hassas EPS saflaştırma teknikleri uygulanarak, EPS için daha detaylı analizler yürütülebilir.

Çalışmada izole edilen LAB'nin safra tuzu toleransı, antagonizm, proteolitik aktivite ve tutunma özellikleri de incelenerek probiyotik potansiyellerine yönelik başka çalışmalar yürütülebilir.

Kayısından izole edilen suşlar kayısı kullanılarak hazırlanacak bir fermente üründe starter kültür olarak denenebilir.

FMRS (Fructose and De Man, Rogosa and Sharpe) besiyeri kullanılarak fruktoz oranı yüksek çeşitli meyveler kullanılarak farklı özelliklerde fruktofilik LAB izolasyon çalışmaları yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Adabaş, A. (2016). *Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğrencilerinin Yaşam Boyu Öğrenmede Anahtar Yeterliklere Sahip Olma Düzeyleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Adesulu-Dahunsi, A. T., Jeyaram, K., & Sanni, A. I. (2018). Probiotic and technological properties of exopolysaccharide producing lactic acid bacteria isolated from cereal-based nigerian fermented food products. *Food Control*, 92, 225-231.
- Ahmad, S., Tester, R. F., Corbett, A., & Karkalas, J. (2006). Dextran and 5-aminosalicylic acid (5-ASA) conjugates: synthesis, characterisation and enzymic hydrolysis. *Carbohydrate Research*, 341(16), 2694-2701.
- Akbıyık, N. (2011). Malatya'da Çalışan Mevsimlik Tarım İşçilerinin Sosyal ve Ekonomik Sorunlarının İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(36), 132-154.
- Akin, E. B., Karabulut, I., & Topcu, A. (2008). Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armeniaca L.*) varieties. *Food chemistry*, 107(2), 939-948.
- Alan, Y., Atalan, E., Erbil, N., Zorver, F., Kiyçak, G., & Çiçek, A. İ. (2013). Malatya kayısı (Prunus armeniaca L.) ve kayısı çekirdeklerinin antimikrobiyal aktivitesi. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 60-69.
- Ali, S., Masud, T., Abbasi, K. S., Mahmood, T., & Hussain, A. (2015). Apricot: nutritional potentials and health benefits-a review. *Food Science and Technology*, vol, 16, 175-189.
- Allameh, S. K., Daud, H., Yusoff, F. M., Saad, C. R., & Ideris, A. (2012). Isolation, identification and characterization of *Leuconostoc mesenteroides* as a new probiotic from intestine of snakehead fish (*Channa striatus*). *African Journal of Biotechnology*, 11(16), 3810-3816.

- Altschul, S. F., Madden, T. L., Schaffer, A. A., Zhang, J. Z. Z., Miller, W., Lipman, D. J., (1997). GappedBlastandPsi-Blast: a newgeneration of protein database search programs. 3389- 3402, *Oxford University Press*.
- Altun, E. Evliya Çelebi Seyahatnamesinde Meyve. *Motif Akademi Halkbilimi Dergisi*, 1(1), 128-138.
- Anandharaj, M., Sivasankari, B., Santhanakaruppu, R., Manimaran, M., Rani, R. P., & Sivakumar, S. (2015). Determining the probiotic potential of cholesterol-reducing *Lactobacillus* and *Weissella* strains isolated from gherkins (fermented cucumber) and south Indian fermented koozh. *Research in Microbiology*, 166(5), 428-439.
- Anonim, 2006. Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerinin Genel Etiketleme ve Beslenme Yönünden Etiketleme Kuralları Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ, Tebliğ No (2006/34). Resmi Gazete, 26221: 07/07/2006, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/07/ 20060707-14.htm> (Erişim Tarihi: 14 Kasım 2021).
- Anonim, 2021. Grand View Research. 2021. Nutraceuticals Market Analysis by Product (Dietary Supplements, Functional Food, Functional Beverage), By Region (North America, Asia Pacific, Europe, CSA, MEA), And Segment Forecasts, 2020-2027. Available online: <https://www.grandviewresearch.com/industryanalysis/nutraceuticals-market> (Erişim Tarihi: 14 Kasım 2021)
- Arendt, E. K., Moroni, A., & Zannini, E. (2011). Medical nutrition therapy: use of sourdough lactic acid bacteria as a cell factory for delivering functional biomolecules and food ingredients in gluten free bread. *Microbial Cell Factories*, 10(1), 1-9.
- Arias, I. M., Alter, H. J., Boyer, J. L., Cohen, D. E., Shafritz, D. A., Thorgeirsson, S. S., & Wolkoff, A. W. (Eds.). (2020). *The Liver: Biology and Pathobiology*. John Wiley & Sons.
- Arihara, K. (2006). Strategies for designing novel functional meat products. *Meat Science*, 74(1), 219–229.

- Aslan, C. (1999). Kaşgarlı Mahmut (XI. Yüzyıl). *Türk Kütüphaneciliği*, 13(4), 458-462.
- Aswathy, R. G., Ismail, B., John, R. P., & Nampoothiri, K. M. (2008). Evaluation of the probiotic characteristics of newly isolated lactic acid bacteria. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 151(2), 244-255.
- Atlas RM., (1997). *Principles of microbiology*, 2. Baskı. Dubuque: WCB Publishers
- Aydın, A. (2016). Gıda Mikrobiyolojisinde Moleküler Biyolojik Tekniklerin Kullanımı ve Tiplendirme Yöntemleri. *Turkiye Klinikleri Journal Food Hygiene and Technology; Technol-Special Topics*, 2(1), 1-9.
- Babalola, O. O. (2003). Molecular techniques: An overview of methods for the detection of bacteria. *African journal of biotechnology*, 2(12), 710-713.
- Bağdatlı, Budak, A. ve Kundakçı, A. (2013). Fermente et ürünlerinde probiyotik mikroorganizmaların kullanımı. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1, 31-37.
- Bahar, R. J., & Stolz, A. (1999). Bile acid transport. *Gastroenterology Clinics of North America*, 28(1), 27-58.
- Beganović, J., Pavunc, A. L., Gjuračić, K., Špoljarec, M., Šušković, J., & Kos, B. (2011). Improved sauerkraut production with probiotic strain *Lactobacillus plantarum* L4 and *Leuconostoc mesenteroides* LMG 7954. *Journal of Food Science*, 76(2), M124-M129.
- Begley, M., Gahan, C. G., & Hill, C. (2005). The interaction between bacteria and bile. *FEMS Microbiology Reviews*, 29(4), 625-651.
- Bengmark, S. (1998). Ecological control of the gastrointestinal tract. The role of probiotic flora. *Gut Journal*, 42(1), 2-7.
- Bilginer, H., & Çetin, B. (2019). Probiyotikler ve Belirlenmelerinde Kullanılan in vitro Testler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(3), 312-325.
- Blagodatskaya, E., & Kuzyakov, Y. (2013). Active microorganisms in soil: critical review of estimation criteria and approaches. *Soil Biology and Biochemistry*, 67, 192-211.

- Blickstad, E., & Molin, G. (1981). Growth and lactic acid production of *Pediococcus pentosaceus* at different gas environments, temperatures, pH values and nitrite concentrations. *European Journal of Applied Microbiology and Biotechnology*, 13(3), 170-174.
- Blinkova, L., Martirosyan, D. M., Pakhomov, Y., Dmitrieva, O., Vaughan, R., & Altshuler, M. (2014). Nonculturable forms of bacteria in lyophilized probiotic preparations. *Functional Foods in Health and Disease*, 4(2), 66-76.
- Bottazzi, V. (1988). An introduction to rod-shaped lactic-acid bacteria. *Biochimie*, 70(3), 303-315.
- Bulut, Ç. (2003). *Isolation and molecular characterization of lactic acid bacteria from cheese* (Master's thesis, İzmir Institute of Technology).
- Busch, U., & Nitschko, H. (1999). Methods for the differentiation of microorganisms. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications*, 722(1-2), 263-278.
- Byakika, S., Mukisa, I. M., Byaruhanga, Y. B., & Muyanja, C. (2020). Probiotic Potential of Lactic Acid Starter Cultures Isolated from a Traditional Fermented Sorghum-Millet Beverage. *International Journal of Microbiology*, 2020.
- Cai, Y., Benno, Y., Nakase, T., & Oh, T. K. (1998). Specific probiotic characterization of *Weissella hellenica* DS-12 isolated from flounder intestine. *The Journal of General and Applied Microbiology*, 44(5), 311-316.
- Candan, E. (2007). Türklerin kültür kökenleri. *Artcivic*.
- Carey, W. D., & Fleshler, B. (1983). The liver: biology and pathobiology. *JAMA Journal*, 249(7), 952-952.
- Chateau, N., Deschamps, A. M., & Sassi, A. H. (1994). Heterogeneity of bile salts resistance in the *Lactobacillus* isolates of a probiotic consortium. *Letters in Applied Microbiology*, 18(1), 42-44.
- Chávarri, M., Marañón, I., Ares, R., Ibáñez, F. C., Marzo, F., & del Carmen Villarán, M. (2010). Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-

- chitosan capsules improves survival in simulated gastro-intestinal conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 142(1-2), 185-189.
- Cho, J., Lee, D., Yang, C., Jeon, J., Kim, J., & Han, H. (2006). Microbial population dynamics of kimchi, a fermented cabbage product. *FEMS Microbiology Letters*, 257(2), 262-267.
- Choi, S. S., Kim, Y., Han, K. S., You, S., Oh, S., & Kim, S. H. (2006). Effects of *Lactobacillus* strains on cancer cell proliferation and oxidative stress in vitro. *Letters in Applied Microbiology*, 42(5), 452-458.
- Chokesajjawatee, N., Zo, Y.-G., and Colwell, R.R. (2008) Determination of clonality and relatedness of *Vibrio cholerae* isolates by genomic fingerprinting, using long-range rep-PCR. *Applied Environ Microbiology* 74: 5392– 5401.
- Cogan, T. M., Barbosa, M., Beuvier, E., Bianchi-salvadori, b. r. u. n. a., Cocconcelli, p. s., Fernandes, i., ... & Rodriguez, e. (1997). Characterization of the lactic acid bacteria in artisanal dairy products. *Journal of Dairy Research*, 64(3), 409-421.
- Collins MD, Samelis J, Metaxopoulos J, Wallbanks S (1993) Taxonomic studies on some *leuconostoc*-like organisms from fermented sausages: description of a new genus *Weissella* for the *Leuconostoc* paramesenteroides group of species. *Journal of Applied Microbiology*. 75:595–603.
- Cuevas-González, P. F., Liceaga, A. M., & Aguilar-Toalá, J. E. (2020). Postbiotics and paraprobiotics: From concepts to applications. *Food Research International*, 109502.
- Çakır, İ. (2003). *Lactobacillus ve bifidobakterilerde bazı probiyotik özelliklerin belirlenmesi*- Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi
- Magdeldin, S. (Ed.). (2012). *Gel electrophoresis: Principles and basics*. BoD–Books on Demand.
- Çetinkaya, E., & Ayhan, K. (2012). Mikrobiyolojide kullanılan bazı moleküler teknikler. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(1), 53-62.
- Çiçek, E., & Kaya, B. Ü. (2014). Kök kanal patojenlerinin tespitinde kullanılan tanı yöntemleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(Supplement 8), 74-81.

