

Original Article / Araştırma Makalesi

**MALATYA'DA YETİŞTİRİLEN HACİHALİLOĞLU KAYISININ
MİKROORGANİZMA KOMPOZİSYONUNUN ARAŞTIRILMASI VE POTANSİYEL
PROBİYOTİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Investigation of the Microorganism Composition of Hacihaliloğlu Apricot Grown In
Malatya and Evaluation of the Potential Probiotic Effects**

Aybike DEMİRTAŞ¹ 

Meliha KARAPINAR² 

Elif Seren TANRIVERDİ³ 

Barış OTLU⁴ 

^{1,2,3,4}İnönü Üniversitesi, Turgut Özal Tıp Merkezi, Malatya

Geliş Tarihi / Received: 10.06.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 14.09.2020

Yayın Tarihi / Published: 30.11.2020

ÖZ

Kayısı, yüzyıllardır ülkemizde yetişmektedir. Türkiye kuru kayısı ihracatında dünyada ilk sırada yer almaktadır. Malatya kuru kayısı üretiminde önemli bir yere sahiptir. İçerdiği glikoz, lif, protein, vitamin ve mineraller ile kayısının insan sağlığı için faydalı bir gıda olduğu bilinmektedir. Bunun yanında içerdiği fitokimyasal bileşim nedeniyle önemli bir antikanser, antioksidan etkiye sahiptir. Çalışmamızda Malatya'da yetişen Hacihaliloğlu gün kuru kayısının mikroorganizma içeriğini tespit etmeyi ve bunların probiyotik olarak kullanılabilme potansiyelini araştırmayı amaçladık. Gün kuru kayısının iç kısmından bistüriyle 5 mm çapında örnekler alınarak 5 ml Luria Bertani Broth (LB) sıvı besiyerine ekilip 37° C'de 4 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra LB sıvı besiyerinden bir öze dolusu alınarak Yeast Extract Peptone Dextrose (YPD) besiyerine ekilip etüvde ve oda ısısında bekletildi. Saf kültürden izole edilen bakterilerin tanımlanması için "Matrix-assisted laser desorption/ionization" kütle spektrometresi (MALDI-TOF MS) kullanıldı. Üreyen bakterilerin 73'ü MALDI-TOF MS ile tür düzeyinde tiplendirildi. Bu bakterilerin 6 cins, 18 türe ait oldukları görüldü. İnsan sağlığı için patojen sayılabilecek hiçbir mikroorganizmaya rastlanılmadı. Gün kuru kayısının içinden alınan örneklerde probiyotik potansiyeli yüksek mikroorganizmalar olan *Bacillus subtilis* ve *Bacillus licheniformis* tespit edildi. Elimizdeki veriler gün kuru kayısının probiyotik içeren önemli bir besin olduğunu kanıtlamaktadır. Yaptığımız çalışma Malatya gün kuru kayısının probiyotik potansiyeli yüksek mikroorganizmalar barındırdığını gösteren ilk çalışmadır.

Anahtar kelimeler: *Bacillus Licheniformis*, *Bacillus Subtilis*, Gün Kuru Kayısı, Mikrobiyota, Probiyotik

ABSTRACT

Apricot has been growing in our country for centuries. Turkey ranks first in the world in the export of dried apricots. Malatya has an important place in the production of dried apricots. Including glucose, fibers, proteins, minerals and vitamins apricot is known to be beneficial for human health. Besides, it has an important anticancer, antioxidant effect due to its phytochemical composition. In our study, we aimed to determine the microorganism content of the Hacihaliloğlu dried apricot grown in Malatya and to investigate their potential to be used as probiotics. 5 mm diameter samples were taken from the inside of the dried apricot with a scalpel and were added to the 5 ml of Luria Bertani Broth (LB) medium and incubated at 37 ° C for 4 hours. After incubation, a sample of LB liquid medium was taken and added to Yeast Extract Peptone Dextrose (YPD) media and kept in the oven and room temperature. "Matrix-assisted laser desorption / ionization" mass spectrometry (MALDI-TOF MS) was used to identify bacteria isolated from pure culture. 73 of the reproduced bacteria were classified at the level of species with MALDI-TOF MS. It was seen that these bacteria belong to 6 genera and 18 species. No microorganisms that could be considered pathogens for human health were encountered. *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis*, microorganisms with high probiotic potential were detected in the dried apricot samples. Our data prove that sun dried apricot is an important nutrient that contain probiotics. Our study is the first study which shows that Malatya dried apricot contains microorganisms with high probiotic potential.