- Çon, A. H., & Gökalp, H. Y. (2000). Laktik Asit Bakterilerinin Antimikrobiyal Metabolitleri ve Etki şekilleri. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 30: 180-190
- Daeschel, M. A., Andersson, R. E., & Fleming, H. P. (1987). Microbial ecology of fermenting plant materials. *FEMS Microbiology Reviews*, 3(3), 357-367.
- Dalı, T. V. S. İ. B. (2012). *Türkiye Kayısı Sektörünün Ekonomik Analizi: Malatya İli Üzerine Bir Araştırma* (Master's thesis).
- De Bruyne, K., Camu, N., De Vuyst, L., & Vandamme, P. (2010). *Weissella fabaria* sp. nov., from a Ghanaian cocoa fermentation. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60(9), 1999-2005.
- De Vuyst, L., Camu, N., De Winter, T., Vandemeulebroecke, K., Van de Perre, V., Vancanneyt, M., ... & Cleenwerck, I. (2008). Validation of the (GTG)₅-rep-PCR fingerprinting technique for rapid classification and identification of acetic acid bacteria, with a focus on isolates from Ghanaian fermented cocoa beans. *International Journal of Food Microbiology*, 125(1), 79-90.
- Dertli, E., Mercan, E., Arıcı, M., Yılmaz, M. T., & Sağdıç, O. (2016). Characterisation of lactic acid bacteria from Turkish sourdough and determination of their exopolysaccharide (EPS) production characteristics. *LWT-Food Science and Technology*, 71, 116-124.
- Di Cagno, R., De Angelis, M., Limitone, A., Minervini, F., Carnevali, P., Corsetti, A., ... & Gobbetti, M. (2006). Glucan and fructan production by sourdough *Weissella cibaria* and *Lactobacillus plantarum*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(26), 9873-9881.
- Dilna, S. V., Surya, H., Aswathy, R. G., Varsha, K. K., Sakthikumar, D. N., Pandey, A., & Nampoothiri, K. M. (2015). Characterization of an exopolysaccharide with potential health-benefit properties from a probiotic *Lactobacillus plantarum* RJF4. *LWT-Food Science and Technology*, 64(2), 1179-1186.
- Dogan, M. ve Ozpinar, H. (2017). Investigation of probiotic features of bacteria isolated from some food products. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 23(4), 555-562.

- Dunne, C. (2001). Adaptation of bacteria to the intestinal niche: Probiotics and gut disorder summary of its role in health. *Inflammatory Bowel Diseases*, 7(2), 136– 145.
- Ely ve Chen, Ely, R. L., ve Chen, J., (2001). Comparison of artificial neural network, genetic programming and mechanistic modeling of complex biological processes. *Environmental Engineering Science*, 18(5):267-278.
- Emerenini, E. C., Afolabi, O. R., Okolie, P. I., & Akintokun, A. K. (2013). Isolation and molecular characterization of lactic acid bacteria isolated from fresh fruits and vegetables using nested PCR analysis. *Microbiology Research Journal International*, 368-377.
- Erbey, Ö. (2018). *Kayısıda kullanılan bazı pestisitlerin farklı işleme yöntemleri sonrasında kalıntı durumunun belirlenmesi/Determination of residues levels of some pesticides used on apricots after different processing techniques* (Doctoral dissertation).
- Erkkilä, S., & Petäjä, E. (2000). Screening of commercial meat starter cultures at low pH and in the presence of bile salts for potential probiotic use. *Meat Science*, 55(3), 297-300.
- Erkmen, O., & Fadiloğlu, S. (2001). Gıda fermentasyonunda mikroorganizmaların kullanımı. *Gıda Dergisi, Mayıs*, 56-61.
- Fanaro, S., Chierici, R., Guerrini, P. ve Vigi, V. (2003). Intestinal microflora in early infancy: composition and development, *Acta Paediatrica Journal*, 441: 48– 55
- FAO/WHO, (2002). Food and Agriculture Organization / World Health Organization. Guidelines for the evaluation of probiotics in foods, joint Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food London, Ontario, Canada, April 30 and May 1,
- Fatima, T., Bashir, O., Gani, G., Bhat, T., & Jan, N. (2018). Nutritional and health benefits of apricots. *International Journal of Unani and Integrative Medicine*, 2(2), 5-9.

- Fausto, N., & Webber, E. M. (1994). *Liver regeneration. The Liver: Biology and Pathology*. Edited by IM Arias, JL Boyer, N Fausto, WB Jakoby DA Schachter DA Shafritz.
- Fernández, M. F., Boris, S., & Barbes, C. (2003). Probiotic properties of human lactobacilli strains to be used in the gastrointestinal tract. *Journal of Applied Microbiology*, 94(3), 449-455.
- Fessard, A., & Remize, F. (2019). Genetic and technological characterization of lactic acid bacteria isolated from tropically grown fruits and vegetables. *International Journal of Food Microbiology*, 301, 61-72.
- Fessard, A., Bourdon, E., Payet, B., & Remize, F. (2016). Identification, stress tolerance, and antioxidant activity of lactic acid bacteria isolated from tropically grown fruits and leaves. *Canadian Journal of Microbiology*, 62(7), 550-561.
- Fundagül, E. R. E. M., Küçükçetin, A., & Certel, M. (2013). Bacillus türlerinin probiyotik olarak değerlendirilmesi. *Gıda Dergisi*, 38(4), 247-254.
- Fusco V, Quero GM, Cho GS, Kabisch J, Meske D, Neve H, Bockelmann W, Franz CMAP (2015) The genus *Weissella*: taxonomy, ecology and biotechnological potential. *Frontiers in Microbiology*. 6: 155.
- George, R., Kumar, J., Gouda, S., Park, Y., Shin, H. ve Das, G. (2018). ScienceDirect Benefaction of probiotics for human health: A review. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(3), 927-939.
- Gezer, I., Haciseferoğulları, H., Özcan, M. M., Arslan, D., Asma, B. M., & Ünver, A. (2011). Physico-chemical properties of apricot (*Prunus armeniaca L.*) kernels. *South-Western Journal of Horticulture Biology and Environment*, 2(1), 1-13.
- Gibson, G. R., Beatty, E. R., Wang, X. I. N., & Cummings, J. H. (1995). Selective stimulation of bifidobacteria in the human colon by oligofructose and inulin. *Gastroenterology Journal*, 108(4), 975-982.
- Gilliland, S. E., & Speck, M. L. (1977). Deconjugation of bile acids by intestinal lactobacilli. *Applied and Environmental Microbiology*, 33(1), 15-18.

- Gilliland, S. E., Staley, T. E., & Bush, L. J. (1984). Importance of bile tolerance of *Lactobacillus acidophilus* used as a dietary adjunct. *Journal of Dairy Science*, 67(12), 3045-3051.
- Goldin, B. R., & Gorbach, S. L. (1992). Probiotics for humans. *Probiotics*, 355-376.
- Goldin, B. R., Gorbach, S. L., Saxelin, M., Barakat, S., Gualtieri, L., & Salminen, S. (1992). Survival of *Lactobacillus* species (strain GG) in human gastrointestinal tract. *Digestive Diseases and Sciences*, 37(1), 121-128.
- Grigoroff, S. (1905). "Étude sur un lait fermenté comestible. Le "Kisselo-mleko" de Bulgarie". *Revue Medical de la Suisse Romande*, vol. 25, pp. 714-720.
- Guarner, F. ve Malagelada J.R. (2003) Gut flora in health and disease. *Lancet*. 2003 Feb 8;361(9356):512-9.
- Guarner, F. ve Schaafsma, G.J. (1998). Short communication Probiotics. *International Journal of Food Microbiology*, 39, 237–238.
- Gunduz, C. P. B., Gaglio, R., Franciosi, E., Settanni, L., & Erten, H. (2020). Molecular analysis of the dominant lactic acid bacteria of chickpea liquid starters and doughs and propagation of chickpea sourdoughs with selected *Weissella confusa*. *Food Microbiology*, 91, 103490.
- Gupta, S., Chhajed, M., Arora, S., Thakur, G., & Gupta, R. (2018). Medicinal value of apricot: A review. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 80(5), 790-794.
- Gülşen, G. Ö. D. E., Kayaardı, S., Uyarcan, M., & Söbeli, C. (2021). Tarihin gelişim sürecinde Türk yemek kültürü ve beslenme alışkanlıklarının değişimi. *Food and Health*, 7(3), 216-226.
- Haciseferoğulları, H., Gezer, I., Özcan, M. M., & MuratAsma, B. (2007). Post-harvest chemical and physical–mechanical properties of some apricot varieties cultivated in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 79(1), 364-373.
- Han, Q., Kong, B., Chen, Q., Sun, F., & Zhang, H. (2017). In vitro comparison of probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from Harbin dry sausages and selected probiotics. *Journal of Functional Foods*, 32, 391-400.

- Harrigan, W. F., & McCance, M. E. (2014). *Laboratory methods in microbiology*. Academic press.
- Havenaar, R., & Huis, J. H. (1992). Probiotics: a general view. In *The Lactic Acid Bacteria Volume 1* (pp. 151-170). Springer, Boston, MA.
- He, H., Hao, X., Zhou, W., Shi, N., Feng, J. ve Han, L. (2020). Potansiyel bir biyokontrol Actinomycete suşu A217 tarafından üretilen antimikrobiyal metabolitlerin tanımlanması. *Uygulamalı Mikrobiyoloji Dergisi*, 128 (4), 1143-1152.
- Hepsağ, F., Yıldırım, A., Gölge, Ö., & Hayoğlu, İ. (2016). Türkiye’de üretilen ve tüketilen kuru kayıslarda kükürtdioksit kalıntı miktarlarının belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(1), 7-11.
- Hofmann, A. F., & Mysels, K. J. (1992). Bile acid solubility and precipitation in vitro and in vivo: the role of conjugation, pH, and Ca²⁺ ions. *Journal of Lipid Research*, 33(5), 617-626.
- Holzappel, W. H., Haberer, P., Snel, J., Schillinger, U., & in't Veld, J. H. H. (1998). Overview of gut flora and probiotics. *International Journal of Food Microbiology*, 41(2), 85-101.
- Hongpattarakere, T., Cherntong, N., Wichienchot, S., Kolida, S., & Rastall, R. A. (2012). In vitro prebiotic evaluation of exopolysaccharides produced by marine isolated lactic acid bacteria. *Carbohydrate Polymers*, 87(1), 846-852.
- Hoque, M. Z., Akter, F., Hossain, K. M., Rahman, M. S. M., Billah, M. M., & Islam, K. M. D. (2010). Isolation, identification and analysis of probiotic properties of *Lactobacillus* spp. from selective regional yoghurts. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 5(1), 39-46.
- Horvath, P., Coûté-Monvoisin, A. C., Romero, D. A., Boyaval, P., Fremaux, C. ve Barrangou, R. (2009). Comparative analysis of CRISPR loci in lactic acid bacteria genomes. *International Journal of Food Microbiology*, 131(1), 62–70.
- Huang, C. H., Lee, F. L., & Liou, J. S. (2010). Rapid discrimination and classification of the *Lactobacillus plantarum* group based on a partial *dnaK*

- sequence and DNA fingerprinting techniques. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 97(3), 289-296.
- Huys, G., Leisner, J., & Björkroth, J. (2012). The lesser LAB gods: *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Weissella*, *Carnobacterium*, and affiliated genera. *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects*, 93-121.
- Isolauri, E., Sütas, Y., Kankaanpää, P., Arvilommi, H., & Salminen, S. (2001). Probiotics: effects on immunity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2), 444s-450s.
- İmamalı, H., & Fırat, A. K. Ç. A. (2018). Probiyotik kullanımının sağlığa ve sportif performansa etkileri. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 16(2), 196-208.
- Jacobsen, C.N., Nielsen, V.R., Hayford, A.E., Moller, P.L., Michaelsen, K.F., Pærregaard, A., Sandström, B., Tvede, M., Jakobsen, M., 1999. Screening of Probiotic Activities of Forty-Seven Strains of *Lactobacillus* spp. by in vitro Techniques and Evaluation of the Colonization Ability of Five Selected Strains in Humans. *Applied And Environmental Microbiology*, 65(11), 4949-4956
- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2008). *Modern Food Microbiology*. Springer Science & Business Media.
- Joint FAO/WHO Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food London, Ontario, Canada, April 30 and May 1, 2002
- Jonganurakkun, B., Wang, Q., Xu, S. H., Tada, Y., Minamida, K., Yasokawa, D., & Asano, K. (2008). *Pediococcus pentosaceus* NB-17 for probiotic use. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 106(1), 69-73.
- Kadıoğlu, S. (2008). Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü'nde mülteci bilim adamları. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 9(1), 183-197.
- Kahraman, Ç. A. T. I., & Yıldız, S. (2007). Türkiye'de Kuru Kayısı Üretim ve Pazarlama Problemleri ve Çözüm Önerileri. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 337-360.

- Kahraman, M., & Arıcı, M. (2020). Ekşi Hamur Fermentasyonu ile Üretilmiş Kek Hamurunun Laktik Asit Bakterileri Çeşitliliği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 32-42.
- Kâhya, S., Buyukcangaz, E., & Carlı, K. T. (2013). Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) optimizasyonu. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(1), 31-38.
- Kandler, O. & Weiss, N. (1986). *Genus Lactobacillus Beijerinck 1901, 212AL. In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, vol. 2, pp. 1209–1234. Edited by P. H. A. Sneath, N. S. Mair, M. E. Sharpe & J. G. Holt. Baltimore: Williams & Wilkins
- Kara, N., Demirtaş, M. N., Öztürk, K., Yiğit, T., Çolak, S., & Şahin, S. (2012). Kayısı Yetiştiriciliği. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı. https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/pdf_goster?file=62141f5eae6a509c86f68a4a4400b1f7#book/82
- Karabacak, T., & Uzundumlu, A. (2020). Kayısı Üretiminde Önde Gelen İllerin 2019-2025 Üretim Tahminleri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 561-573.
- Karataş, İ. A. (2018). Malatya'nın Turizm Potansiyelinin Ortaya Çıkarılmasına Yönelik Algılar. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 91-103.
- Karatay, O. (2003). *İran ile Turan: hayali milletler çağında Avrasya ve Ortadoğu* (Vol. 1). Ayse Demiral.
- Katina, K., Maina, N. H., Juvonen, R., Flander, L., Johansson, L., Virkki, L., ... & Laitila, A. (2009). In situ production and analysis of *Weissella confusa* dextran in wheat sourdough. *Food Microbiology*, 26(7), 734-743.
- Kaur, I. P., Chopra, K. ve Saini, A. (2002). Probiotics: Potential pharmaceutical applications. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 15(1), 1–9.
- Kavitake, D., Devi, P. B., & Shetty, P. H. (2020). Overview of an exopolysaccharides produced by *Weissella* genus—A review. *International Journal of Biological Macromolecules*.

- Kazancıoğlu, H. (2017). 16. Yüzyıla ait bazı vakfiyeler ışığında osmanlı dönemi imâretleri. *Journal of International Social Research*, 10(53).
- Kıran, F. Y., & Osmanağaoğlu, Ö. T. D. (2006). *Hücre duvarı protein profilleri ve pilazmid içeriklerine göre laktik asit bakterilerinin moleküler tanısı* (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı).
- Kıran, F., & Osmanağaoğlu, Ö. (2011). Laktik asit bakterilerinin (LAB) identifikasyonunda/tiplendirmesinde kullanılan moleküler yöntemler. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 27(1), 62-74.
- Klaenhammer, T. R., Barrangou, R., Buck, B. L., Azcarate-Peril, M. A. ve Altermann, E. (2005). Genomic features of lactic acid bacteria effecting bioprocessing and health. *FEMS Microbiology Reviews*, 29(3), 393–409
- Klingberg, T. D., Axelsson, L., Naterstad, K., Elsser, D., & Budde, B. B. (2005). Identification of potential probiotic starter cultures for Scandinavian-type fermented sausages. *International Journal of Food Microbiology*, 105(3), 419-431.
- Lacaze, G., Wick, M., & Cappelle, S. (2007). Emerging fermentation technologies: development of novel sourdoughs. *Food Microbiology*, 24(2), 155-160.
- Lahtinen, S. J., Gueimonde, M., Ouwehand, A. C., Reinikainen, J. P., & Salminen, S. J. (2006). Comparison of four methods to enumerate probiotic bifidobacteria in a fermented food product. *Food Microbiology*, 23(6), 571-577.
- Laiño, J., Villena, J., Kanmani, P., & Kitazawa, H. (2016). Immunoregulatory effects triggered by lactic acid bacteria exopolysaccharides: new insights into molecular interactions with host cells. *Microorganisms*, 4(3), 27.
- Laws, A., Gu, Y., & Marshall, V. (2001). Biosynthesis, characterisation, and design of bacterial exopolysaccharides from lactic acid bacteria. *Biotechnology advances*, 19(8), 597-625.
- Lee, P. Y., Costumbrado, J., Hsu, C. Y., & Kim, Y. H. (2012). Agarose gel electrophoresis for the separation of DNA fragments. *Journal of Visualized Experiments*, (62), e3923.

- Lee, H. M., & Lee, Y. (2008). A differential medium for lactic acid-producing bacteria in a mixed culture. *Letters in Applied Microbiology*, 46(6), 676-681.
- Lee, J. S., Heo, G. Y., Lee, J. W., Oh, Y. J., Park, J. A., Park, Y. H., ... & Ahn, J. S. (2005). Analysis of kimchi microflora using denaturing gradient gel electrophoresis. *International Journal of Food Microbiology*, 102(2), 143-150.
- Lee, K. W., Park, J. Y., Jeong, H. R., Heo, H. J., Han, N. S., & Kim, J. H. (2012). Probiotic properties of *Weissella* strains isolated from human faeces. *Anaerobe*, 18(1), 96-102.
- Levent, O. (2011). *Gün kuruşu Malatya kayısılarının naturel bileşikler ile raf ömrünün uzatılması*. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Master's thesis).
- Li, Y., Liu, Y., Cao, C., Zhu, X., Wang, C., Wu, R., & Wu, J. (2020). Extraction and biological activity of exopolysaccharide produced by *Leuconostoc mesenteroides* SN-8. *International Journal of Biological Macromolecules*, 157, 36-44.
- Lilly, D. M., & Stillwell, R. H. (1965). Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms. *Science*, 147(3659), 747-748.
- Lindgren, S. (2002). Antagonistic activities of lactic acid bacteria in food and feed fermentations. *FEMS Microbiology Letters*, 87(1-2), 149-163.
- Liu, B. (2003). *Lactobacillus pantheris* sp. nov., isolated from faeces of a jaguar. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 52(5), 1745-1748.
- Lu, L., & Walker, W. A. (2001). Pathologic and physiologic interactions of bacteria with the gastrointestinal epithelium. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73(6), 1124S-1130S.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Parker, J. (1997). *Brock biology of microorganisms* (Vol. 11). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.

- Makarova K, Slesarev A, Wolf Y, Sorokin A, Mirkin B ve ark. (2006) Comparative genomics of the lactic acid bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103: 15611–15616.
- Maragkoudakis, P. A., Zoumpopoulou, G., Miaris, C., Kalantzopoulos, G., Pot, B., & Tsakalidou, E. (2006). Probiotic potential of *Lactobacillus* strains isolated from dairy products. *International Dairy Journal*, 16(3), 189-199.
- Markowiak, P. ve Ślizewska, K. (2017). Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*, 9(9),1021
- Mataragas, M., Metaxopoulos, J., Galiotou, M., & Drosinos, E. H. (2003). Influence of pH and temperature on growth and bacteriocin production by *Leuconostoc mesenteroides* L124 and *Lactobacillus curvatus* L442. *Meat Science*, 64(3), 265-271.
- McAuliffe, O., Cano, R. J., & Klaenhammer, T. R. (2005). Genetic analysis of two bile salt hydrolase activities in *Lactobacillus acidophilus* NCFM. *Applied and Environmental Microbiology*, 71(8), 4925-4929.
- McDonald, L. C., Fleming, H. P., & Hassan, H. M. (1990). Acid tolerance of *Leuconostoc mesenteroides* and *Lactobacillus plantarum*. *Applied and Environmental Microbiology*, 56(7), 2120-2124.
- McDonell, M. W., Simon, M. N., & Studier, F. W. (1977). Analysis of restriction fragments of T7 DNA and determination of molecular weights by electrophoresis in neutral and alkaline gels. *Journal of Molecular Biology*, 110(1), 119-146.
- Metchnikoff, I. I. (2004). (1907). The prolongation of life: Optimistic studies (reprinted edition 1907). New York, NY, USA: Springer.
- Min, M., Bunt, C. R., Mason, S. L. ve Hussain, M. A. (2018). Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 0(0), 1–16.
- Molly, K., Smet, I. D., Nollet, L., Woestyne, M. V., & Verstraete, W. (1996). Effect of lactobacilli on the ecology of the gastro-intestinal microbiota cultured in the SHIME reactor. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 9(2), 79-89.

- Moschetti, G., Blaiotta, G., Aponte, M., Catzeddu, P., Villani, F., Deiana, P., & Coppola, S. (1998). Random amplified polymorphic DNA and amplified ribosomal DNA spacer polymorphism: powerful methods to differentiate *Streptococcus thermophilus* strains. *Journal of Applied Microbiology*, 85(1), 25-36.
- Muhalidin, B. J., Hassan, Z., & Sadon, S. K. (2011). Antifungal Activity of *Lactobacillus fermentum* Te007, *Pediococcus pentosaceus* Te010, *Lactobacillus pentosus* G004, and *L. paracasi* D5 on Selected Foods. *Journal of Food Science*, 76(7), M493-M499.
- Naessens, M., Cerdobbel, A. N., Soetaert, W., & Vandamme, E. J. (2005). *Leuconostoc* dextransucrase and dextran: production, properties and applications. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology: International Research in Process, Environmental & Clean Technology*, 80(8), 845-860.
- Nath, S., Roy, M., Sikidar, J., Deb, B., Sharma, I., & Guha, A. (2021). Characterization and in-vitro screening of probiotic potential of novel *Weissella confusa* strain GCC_19R1 isolated from fermented sour rice. *Current Research in Biotechnology*, 3, 99-108.
- Oraman, Y. (2015). Türkiye’de coğrafi işaretli ürünler. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 76-85.
- Orla-Jensen, S. (1919). *The Lactic acid bacteria*. Andr. Fred. Host and Son, Copenhagen.
- Ouwehand, A. C., Salminen, S. ve Isolauri, E. (2002). Probiotics: an overview of beneficial effects. Antonie van Leeuwenhoek, *International Journal of General and Molecular Microbiology*, 82(1-4), 279-289.
- Önal-Darılmaz, D. (2010). Geleneksel Türk peynirlerinde propiyonik asit bakterileri türlerinin belirlenmesi ve bazı probiyotik özelliklerinin araştırılması. *Gazi University*.
- Özden, A. (2008). *Yoğurdun tarihi*. *Güncel Gastroenteroloji*, 12(2), 128-133.
- Özden, A., Özler, J. G., & Korkmaz, E. (2006). *Probiyotik: sağlıklı yaşam için yararlı dost bakteriler*. Türk Gastroenteroloji Vakfı.

- Özelçi, M., Aslantaş, R., Özelçi, D., & Çöçen, E. (2021). Soğancı Kayısı Çeşidinde Meyve Gelişimi Sırasındaki Fiziksel, Kimyasal ve Renk Değişimlerinin Belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 10(1), 64-74.
- Özüpekçe, S. (2021). Malatyada Tarımsal Arazi Kullanımı ve Kayısının Önemi. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 62-77.
- Pabari, K., Pithva, S., Kothari, C., Purama, R. K., Kondepudi, K. K., Vyas, B. R. M., ... & Ambalam, P. (2020). Evaluation of probiotic properties and prebiotic utilization potential of *Weissella paramesenteroides* isolated from fruits. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 1-13.
- Pal A, Ramana KV (2009) Isolation and preliminary characterization of a non bacteriocin antimicrobial compound from *Weissella paramesenteroides* DFR-8 isolated from cucumber (*Cucumis sativus*). *Process Biochem.* 44:499–503.
- Palomba, S., Cavella, S., Torrieri, E., Piccolo, A., Mazzei, P., Blaiotta, G., ... & Pepe, O. (2012). Polyphasic screening, homopolysaccharide composition, and viscoelastic behavior of wheat sourdough from a *Leuconostoc lactis* and *Lactobacillus curvatus* exopolysaccharide-producing starter culture. *Applied and Environmental Microbiology*, 78(8), 2737-2747.
- Pamir, H. (1985). *Fermantasyon mikrobiyolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Parker, R. B. (1974). Probiotics, the other half of the antibiotic story. *Anim Nutr Health*, 29, 4-8.
- Parlakpınar, H., Olmez, E., Acet, A., Ozturk, F., Tasdemir, S., Ates, B., ... & Otlu, A. (2009). Beneficial effects of apricot-feeding on myocardial ischemia-reperfusion injury in rats. *Food and chemical toxicology*, 47(4), 802-808.
- Pennacchia, C., Ercolini, D., Blaiotta, G., Pepe, O., Mauriello, G. ve Villani, F., 2004. Selection of *Lactobacillus strains* from fermented sausages for their potential use as probiotics. *Meat Science*, 67, 309-317
- Planı, S. V. E. (2007). *Ulusal biyolojik çeşitlilik*.

- Prasad, J., Gill, H., Smart, J., and Gopal, P.K. 1998. Selection and Characterization of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* strains for use as probiotic. *International Dairy Journal* 8:993-1002.
- Purama, R. K., & Arun, G. (2005). Dextranucrase production by *Leuconostoc mesenteroides*. *Indian Journal of Microbiology*, 45(2), 89-101.
- Quattrini, M., Korcari, D., Ricci, G., & Fortina, M. G. (2020). A polyphasic approach to characterize *Weissella cibaria* and *Weissella confusa* strains. *Journal of Applied Microbiology*, 128(2), 500-512.
- Quinto, E. J., Jiménez, P., Caro, I., Tejero, J., Mateo, J. ve Girbés, T. (2014). Probiotic lactic acid bacteria: a review. *Food and Nutrition Sciences*, 05(18), 1765–1775.
- R. Fuller. (1989). Probiotics in man and animals. *The Journal of Applied Bacteriology*., 66 (5): 3, 365–378.
- Reis, J. A., Paula, A. T., Casarotti, S. N., & Penna, A. L. B. (2012). Lactic acid bacteria antimicrobial compounds: characteristics and applications. *Food Engineering Reviews*, 4(2), 124-140.
- Rolfe, R. D. (2000). The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. *The Journal of nutrition*, 130(2), 396S-402S.
- Roy, E. (2009). *Probiyotik nedir?*
- Ruas-Madiedo, P., Salazar, N., de los Reyes-Gavilán, C. G., & Ullrich, M. (2009). Bacterial polysaccharides: current innovations and future trends. In *Biosynthesis and Chemical Composition of Exopolysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria* (pp. 279-310). Caister Academic Press Norfolk.
- Ruiz Rodríguez, L. G., Mohamed, F., Bleckwedel, J., Medina, R., De Vuyst, L., Hebert, E. M., & Mozzi, F. (2019). Diversity and functional properties of lactic acid bacteria isolated from wild fruits and flowers present in Northern Argentina. *Frontiers in Microbiology*, 10, 1091.
- Rupa, P., & Mine, Y. (2012). Recent advances in the role of probiotics in human inflammation and gut health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(34), 8249-8256.

- Saarela, M. (2000). Probiotic bacteria: Safety, functional and technological properties. *Journal of Biotechnology*, 84(3), 197–215.
- Salman, M. M., Özcan, S., Sayılı, M., & Gözdener, B. (2011). Kayısı Üreticilerinin Yabancı Otlar ve İdareleri Konusunda Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 14(1), 1-8.
- Salminen, S., Laine, M., Vonwright, A., Vuopio-Varkila, J., Korhonen, T., & Mattila-Sandholm, T. (1996). Development of selection criteria for probiotic strains to assess their potential in functional foods: a Nordic and European approach. *Bioscience and Microflora*, 15(2), 61-67.
- Salminen, S., von Wright, A., Morelli, L., Marteau, P., Brassart, D., de Vos, W. M., ... & Mattila-Sandholm, T. (1998). Demonstration of safety of probiotics a review. *International Journal of Food Microbiology*, 44(1-2), 93-106.
- Sanders, M. E. (1993). Effect of consumption of lactic cultures on human health. *Advances in Food and Nutrition Research*, 37, 67-130.
- Sanders, M. E. (2003). Probiotics: considerations for human health. *Nutrition Reviews*, 61(3), 91-99.
- Saxelin, M., Tynkkynen, S., Mattila-Sandholm, T., & de Vos, W. M. (2005). Probiotic and other functional microbes: from markets to mechanisms. *Current Opinion in Biotechnology*, 16(2), 204-211.
- Schrezenmeir, J., & de Vrese, M. (2001). Probiotics, prebiotics, and synbiotics—approaching a definition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2), 361s-364s.
- Sharma, S., Kandasamy, S., Kavitate, D., & Shetty, P. H. (2018). Probiotic characterization and antioxidant properties of *Weissella confusa* KR780676, isolated from an Indian fermented food. *LWT*, 97, 53-60.
- Shukla, S., & Goyal, A. (2011). 16S rRNA-based identification of a glucan-hyperproducing *Weissella confusa*. *Enzyme Research*, 2011.
- Soccol, C. R., Vandenberghe, L. P. de S., Spier, M. R., Medeiros, A. B. P., Yamaguishi, C. T., De Dea Lindner, J., ... Thomaz-Soccol, V. (2010). The potential of probiotics: A review. *Food Technology and Biotechnology*, 48(4), 413–434.

- Southern, E. (1979). Gel electrophoresis of restriction fragments. In *Methods in enzymology* (Vol. 68, pp. 152-176). Academic Press.
- Stefan D., Elena, B.G., Gabriella I. ve Otles. S. (2014). *Probiotics And Prebiotics In Food- Nutrition and Health Sources- Production and Microencapsulation of Probiotics Taylor & Francis Group chap. 2/25.*
- Suomalainen, T., Sigvart-Mattila, P., Mättö, J., & Tynkkynen, S. (2008). In vitro and in vivo gastrointestinal survival, antibiotic susceptibility and genetic identification of *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii* JS. *International Dairy Journal*, 18(3), 271-278.
- Şahin, M. (2010). Türklerde mutfak kültürü. *Kümbet Eğitim, Kültür, Sanat, Edebiyat Dergisi*, 4(16), 59-62.
- Şancı, F. (2020). Malatya'nın Aspuzu Bağlarında İki Yitik Bağ Evi. *History Studies (13094688)*, 12(6).
- Şengül, N., Aslım, B., Uçar, G., Yücel, N., Işık, S., Bozkurt, H., ... & Atalay, F. (2006). Effects of exopolysaccharide-producing probiotic strains on experimental colitis in rats. *Diseases of the Colon & Rectum*, 49(2), 250-258.
- Tarım, Orman Bakanlığı (2021) [Online]. <https://malatya.tarimorman.gov.tr/Menu/17/Malatya-Kayisisi> / (Erişim tarihi: 21 Haziran 2021)
- Tassou, C. C., Panagou, E. Z., & Katsaboxakis, K. Z. (2002). Microbiological and physicochemical changes of naturally black olives fermented at different temperatures and NaCl levels in the brines. *Food Microbiology*, 19(6), 605-615.
- TSE (2021) [Online]. <https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073086090079053100074070113089103105>
- Tuncay, K. A. N., & Bostan, S. Z. (2010). *Malatya'da Yetiştirilen Kayısıların (Prunus armeniaca L.) Bazı Fenolik Madde İçeriklerinin İncelenmesi.* Bahçe, 39(1), 21-29.

- Tuncay, K. A. N., & Karaat, F. E. (2019) Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitleri ile Zerdali Meyvelerinde Fenolik Bileşiklerin İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(1), 88-93.
- Turan, S., Topcu, A., Karabulut, I., Vural, H., & Hayaloglu, A. A. (2007). Fatty acid, triacylglycerol, phytosterol, and tocopherol variations in kernel oil of Malatya apricots from Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(26), 10787-10794.
- TURKPATENT (2001) [Online].
<https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/resources/temp/212F0FFC-B86F-4B26-9FAC-6C94FB2E8060.pdf>
- Tükenmez, Ü., & Aslım, B. (2018). Probiyotik Kaynaklı, Muhtemel Prebiyotik Özelliğe Sahip Ekzopolisakkarit (EPS)lerin Biyolojik ve Fonksiyonel Özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 25(4), 487-497.
- Ulusoy, D. Ö. İ. A., & Görgül, G. (2006). Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve endodontik mikrobiyoloji. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2006(2), 61-65.
- Ülkümen, L. (1938). *Malatyanın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar*. Yüksek Ziraat Enstitüsü.
- Ünal, M., R. (2010). Kayısı Araştırma Raporu. *Türkiye Cumhuriyeti Fırat Kalkınma Ajansı*,
https://fka.gov.tr/sharepoint/userfiles/Icerik_Dosya_Ekleri/FKA_ARASTIRMA_RAPORLARI/FKA%20KAYISI%20ARA%C5%9ETIRMA%20RAPORU.pdf
- Van Geel-Schutten, G. H., Flesch, F., Ten Brink, B., Smith, M. R., & Dijkhuizen, L. J. A. M. (1998). Screening and characterization of *Lactobacillus* strains producing large amounts of exopolysaccharides. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 50(6), 697-703.
- Vasiljevic, T. ve Shah, N. P. (2008). Probiotics-From Metchnikoff to bioactives. *International Dairy Journal*, 18(7), 714–728.

- Versalovic, J., Schneider, M., De Bruijn, F. J., & Lupski, J. R. (1994). Genomic fingerprinting of bacteria using repetitive sequence-based polymerase chain reaction. *Methods in Molecular and Cellular Biology*, 5(1), 25-40.
- Vidhyasagar, V., & Jeevaratnam, K. (2013). Evaluation of *Pediococcus pentosaceus* strains isolated from Idly batter for probiotic properties in vitro. *Journal of Functional Foods*, 5(1), 235-243.
- Vinderola, C. G., & Reinheimer, J. A. (2003). Lactic acid starter and probiotic bacteria: a comparative “in vitro” study of probiotic characteristics and biological barrier resistance. *Food Research International*, 36(9-10), 895-904.
- Von Wright, A. and Axelsson, L. (2011) *Lactic acid bacteria: an introduction*. In: Lahtinen, S., Ouwehand, A.C., Salminen, S. and Von Wright, A., Eds., *lactic acid bacteria: microbiological and functional aspects, Fourth Edition*. CRC Press, Boca Raton, 1-15.
- Voytas, D. (1992). Agarose gel electrophoresis. *Current Protocols in Immunology*, 2(1), 10-4.
- Wang, J., Zhao, X., Yang, Y., Zhao, A., & Yang, Z. (2015). Characterization and bioactivities of an exopolysaccharide produced by *Lactobacillus plantarum* YW32. *International Journal of Biological Macromolecules*, 74, 119-126.
- Wijtzes, T., De Wit, J. C., Huis, I., Van't, R., & Zwietering, M. H. (1995). Modelling bacterial growth of *Lactobacillus curvatus* as a function of acidity and temperature. *Applied and Environmental Microbiology*, 61(7), 2533-2539.
- Wijtzes, T., Rombouts, F. M., Kant-Muermans, M. L. T., Van't Riet, K., & Zwietering, M. H. (2001). Development and validation of a combined temperature, water activity, pH model for bacterial growth rate of *Lactobacillus curvatus*. *International Journal of Food Microbiology*, 63(1-2), 57-64.
- Xu, Y., Xia, W., Yang, F., Kim, J. M., & Nie, X. (2010). Effect of fermentation temperature on the microbial and physicochemical properties of silver carp sausages inoculated with *Pediococcus pentosaceus*. *Food Chemistry*, 118(3), 512-518.

- Yi, Y. J., Lim, J. M., Gu, S., Lee, W. K., Oh, E., Lee, S. M., & Oh, B. T. (2017). Potential use of lactic acid bacteria *Leuconostoc mesenteroides* as a probiotic for the removal of Pb (II) toxicity. *Journal of Microbiology*, 55(4), 296-303.
- Yiğit, D., Yiğit, N., & Mavi, A. (2009). Antioxidant and antimicrobial activities of bitter and sweet apricot (*Prunus armeniaca L.*) kernels. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 42, 346-352.
- Yoon, M. Y., & Hwang, H. J. (2008). Reduction of soybean oligosaccharides and properties of α -D-galactosidase from *Lactobacillus curvatus* R08 and *Leuconostoc mesenteroides* JK55. *Food Microbiology*, 25(6), 815-823.
- Zacharof, M. P., Lovitt, R. W., Cleveland, J., Montville, T. J., Nes, I. F., Chikindas, M. L., ... Oliveira, R. P. de S. (2011). Caracterização De Fatores Interferentes Na Produção De Bacteriocinas Por Bactérias Ácido Láticas Isoladas De Leite Cru E Queijo. *International Journal of Food Microbiology*, 2(1), 90.
- Zannini, E., Pontonio, E., Waters, D. M., & Arendt, E. K. (2012). Applications of microbial fermentations for production of gluten-free products and perspectives. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 93(2), 473-485.
- Zárate, G., Chaia, A. P., González, S., & Oliver, G. (2000). Viability and β -galactosidase activity of dairy propionibacteria subjected to digestion by artificial gastric and intestinal fluids. *Journal of Food Protection*, 63(9), 1214-1221.
- Zehir, D. (2017). *Tarhanadan izole edilen bazı laktik asit bakterileri tarafından üretilen ekzopolisakkaritlerin karakterizasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Fen Bilimleri Enstitüsü, 19 Mayıs Üniversitesi.
- Zendeboodi, F., Khorshidian, N., Mortazavian, A. M., & da Cruz, A. G. (2020). Probiotic: conceptualization from a new approach. *Current Opinion in Food Science*, 32, 103-123.
- Zhang, H., Wang, Q., Liu, H., Kong, B., & Chen, Q. (2020). In vitro growth performance, antioxidant activity and cell surface physiological characteristics of *Pediococcus pentosaceus* R1 and *Lactobacillus fermentum*

R6 stressed at different NaCl concentrations. *Food & Function*, 11(7), 6376-6386.

Zuppa, A. A., Alighieri, G., Scorrano, A. ve Catenazzi, P. (2015). Prebiotics and Probiotics in Infant Nutrition. Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics: *Bioactive Foods in Health Promotion*, 101–134.

Zurera-Cosano, G., García-Gimeno, R. M., Rodríguez-Pérez, R., & Hervás-Martínez, C. (2006). Performance of response surface model for prediction of *Leuconostoc mesenteroides* growth parameters under different experimental conditions. *Food Control*, 17(6), 429-438.



EKLER

EK1: Çalışmada Kullanılan Besiyerleri

Kullanılan Besiyerleri

Analiz	Besiyeri	İnkübasyon Sıcaklığı	İnkübasyon Süresi	İnkübasyon Şartları
Laktik Asit Bakterileri (LAB)	MRS	35°C	48 saat	Anaerobik
Laktik Asit Bakterileri (LAB)	FMRS	35°C	48 saat	Anaerobik
Asetik Asit Bakterileri	AAM	30°C	48 saat	Aerobik

a) MRS Agar

De Man, Ragosa, Sharpe (MRS) besiyerinin 52,2 gramı 1 L distile suda çözündürülmüştür. %1,5 agar ilave edilerek katı besiyeri hazırlanmıştır. Hazırlanan besiyerleri 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

b) MRS Broth

De Man, Ragosa, Sharpe (MRS) besiyerinin 52,2 gramı 1 L distile suda çözündürülmüştür. Hazırlanan besiyerleri 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

c) FMRS Agar

De Man, Ragosa, Sharpe (MRS) besiyerinin 52,2 gramı ile 20 gram D(-) Fructose (Sigma-Aldrich) 1 L distile suda çözündürülmüştür. %1,5 agar ilave edilerek katı besiyeri hazırlanmıştır. Hazırlanan besiyerleri 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

d) FMRS Broth

De Man, Ragosa, Sharpe (MRS) besiyerinin 52,2 gramı ile 20 gram D(-) Fructose (Sigma-Aldrich) 1 L distile suda çözündürülmüştür. Hazırlanan besiyerleri 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

e) AAM Agar

AAM (Acetic Acid Medium, 10 g/L Glucose (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA), 15 g/L pepton, 8 g/L yeast ekstraktı ve 15 g/L agar (Sigma Aldrich) distile suda çözündürülmüştür. Hazırlanan besiyerleri 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

f) AAM Broth

AAM (Acetic Acid Medium, 10 g/L Glucose (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA), 15 g/L pepton, 8 g/L yeast ekstraktı distile suda çözüldürülmüştür. Hazırlanan besiyerleri 121°C’de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.



EK2: Kısaltma Kodlarının Açılımı

İzolat Kodları	İzolatların Açılımı	Kaynaklar	Besiyeri- Açılımı
FKAK	Hacıhaliloğlu- FMRS	Hacıhaliloğlu	FMRS (Fructose and De Man, Rogosa and Sharpe)
FBAK	Hasanbey-FMRS	Hasanbey	FMRS (Fructose and De Man, Rogosa and Sharpe)
FHB	Hasanbey -FMRS	Hasanbey	FMRS (Fructose and De Man, Rogosa and Sharpe)
FZAK	Kabaaşı-FMRS	Kabaaşı	FMRS (Fructose and De Man, Rogosa and Sharpe)
LKAK	Hacıhaliloğlu- MRS	Hacıhaliloğlu	MRS (De Man, Ragosa, Sharpe)
LBAK	Hasanbey-MRS	Hasanbey	MRS (De Man, Ragosa, Sharpe)
LHB	Hasanbey-MRS	Hasanbey	MRS (De Man, Ragosa, Sharpe)
LZAK	Kabaaşı-MRS	Kabaaşı	MRS (De Man, Ragosa, Sharpe)
AZAK	Kabaaşı-AAM	Kabaaşı	AAM (Acetic Acid Medium)

EK3: Laktik Asit Bakterisi Olmayan Bakteriler

No	İzolat Kodları	İzole Edilen Besiyeri	Kayısı Türü	Teşpit Edilen Bakterinin Tür ve Cins Adı	Tanımlama Yöntemi	Tanımlama Primeri	Blast %	Referans
1	ABAK3	AAM	Hasanbey	<i>Bacillus paramycoides</i>	16S rRNA	1492R	100.00%	AP019721.1
2	AZAK9	AAM	Kabaası	<i>Bacillus paramycoides</i>	GTG5 rep-PCR	-	-	-
3	AZAK4	AAM	Kabaası	<i>Pantoea agglomerans</i>	16S rRNA	1492R	99.87%	MF289172.1
4	AZAK5	AAM	Kabaası	<i>Pantoea agglomerans</i>	GTG5 rep-PCR	-	-	-
5	AZAK7	AAM	Kabaası	<i>Pantoea agglomerans</i>	GTG5 rep-PCR	-	-	-
6	ABAK4	AAM	Hasanbey	<i>Pseudomonas tremae</i>	GTG5 rep-PCR	-	-	-
7	AKAK3	AAM	Hachalioğlu	<i>Pseudomonas tremae</i>	16S rRNA	1492R	100.00%	KX186993.1
8	AZAK6	AAM	Kabaası	<i>Pseudomonas tremae</i>	GTG5 rep-PCR	-	-	-
9	LHB5	MRS	Hasanbey	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	16S rRNA	27F	100.00%	AP019721.1
10	ABAK8	AAM	Hasanbey	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	GTG5 rep-PCR	-	-	-
11	AKAK4	AAM	Hachalioğlu	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	16S rRNA	1492R	99.87%	CP035294.1
12	AZAK11	AAM	Kabaası	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	GTG5 rep-PCR	-	-	-

EK4: BLAST DNA Dizileme Sonuçları

LHB12 (27F)

CTTCTGATTGATAACATTTGAGTGAGTGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTA
ACCTGCCCTAAAGTGGGGGATAACATTTGGAAACAGATGCTAATACCGCATAAA
ACCTAGCACCGCATGGTGCAAGGTTGAAAGATGGTTTCGGCTATCACTTTAGGA
TGGACCCGCGGTGCATTAGTTAGTTGGTGAGGTAAGGCTCACCAAGACCGTGA
TGCATAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCCACACTGGGACTGAGACACGGCCCA
GACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGACGAAAGTCTGAT
GGAGCAACGCCGCGTGAGTGAAGAAGGTTTTTCGGATCGTAAAACCTCTGTTGTTG
GAGAAGAACGTATTTGATAGTAACTGATCAGGTAGTGACGGTATCCAACCAGAA
AGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTT
GTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTCTTAAGTCTGATGTG
AAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGAAGTGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAGTGCA
GAAGAGGACAGTGGAACCTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAA
GAACACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGTCTGTAAGTACGCTGAGGCTCGAA
AGCATGGGTAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCATGCCGTAACGATGA
GTGCTAGGTGTTGGAGGGTTTTCCGCCCTCAGTGCCGCAGCTAACGCATTAAGC
ACTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGTTGAACTCAAGGAATTGACGGGGGCC
GCACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCGAAGCAACGC

LHB5 (27F)

CGTTAGCGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGATAACCTACCTATAAGACTGGGA
TAACTTCGGGAAACCGGAGCTAATACCGGATAATATATTGAACCGCATGGTTCA
ATAGTGAAAGACGGTTTTTGCTGTCACTTATAGATGGATCCGCGCCGCATTAGCTA
GTTGGTAAGGTAACGGCTTACCAAGGCAACGATGCGTAGCCGACCTGAGAGGGT
GATCGGCCACACTGGAAGTACGAGACACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGT
AGGGAATCTTCCGCAATGGGCGAAAGCCTGACGGAGCAACGCCGCGTGAGTGA
TGAAGTCTTCGGATCGTAAAACCTCTGTTATTAGGGAAGAACAATGTGTAAGT
AACTATGCACGTCTTGACGGTACCTAATCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCC
AGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTATCCGGAATTATTGGGCGTAA
AGCGCGCGTAGGCGG

FHB15 (27F)

GTGCTTGACCTTTCAAGTGAGTGGCGAACGGGTGAGTAACACGTGGACAACCT
GCCTCAAGGCTGGGGATAACATTTGGAAACAGATGCTAATACCGAATAAACTT
AGTGTGCGCATGACAAAAAGTTAAAAGGCGCTTCGGCGTCACCTAGAGATGGATC

CGCGGTGCATTAGTTAGTTGGTGGGGTAAAGGCCTACCAAGACAATGATGCATA
GCCGAGTTGAGAGACTGATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCCAAACCTCC
TACGGGAGGCTGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGGCGAAAGCCTGATGGAGC
AACGCCGCGTGTGTGATGAAGGCTTTCGGGTCGTAAAGCACTGTTGTATGGGAA
GAACAGCTAGAATAGGAAATGATTTTAGTTTGACGGTACCATAACCAGAAAGGGA
CGGCTAAATACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTATGTCCCGAGCGTTATCCG
GATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGACGGTTTATTAAGTCTGATGTGAAAGC
CCGGAGCTCAACTCCGGAATGGCATTGGAACTGGTAACTTGAGTGCAGTAGA
GGTAAGTGGAACCTCATGTGTAGCGGTGGAATGCGTAGATATATGGAAGAACAC
CAGTGGCGAAGGCGGCTTACTGGACTGCAACTGACGTTGAGGCTCGAAAGTGTG
GGTAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACACCGTAACGATGAACACTA
GGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGCATTAAGTGTTCGCG
CTGGGGAGTACGACCGC

FHB11 (27F)

CACTCTCGTTAGATTGAAGAAGCTTGCTTCTGATTGATAACATTTGAGTGAGTGG
CGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCCTAAAGTGGGGGATAACATTTG
GAAACAGATGCTAATACCGCATAAAACCTAGCACCGCATGGTGCAAGGTTGAAA
GATGGTTTTCGGCTATCACTTTAGGATGGACCCGCGGTGCATTAGTTAGTTGGTGA
GGTAAAGGCTCACCAAGACCGTGATGCATAGCCGACCTGAGAGGGTAATCGGCC
ACACTGGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAAT
CTTCCACAATGGACGAAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCGTGAGTGAAGAAGGTT
TTCGGATCGTAAAACTCTGTTGTTGGAGAAGAACGTATTTGATAGTAACTGATCA
GGTAGTGACGGTATCCAACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGC
GGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGC
AGGCGGTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCTTCGGCTCAACCGAAGAAGTGCAT
CGAAACTGGGAACTTGAGTGCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGC
GGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACACCAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGT
CTGTAACCTGACGCTGAGGCTCGAAAGCATGGGTAGCAAACAGGATTAGATACCC
TGGTAGTCCATGCCGTAAACGATGAGTGCTAGTGTTGGAGGGTTTCCGCCCTTCA
GTGCCGACGCTAACGCATTAAGCACTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTG
A

FHB10 (27F)

GGTGCTTGCACCTTTCAAGTGAGTGGCGAACGGGTGAGTAACACGTGGACAACC
TGCCTCAAGGCTGGGGATAACATTTGGAAACAGATGCTAATACCGAATAAAACT
TAGTGTCGCATGACAAAAAGTTAAAAGGCGCTTCGGCGTCACCTAGAGATGGAT

CCGCGGTGCATTAGTTAGTTGGTGGGGTAAAGGCCTACCAAGACAATGATGCAT
AGCCGAGTTGAGAGACTGATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCCAAACCTC
CTACGGGAGGCTGCAGTAGGGAATCTTCCACAATGGGCGAAAGCCTGATGGAGC
AACGCCGCGTGTGTGATGAAGGCTTTCGGGTCGTAAAGCACTGTTGTATGGGAA
GAACAGCTAGAATAGGAAATGATTTTAGTTTGACGGTACCATAACCAGAAAGGGA
CGGCTAAATACGTGCCAGCAGCCGCGTAATACGTATGTCCCAGCGTTATCCG
GATTTATTGGGCGTAAAGCGAGCGCAGACGGTTTATTAAGTCTGATGTGAAAGC
CCGGAGCTCAACTCCGGAATGGCATTGGAACTGGTTAACTTGAGTGCAGTAGA
GGTAAGTGGAACCTCCATGTGTAGCGGTGGAATGCGTAGATATATGGAAGAACAC
CAGTGGCGAAGGCGGCTTACTGGACTGCAACTGACGTTGAGGCTCGAAAGTGTG
GGTAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACACCGTAAACGATGAACACT
AGGTGTTAGGAGGTTTCCGCCTCTTAGTGCCGAAGCTAACGCATTAAGTGTTCCG
CCTGGGGAGTACGACCGCAAGGTTGAACTCAAAGGAATTGA

LHB12 (1492R)

ACTCTCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGGCCCGGGAACGTATTCACCGCG
GCATGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGGCTTCATGTAGGCGAGTTGCAGCC
TACAATCCGAACTGAGAATGGTTTTAAGAGATTAGCTAAACCTCGCGGTCTCGC
GACTCGTTGTACCATCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCAGGTCATAAGGGGCAT
GATGATTTGACGTCGTCCCCACCTTCTCCGGTTTGTACCGGCAGTCTCACTAG
AGTGCCCAACTAAATGCTGGCAACTAGTAATAAGGTTGCGCTCGTTGCGGGAC
TTAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTCACT
TTGTCCCCGAAGGGAAAGCTCTATCTCTAGAGTGGTCAAAGGATGTCAAGACCT
GGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGG
GCCCCGTC AATTCTTTGAGTTTCAACCTTGCGGTCGTA CTCCCCAGGCGGAGT
GCTTAATGCGTTAGCTGCGGCACTGAAGGGCGGAAACCCTCCAACACCTAGCAC
TCATCGTTTACGGCATGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGCTACCCATGCT
TTCGAGCCTCAGCGTCAGTTACAGACCAGACAGCCGCCTTCGCCACTGGTGTCT
TCCATATATCTACGCATTTACCGCTACACATGGAGTTCCACTGTCCTCTTCTGC
ACTCAAGTTTCCCAGTTTCCGATGCACTTCTTCGGTTGAGCC

FBAK5 (1492R)

CCACCGGCTTTGGGTGTTACAAACTCTCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAG
GCCCGGGAACGTATTCACCGCGGCATGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGA
CTTCGTGTAGGCGAGTTGCAGCCTACAGTCCGAACTGAGAATGGTTTTAAGAGA
TTAGCTTAACCTCGCGGTCTCGGACTCGTTGTACCATCCATTGTAGCACGTGTG
TAGCCCAGGTCATAAGGGGCATGATGATTTGACGTCGTCCCCACCTTCTCCGGT

TTGTCACCGGCAGTCTCACTAGAGTGCCCAACTTAATGCTGGCAACTAGTAATA
AGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACGA
CAACCATGCACCACCTGTCATTCTGTCCCCGAAGGGAACCTCTAATCTCTTAGAC
TGTCAGAAGATGTCAAGACCTGGTAAGGTTCTTCGCGTAGCTTCGAATTAACC
ACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGCCCCCGTCAATTCTTTGAGTTTCAACCTTGC
GGTCGTA CTCCCAGGCGGATTACTTAATGCGTTAGCTGCAGCACTGAAGGGCG
GAAACCCTCCAACACTTAGTAATCATCGTTTACGGCATGGACTACCAGGGTATCT
AATCCTGTTGCTACCCATGCTTTGAGCCTCAGCGTCAGTTGCAGACCAGACAG
CCGCCTTCGCCACTGGTGTCTTCCATATATCTACGCATTTACCGCTACACATG
GAGTTCCACTGTCTCTTCTGCACTCAAGTCTCCCAGTTTCCAATGCACTTCTTCG
GTTGAGCCGAAAGGCTTTCACATTAGACTTAAAAGACCGCCTGCGCTCGCTTTAC
GCCAATAAATCCGGATAACGCTTGCCACCTACGTATTACCGCGGGCTGC

FBAK2 (1492R)

GTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGACCCGGGAACGTATTCACCGCGGCGTGCTGA
TCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGCAGCCTACAATCCG
AACTGAGACATACTTTAAGAGATTAGCGCACCCCTCGCGGGTTGGCGACTCGTTG
TATATGCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCAGGTCATAAGGGGCATGATGATTTG
ACGTCATCCCCACCTTCCCTCCGGTTTGTACCCGGCAGTCTCACTAGAGTGCCCAA
CTGAATGCTGGCAACTAATAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCAA
CATCTCACGACACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTCACCTTGTCCCCG
AAGGGAACGTCTTATTTCTAGGATTAGCAAGGGATGTCAAGACCTGGTAAGGTT
CTTCGCGTTGCTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGTCCCCGTC
AATTCCTTTGAGTTTCAACCTTGC GGTCGTA CTCCCAGGCGGAGTGCTTAATGC
GTTAGCTGCGACACTCAAGGGCGGAAACCCTCGAACATCTAGCACTCATCGTTT
ACGGTGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGCTACCCACACTTTCGAGCCT
CAACGTCAGTTACAGTCCAGAAAGCCGCCTTCGCCACTGGTGTCTTCCATATAT
CTACGCATTTACCGCTACACATGGAGTTCCACTTTCCTCTACTGCACTCAAGTC
ATCCAGTTTCAAAGCCATTCTCAGTTGAGCTGAGGGCTTTCACTTCAGACTTA
AATAACCGTCTGCGCTCGCTTTACGCCAATAAA

LZAK10 (1492R)

GTGTGTACAAGACCCGGGAACGTATTCACCGCGGCGTGCTGATCCGCGATTACT
AGCGATTCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGCAGCCTACAATCCGA ACTGAGACAT
ACTTTAAGAGATTAGCGCACCCCTCGCGGGTTGGCGACTCGTTGTATATGCCATTG
TAGCACGTGTGTAGCCCAGGTCATAAGGGGCATGATGATTTGACGTCATCCCCA
CCTTCTCCGGTTTGTACCCGGCAGTCTCACTAGAGTGCCCAACTGAATGCTGGC

AACTAATAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCAACATCTCACGACA
CGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTCACCTTGTCCCCGAAGGGAACGTCC
TATTTCTAGGATTAGCAAGGGATGTCAAGACCTGGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTT
CGAATTA AACCATGCTCCACCGCTTGTGCGGGTCCCCGTCAATTCCTTTGAGT
TTCAACCTTGC GGTCGTACTCCCAGGCGGAGTGCTTAATGCGTTAGCTGCGACA
CTCAAGGGCGGAAACCCTCGAACATCTAGCACTCATCGTTTACGGTGTGGACTA
CCAGGGTATCTAATCCTGTTTGCTACCCACACTTTCGAGCCTCAACGTCAGTTAC
AGTCCAGAAAGCCGCCTTCGCCACTGGTGTTCCTTCATATATCTACGCATTTAC
CGCTACACATGGAGTTCCACTTTCCTCTACTGCACTCAAGTCATCCAGTTTCAA
AGCCATTCCTCAGTTGAGCTGAGGGCTTTCACTTCAGACTTAAATAACCGTCTGC
GCTCGCTTTACGCC

LZAK2 (1492R)

ACTTCATGTAGGCGAGTTGCAGCCTACAATCCGAACCTGAGACGTACTTTAAGAG
ATTAGCTCACCTCGCGGGTTGGCAACTCGTTGTATACGCCATTGTAGCACGTGT
GTAGCCCAGGTCATAAGGGGCATGATGATTTGACGTCATCCCCACCTTCCTCCGG
TTTGTACCCGGCAGTCTCACTAGAGTGCCCAACTGAATGCTGGCAACTAGTAAT
AAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACG
ACAACCATGCACCACCTGTCACCTTGTCCCCGAAGGGAACGCTCCATCTCTGGA
GTTGTCAAGGGATGTCAAGACCTGGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTTCGAATTAAC
CACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGTCCCCGTCAATTCCTTTGAGTTTCAACCTTG
CGGTCGTACTCCCAGGCGGAGTGCTTAATGCGTTAGCTGCGGCACCTAAGGGC
GGAAACCCTCAAACACCTAGCACTCATCGTTTACGGTGTGGACTACCAGGGTAT
CTAATCCTGTTTGCTACCCACACTTTCGAGCCTCAACGTCAGTTACAGTCCAGAA
AGCCGCCTTCGCCACTGGTGTTCCTTCATATATCTACGCATTTACCCGCTACACA
TG

LZAK1 (1492R)

AACTCTCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGACCCGGGAACGTATTCACCGC
GGCGTGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGCAG
CCTACAATCCGAACCTGAGACATACTTTAAGAGATTAGCGCACCTTCGCGGGTTG
GCGACTCGTTGTATATGCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCAGGTCATAAGGGGC
ATGATGATTTGACGTCATCCCCACCTTCCTCCGGTTTGTACCCGGCAGTCTCACT
AGAGTGCCCAACTGAATGCTGGCAACTAATAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGG
ACTTAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTCA
CCTTGTCCCCGAAGGGAACGTCCTATTTCTAGGATTAGCAAGGGATGTCAAGAC
CTGGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTTCGAATTA AACCATGCTCCACCGCTTGTGC

GGGTCCCCGTCAATTCCTTTGAGTTTCAACCTTGCGGTCGTA
ACTCCCCAGGCGGA
GTGCTTAATGCGTTAGCTGCGACTCAAGGGCGGAAACCCTCGAACATCTAGC
ACTCATCGTTTACGGTGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGCTACCCACA
CTTTCGAGCCTCAACGTCAGTTACAGTCCAGAAAGCCGCCTTCGCCACTGGTGT
CTTCCATATATCTACGCATTTACCGCTACACATGGAGTTCCACTTTCCTCTACTG
CACTCAAGTCATCCAGTTTCCAAAGCCATTCCTCA

LZAK11 (1492R)

CAAACCTCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGACCCGGGAACGTATTCACC
GCGGCGTGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGC
AGCCTACAATCCGAACTGAGACATACTTTAAGAGATTAGCGCACCTCGCGGGT
TGGCGACTCGTTGTATATGCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCAGGTCATAAGGG
GCATGATGATTTGACGTCATCCCCACCTTCCCTCCGGTTTGTACCCGGCAGTCTCA
CTAGAGTGCCCAACTGAATGCTGGCAACTAATAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCG
GGACTTAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGT
CACCTTGTCCCCGAAGGGAACGTCTATTTCTAGGATTAGCAAGGGATGTCAAG
ACCTGGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGT
GCGGGTCCCCGTCAATTCCTTTGAGTTTCAACCTTGCGGTCGTA
ACTCCCCAGGCG
GAGTGCTTAATGCGTTAGCTGCGACTCAAGGGCGGAAACCCTCGAACATCTA
GCACTCATCGTTTACGGTGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGCTACCCA
CACTTTCGAGCCTCAACGTCAGTTACAGTCCAGAAAGCCGCCTTCGCCACTGGTG
TTCTCCATATATCTACGCATTTACCGCTACACATGGAGTTCCACTTTCCTCTAC
TGCACTCAAGTCATCCAGTTTCCAAAGCCATTCCTCAGTTGAGCTGAGGGCTTTC
ACTTCAGACTTAAATAACCGTCTGCGCTCGCTTTACGCCAATAAATCCGGATAA
CGCTTGAAACATACGTAT

LZAK12 (DNAK500F3)

GTAAGTTGGAAACGACCAAGTGTCTTGTATCAGCAGCCATTGGACGTTACCTT
GAAGTACATGGATATCTACAGCTGGTTGGTTATCAGCAGCTGTTGAGAATACTT
GTGACTTACTTGTGGGATTGTTGTATTACGATCGATTA
ACTTAGTGAATACACC
ACCCATTGTTTCAATACCAAGTGAGAGTGGAGTAACGTCAAGTAAACAACGTC
CTTAACATCACCAGTAAGCACACCACCTTGAACAGCAGCACCTAAAGCTACGGC
TTCATCAGGGTTGATTGAGTGGTTAGGTTCCCTTACCTGTCCAGTTCTTAACGGCT
TCTTGAACGGCAGGAATACGCGTTGAACCACCATTTAAGATGACTTCGTCAATTT
CAGAAGCTGAAAGTCCAGCATCTTTAAGCGCATTTTCAACTGGAGCCTTAGTAC
GTTCCACTAGGTCAGCAGTTAATTGATCAAATTGCGCACGTGTCAAAGTCTTTTC
AAGATGTAATGGTCCGGCTTCGCCAGCTGAAATAAATGGTAGACTGATTTGAGC

TTCGCTAACACCTGAAAGGTCCTTCTTAGCTTTTTTCAGCGGCGTCCTTCAAACGT
TGAAGAGCCATCTTATCTTGTGATAAGTCTACACCATTGTCTTTCTTGAATTCATC
AACTAACCAGTCGATGATCTTTTGATCAAAGTCGTCACCACCAAGGTGTGTATCA
CCGTTTGTGAAAGAACTTGGAATACGCCATCCCCTAATTCAAGAACGGAAACA
TCAAAGTACCACCACCTAAATCATAAACGAGAATCTTTTCATCCTTACCGTTTT
GATCTAGTCCGTAAGCTAATGAAGATGCAGTAGGTTGTTGATAATACGTTTAA
CATCCAAGCCAGCAATCTTACCAGCGTCCTTTGTAGCTTGACGTTGTGAATCATC
AAAGTAAG

LZAK12 (DNAK1710R5)

TGCTTCATCAAACGTCACATCGGTGAAGCTGGCTATAAAGTAACCGTTGATGGC
AAGTCTTATACACCACAAGAAGTTTCAGCAATGATTTTAAGTTATATCAAGAAA
TTTGCTGAAGATTACCTTGGTGAAGAAGTAGATAAAGCTGTTATCACAGTACCT
GCTTACTTTGATGATTCACAACGTCAAGCTACAAAGGACGCTGGTAAGATTGCT
GGCTTGGATGTTAAACGTATTATCAACGAACCTACTGCATCTTCATTAGCTTACG
GACTAGATCAAACGGTAAGGATGAAAAGATTCTCGTTTATGATTTAGGTGGTG
GTACTTTTGATGTTTCCGTTCTTGAATTAGGGGATGGCGTATTCCAAGTTCTTTCA
ACAAACGGTGATACACACCTTGGTGGTGACGACTTTGATCAAAGATCATCGAC
TGGTTAGTTGATGAATTCAAGAAAGACAATGGTGTAGACTTATCACAAGATAAG
ATGGCTCTTCAACGTTTGAAGGACGCCGCTGAAAAGCTAAGAAGGACCTTTCA
GGTGTAGCGAAGCTCAAATCAGTCTACCATTTATTTTCAGCTGGCGAAGCCGGA
CCATTACATCTTGAAGACTTTGACACGTGCGCAATTTGATCAATTAAGTCTGCTG
ACCTAGTGGAACGTAAGGCTCCAGTTGAAAATGCGCTTAAAGATGCTGGAC
TTTCAGCTTCTGAAATTGACGAAGTCATCTTAAATGGTGGTTCAACGCGTATTCC
TGCCGTTCAAGAAGCCGTTAAGAACTGGACAGGTAAGGAACCTAACCCTCAAT
CAACCCTGATGAAGCCGTAGCTTTAGGTGCTGCTGTTCAAGGTGGTGTGCTTACT
GGTGATGTT

LZAK13 (DNAK500F3)

TGTCTTGTTATCAGCAGCCATTGGACGTTACCTTGAAGTACATGGATATCTACA
GCTGGTTGGTTATCAGCAGCTGTTGAGAATACTTGTGACTTACTTGTGGGATTG
TTGTATTACGATCGATTAAGTGAATACACCACCCATTGTTTCAATACCAAG
TGAGAGTGGAGTAACGTCAAGTAAAACAACGTCCCTAACATCACCAGTAAGCAC
ACCACCTTGAACAGCAGCACCTAAAGCTACGGCTTCATCAGGGTTGATTGAGTG
GTTAGGTTCCCTACCTGTCCAGTTCTTAAACGGCTTCTTGAACGGCAGGAATACGC
GTTGAACCACCATTTAAGATGACTTCGTCAATTTCAGAAGCTGAAAGTCCAGCA
TCTTTAAGCGCATTTTCAACTGGAGCCTTAGTACGTTCCACTAGGTCAGCAGTTA

ATTGATCAAATTGCGCACGTGTCAAAGTCTTTTCAAGATGTAATGGTCCGGCTTC
GCCAGCTGAAATAAATGGTAGACTGATTTGAGCTTCGCTAACACCTGAAAGGTC
CTTCTTAGCTTTTTTCAGCGGGCTCCTTCAAACGTTGAAGAGCCATCTTATCTTGTG
ATAAGTCTACACCATTGTCTTTCTTGAATTCATCAACTAACCAGTCGATGATCTT
TTGATCAAAGTCGTCACCACCAAGGTGTGTATCACCGTTTGTGAAAGAAGTTGG
AATACGCCATCCCCTAATTCAAGAACGGAAACATCAAAGTACCACCACCTAAA
TCATAAACGAGAATCTTTTCATCCTTACCGTTTTGATCTAGTCCGTAAGCTAATG
A

LZAK13 (DNAK1710R5)

TGCTTCATCAAACGTCACATCGGTGAAGCTGGCTATAAAGTAACCGTTGATGGC
AAGTCTTATACACCACAAGAAGTTTCAGCAATGATTTTAAGTTATATCAAGAAA
TTTGCTGAAGATTACCTTGGTGAAGAAGTAGATAAAGCTGTTATCACAGTACCT
GCTTACTTTGATGATTCACAACGTCAAGCTACAAAGGACGCTGGTAAGATTGCT
GGCTTGGATGTTAAACGTATTATCAACGAACCTACTGCATCTTCATTAGCTTACG
GACTAGATCAAACGGTAAGGATGAAAAGATTCTCGTTTATGATTTAGGTGGTG
GTACTTTTGATGTTTCCGTTCTTGAATTAGGGGATGGCGTATTCCAAGTTCTTTCA
ACAAACGGTGATACACACCTTGGTGGTGACGACTTTGATCAAAGATCATCGAC
TGGTTAGTTGATGAATTCAAGAAAGACAATGGTGTAGACTTATCACAAGATAAG
ATGGCTCTTCAACGTTTGAAGGACGCCGCTGAAAAGCTAAGAAGGACCTTTCA
GGTGTAGCGAAGCTCAAATCAGTCTACCATTTATTTTTCAGCTGGCGAAGCCGGA
CCATTACATCTTGAAAAGACTTTGACACGTGCGCAATTTGATCAATTAAGTCTG
ACCTAGTGGAACGTAAGGCTCCAGTTGAAAATGCGCTTAAAGATGCTGGAC
TTTCAGCTTCTGAAATTGACGAAGTCATCTTAAATGGTGGTTCAACGCGTATTCC
TGCCGTTCAAGAAGCCGTTAAGAACTGGACAGGTAAGGAACCTAACCCTCAAT
CAACCCTGATGAAGCCGTAGCTTTAGGTGCTGCTGTTCAAGGTGGTGTGCTTACT
GGTGTGTTAAAGGACGTTGTTTTACTTGACGTTACTCCACTCTCACTTGGTATT
GAAAC

LKAK7 (1492R)

GTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGACCCGGGAACGTATTCACCGCGGCGTGCTGA
TCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGCAGCCTACAATCCG
AACTGAGACATACTTTAAGAGATTAGCGCACCCCTCGCGGGTTGGCGACTCGTTG
TATATGCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCAGGTCATAAGGGGCATGATGATTTG
ACGTCATCCCCACCTTCCTCCGGTTTGTACCGGCAGTCTCACTAGAGTGCCCAA
CTRAATGCTGGCAACTAATAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCAA
CATCTCACGACACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTCACCTTGTCCCCG

AAGGGAACGTCCTATTTCTAGGATTAGCAAGGGATGTCAAGACCTGGTAAGGTT
CTTCGCGTTGCTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGTCCCCGTC
AATTCCTTTGAGTTTCAACCTTGCGGTCGTA TCTCCCAGGCGGAGTGCTTAATGC
GTTAGCTGCGACACTCAAGGGCGGAAACCCTCGAACATCTAGCACTCATCGTTT
ACGGTGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGCTACCCACACTTTCGAGCCT
CAACGTCAGTTACAGTCCAGAAAGCCGCCTTCGCCACTGGTGTCTCCATATAT
CTACGCATTT

FZAK10 (1492R)

GTTACCCACCGGCTTTGGGTGTTACAACTCTCATGGTGTGACGGGCGGTGTGT
ACAAGACCCGGGAACGTATTCACCGCGGCGTGCTGATCCGCGATTACTAGCGAT
TCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGCAGCCTACAATCCGAACTGAGACATACTTTA
AGAGATTAGCGCACCCCTCGCGGGTTGGCGACTCGTTGTATATGCCATTGTAGCA
CGTGTGTAGCCCAGGTCATAAGGGGCATGATGATTTGACGTCATCCCCACCTTCC
TCCGGTTTGTACCCGGCAGTCTCACTAGAGTGCCCAACTRAATGCTGGCAACTAA
TAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCAACATCTCACGACACGAGCT
GACGACAACCATGCACCACCTGTCACCTTGTCCCCGAAGGGAACGTCCTATTTCT
AGGATTAGCAAGGGATGTCAAGACCTGGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTTCGAATT
AAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGTCCCCGTC AATTCCTTTGAGTTTCAAC
CTTGCGGTGCTACTCCCAGGCGGAGTGCTTAATGCGTTAGCTGCGACACTCAA
GGGCGGAAACCCTCGAACATCTAGCACTCATCGTTTACGGTGTGGACTACCAGG
GTATCTAATCCTGTTTGCTACCCACACTTTCGAGCCTCAACGTCAGTTACAGTCC
AGAAAGCCGCCTTCGCCACTGGTGTCTTCCATATATCTACGCATTTACCGCTA
CACATG

AKAK4 (1492R)

CTCCATAAATGGT TACTCCACCGGCTTCGGGTGTTACAACTCTCGTGGTGTGAC
GGGCGGTGTGTACAAGACCCGGGAACGTATTCACCGTAGCATGCTGATCTACGA
TTACTAGCGATTCCAGCTTCATGTAGTCGAGTTGCAGACTACAATCCGAACTGAG
AACAAC TTTATGGGATTTGCATGACCTCGCGGTTTAGCTGCCCTTTGTATTGTCC
ATTGTAGCACGTGTGTAGCCCAAATCATAAGGGGCATGATGATTTGACGTCATC
CCCACCTTCCTCCGGTTTGTACCCGGCAGTCAACCTAGAGTGCCCAACTTAATGA
TGGCAACTAAGCTTAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCAACATCTCAC
GACACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTCAC TTTGTCCCCGAAGGGGA
AGGCTCTATCTCTAGAGTTTTCAAAGGATGTCAAGATTTGGTAAGGTTCTTCGCG
TTGCTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGTCCCCGTC AATTCCT
TTGAGTTTCAACCTTGCGGTCGTA TCTCCCAGGCGGAGTGCTTAATGCGTTAGCT

GCAGCACTAAGGGGCGGAAACCCCTAACACTTAGCACTCATCGTTTACRGCCT
GGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGATCCCCACGCTTTCGCACATCAGCGTC
AGTTACAGACCAGAAAGTCGCCTTCGCCACTGGTGTTCCTCCATATCTCTGCGCA
TTTCACCGCTACA

ABAK4 (1492R)

CCCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGGCCCGGAACGTATTCACCGTGGCA
TTCTGATCCACGATTACTAGCGATTCCGACTTCACGGAGTCGAGTTGCAGACTCC
GATCCGGACTACGACGCACTTTGTGAGGTCCGCTTGCTCTCGCGAGGTGCTTCT
CTTTGTATGCGCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCTACTCGTAAGGGCCATGATGA
CTTGACGTTCATCCCCACCTTCCTCCGGTTTATCACCGGCAGTCTCCTTTGAGTTCC
CGACCGAATCGCTGGCAACAAAGGATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAAC
CCAACATTTACAACACGAGCTGACGACAGCCATGCAGCACCTGTCTCASSGTTCC
CCGAAGGCACYAARGCATCTCTGCYAARTTCSSTGGATGTCAAGAGTAGGTAAG
GTTCTTCGCGTTGCATCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGCCCCC
GTCAATTCATTTGAGTTTTAACCTTGCGGCCGTACTCCCCAGGCGGTGACTTAA
CGCGTTAGCTCCGGAAGCCACTCCTCAAGGGAACAACCTCCAAGTCGACATCGT
TTACGGCGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGCTCCCCACGCTTTCGCAC
CTGAGCGTCAGTCTTTGTCCAGGGGGCCGCTTCGCCACCGGTATTCCTCCAGAT
CTCTACGCATTTACCGCTACACCTGGAATTCTACCCC

AZAK10 (1492R)

GGCTGGCTCCTAAAAGGTTACCCACCGGCTTTGGGTGTTACAACTCTCATGGT
GTGACGGGCGGTGTGTACAAGACCCGGGAACGTATTCACCGCGGCGTGCTGATC
CGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATGTAGGCGAGTTGCAGCCTACAATCCGA
ACTGAGACATACTTTAAGAGATTAGCGCACCCCTCGCGGGTTGGCGACTCGTTGT
ATATGCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCAGGTCATAAGGGGCATGATGATTTGA
CGTCATCCCCACCTTCCTCCGGTTTGTACCGGCAGTCTCACTAGAGTGCCCAAC
TGAATGCTGGCAACTAATAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTAACCCAAC
ATCTCACGACACGAGCTGACGACAACCATGCACCACCTGTCACCTTGTCCCCGA
AGGGAACGTCCTATTTCTAGGATTAGCAAGGGATGTCAAGACCTGGTAAGGTTC
TTCGCGTTGCTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGTCCCCGTCA
ATTCCTTTGAGTTTCAACCTTGCGGTGCTACTCCCCAGGCGGAGTGCTTAATGCG
TTAGCTGCGACTCAAGGGCGGAAACCCTCGAACATCTAGCACTCATCGTTTA
CGGTGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGCTACCCACACTTTCGAGCCTC
AACGTCAGTTACAGTCCAGAAAGCCGCTTCGCCACTGGTGTTCCTCCATATATC

TACGCATTTACCGCTACACATGGAGTTCCACTTTCCTCTACTGCACTCAAGTCA
TCCAGTTTCCAAAGCCATTCTCAGTTGAGCTGA

AZAK4 (1492R)

CTCCCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGGCCCGGGAACGTATTCACCGTGG
CATTCTGATCCACGATTACTAGCGATTCCGACTTCACGGAGTCGAGTTGCAGACT
CCGATCCGGACTACGACGCACTTTGTGAGGTCCGCTTGCTCTCGCGAGGTCGCTT
CTCTTTGTATGCGCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCTACTCGTAAGGGCCATGAT
GACTTGACGTCATCCCCACCTTCTCCGTTTATCACCGGCAGTCTCCTTTGAGTT
CCCGACCGAATCGCTGGCAACAAAGGATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGACTTA
ACCCAACATTTACAACACGAGCTGACGACAGCCATGCAGCACCTGTCTCACGG
TTCCCGAAGGCACTAAGGCATCTCTGCCAAATTCCGTGGATGTCAAGAGTAGGT
AAGGTTCTTCGCGTTGCATCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGCC
CCCGTCAATTCATTTGAGTTTTAACCTTGCGGCCGTACTCCCCAGGCGGTGACT
TAACGCGTTAGCTCCGGAAGCCACTCCTCAAGGGAACAACCTCCAAGTCGACAT
CGTTTACGGCGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGTCTCCCCACGCTTTCG
CACCTGAGCGTCAGTCTTTGTCCAGGGGGCCGCCTTCGCCACCGGTATTCTCTCA
GATCTCTACGCATTTACCGCTACACCTGGAATTCTACCCCCCTCTACAAGACT
CAAGCCTGCCAGTTTCAAATGCAG

AZAK1 (1492R)

AACTCCCATGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGACCCGGGAACGTATTCACCGC
GGCGTGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCGACTTCATGTAGTCGAGTTGCAGA
CTACAATCCGAAGTACTGAGACGTAATTTAAGAGATTAGCTCACCTCGCGGGTTGG
CAACTCGTTGTATACGCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCAGGTCATAAGGGGCA
TGATGATCTGACGTCGTCCCCGCCTTCTCCGTTTGTACCGGCAGTCTCGCTA
GAGTGCCCATCTGAATGCTGGCAACTAACAATAAGGGTTGCGCTCGTTGCGGGA
CTTAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACGACGACCATGCACCACCTGTCAC
TTTGTCTCCGAAGAGAACAACCTTCTATCTCTAAAAGCTTCAAAGGATGTCAAGACC
TGGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTTCGAATTAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCG
GGTCCCCGTCAATTCCTTTGAGTTTCAACCTTGCGGTCGTACTCCCCAGGCGGAA
CACTTAATGCGTTAGCTTCGGCACTAAGAGGCGGAAACCTCCTAACACCTAGTG
TTCATCGTTTACGGTGTGGACTACCAGGGTATCTAATCCTGTTTGTCTACCCACAC
TTTCGAGCCTCAACGTCAGTTGCAGTCCAGTAAGCCGCCTTCGCCACTGGTGTTC
TTCCATATATCTACGCATTCCACCGCTACACATGGAGTTCCACTT

AKAK3 (1492R)

GTTAGACTAGCTACTTCTGGTGCAACCCACTCCCATGGTGTGACGGGCGGTGTGT
ACAAGGCCCGGGAACGTATTCACCGCGACATTCTGATTTCGCGATTACTAGCGAT
TCCGACTTCACGCAGTCGAGTTGCAGACTGCGATCCGGACTACGATCGGTTTTGT
GAGATTAGCTCCACCTCGCGGCTTGGCAACCCTCTGTACCGACCATTGTAGCACG
TGTGTAGCCCAGGCCGTAAGGGCCATGATGACTTGACGTCATCCCCACCTTCCTC
CGGTTTGTACCCGGCAGTCTCCTTAGAGTGCCCACCATTACGTGCTGGTAACTAA
GGACAAGGGTTGCGCTCGTTACGGGACTTAACCCAACATCTCACGACACGAGCT
GACGACAGCCATGCAGCACCTGTCTCAATGTTCCCGAAGGCACCAATCCATCTC
TGGAAAGTTCATTGGATGTCAAGGCCTGGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTTCGAATT
AAACCACATGCTCCACCGCTTGTGCGGGCCCCCGTCAATTCATTTGAGTTTTAAC
CTTGCGGCCGTACTCCCCAGGCGGTCAACTTAATGCGTTAGCTGCGCCACTAAG
AGCTCAAGGCTCCCAACGGCTA

ABAK3 (1492R)

TTCGGGTGTTACAACTCTCGTGGTGTGACGGGCGGTGTGTACAAGGCCCGGGA
ACGTATTCACCGCGGCATGCTGATCCGCGATTACTAGCGATTCCAGCTTCATGTA
GGCAAGTTGCAGCCTACAATCCGAACTGAGAACGGTTTTATGAGATTAGCTCCA
CCTCGCGGTCTTGCAGCTCTTTGTACCGTCCATTGTAGCACGTGTGTAGCCCAGG
TCATAAGGGGCATGATGATTTGACGTCATCCCCACCTTCCTCCGGTTTGTACCCG
GCAGTCACCTTAGAGTGCCCAACTAAATGATGGCAACTAAAATCAAGGGTTGCG
CTCGTTGCGGGACTTAACCCAACATCTCACGACACGAGCTGACGACAACCATGC
ACCACCTGTCACTCTGCTCCCGAAGGAGAAGCCCTATCTCTAGGGTTGTCAAAG
GATGTCAAGACCTGGTAAGGTTCTTCGCGTTGCTTCAAATTAACCACATGCTCC
ACCGCTTGTGCGGGCCCCCGTCAATTCCTTTGAGTTTCAGCCTTGCGGCCGTA
CCCCAGGCGGAGTGCTTAATGCGTTAACTTCA

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad

Ayşegül KAHRAMAN SARISU

ÖĞRENİM DURUMU

2019 – 2021 İstanbul Sebahattin Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Yüksek Lisans

2014 – 2018 Pamukkale Üniversitesi, Gıda Mühendisliği

2018 – 2021 Anadolu Üniversitesi, Laborant Veterinerlik

İŞ DENEYİMİ

Ekim 2020 – Aralık 2021 Manisa İvaz Paşa Cafe & Restaurant, İşletme Sorumlusu

Haziran 2020 – Ekim 2020 İZÜ Gıda Atıkları AR-GE Uygulama ve Çözüm Teknolojileri Merkezi: İSTKA Yenilikçi ve Yaratıcı İstanbul Mali Destek Programı 2020 Teklif Çağrısı Kapsamında Merkez Kurulumu Fizibilitesi ve Proje Başvurusu Çalışması

Eylül 2019 – Ekim 2020 İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Mikrobiyoloji Laboratuvarı ve Helal Gıda Ar-Ge Mükemmelliyet Merkezinde Yüksek Lisans Tezimin Laboratuvar Aşaması

Eylül 2018 – Ekim 2018 Uludağ Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Gıda Hijyeni Bölümü, Et ve Süt Ünitesi

Ağustos 2018 – Eylül 2018 Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü, Hayvansal Ürünler Bölüm Başkanlığı

SEMİNER VE KURSLAR

2018 ISO 9001 – 2015 KYS İÇ TETİKÇİ EĞİTİM

2017 ISO 22000: 2005 GIDA GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ

2017 ISO 22000: 2005 GIDA GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ İÇ DENETÇİ

2017 FSSC 22000 GIDA GÜVENLİĞİ SİSTEM SERTİFİKASYONU

2017 BRC VER – 7 GIDA GÜVENLİĞİ GLOBAL STANDARTI

2017 24. ULUSLARASI GIDA VE İÇECEK İHTİSAS FUARI

2017 KARIYER. NET'TEN KARIYER TÜYOLARI

2015 KURUTULMUŞ ve YARI KURUTULMUŞ GIDALAR SEMPOZYUMU

PROJELER

“Fruktofilik Laktik Asit Bakterileri”, Yüksek Lisans Semineri, 2020

“Fermente Ürünlerde Bulunan Bazı Mikroorganizmaların Besin Zenginleştirme Yetenekleri”, Lisans Tezi, 2018

“Patlayan Şekerli Jelibon Üretim, Fizibilite ve Tasarım Projesi”, Bitirme Projesi, 2018,

“HPLC Yöntemiyle Sütte B12 Vitamin Analizi”, Lisans Semineri, 2018

ETKİNLİKLER

2020- İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Helal Gıda ve Sağlıklı Beslenme Paneli

2019- İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Helal Akreditasyon Uygulamaları: Sorunlar ve Çözüm Önerileri Çalıştayı

2018 – Anfaş Food Product 25. Uluslararası Gıda ve İçecek İhtisas Fuarı

2017- Dentat Yemek Cating, Sabanoğlu Entegre Et Sanayi, Özpekler Su Ürünleri, Altıntop Kuruyemiş, Honazlı Salça Fabrikası, Ezel Şarap Fabrikası, Gündüz Gofret, Erdat Şekerleme, İnceoğlun Un Fabrikası, Ata Ekmek, Sümer Süt Fabrikası, Can Meşrubat