Keywords: *Bacillus Licheniformis*, *Bacillus Subtilis*, Microbiota, Probiotic, Sun Dried Apricot

Elif Seren TANRIVERDİ✉, seren.tanriverdi@inonu.edu.tr
İnönü Üniversitesi, Turgut Özal Tıp Merkezi, Malatya

Bu makaleye atıf yapmak için(How to cite this article): Demirtaş, A., Karapınar, M., Tanrıverdi, E. S., Otlı, B. (2020). Malatya'da Yetiştirilen Hacihaliloğlu Kayısının Mikroorganizma Kompozisyonunun Araştırılması ve Potansiyel Probiyotik Etkilerinin Değerlendirilmesi. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, 8(3), 643-651. doi: 10.33715/inonusaglik.749919

GİRİŞ

Kayısıyla ilgili kayıtlar M.Ö. 2205-2198 yılı Çin İmparatoru Yu dönemine kadar gitmektedir. Ünlü filozof Konfüçyüs'ün Çin'in Qufu şehrinde bulunan Xing Tan Ge'de (Kayısı Ağacı Tapınağı) felsefesini öğrettiği kayıtlarda yer almaktadır (Faust, Suranyi, Nyujto 1998). Anadolu topraklarında kayısı yetiştirilmesi yüzyıllar öncesine dayanmaktadır (Muradoğlu, Pehlivan, Gündoğdu, Kaya 2011). Türkiye, dünyanın en büyük kuru kayısı üretimine sahip ülkesidir. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü 2017 yılı verilerine göre; dünya kuru kayısı ihracatının %85,6'sı Türkiye tarafından gerçekleştirilmiştir. Türkiye'deki üretimin ise %68.3'ünü Malatya ili tek başına karşılamıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018). Malatya'da üretilen kayısı çeşitleri başlıca Hacihaliloğlu, Kabaası, Soğancı'dır. Bu çeşitleri Hasanbey, Çöloğlu, Çataloğlu, Şekerpare, Yeğen, Hacıkız, Paşamışmiş ve Turfanda takip eder. Hacihaliloğlu, Kabaası, Soğancı ve Çataloğlu gün kurusu yapımına elverişlidir. Kurutmalık çeşitlerinde diğer çeşitlerden farklı olarak kuru madde oranları yüksektir. Bu çeşitlerde kuru madde oranı %24-30 arasındadır. Diğer çeşitlerde bu oran genellikle %18-20 1değerlerindedir (Malatya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2020).

Kayısı (*Prunus armeniaca* L.); düşük oranda sodyum, yağ ve protein, yüksek oranda biyoaktif antioksidan ve mineral kaynağıdır (Tablo 1). İçerdiği A, C, E, tiamin, riboflavin, niasin ve pantotenik asit gibi vitaminler; K+, P-3, Mg+2 mineraller ile insan sağlığına faydalı bir besin olduğu bilinmektedir (Karaca, Güzeler, Tangüler, Yaşar, ve Akin, 2019). Kayısı fonksiyonel gıda grubunda yer almaktadır. Ülkemizin pek çok yerinde kayısı yetişmekle birlikte Malatya kayısı organik asit miktarının düşük olması, tat indeksinin 80-120 gibi oldukça yüksek düzeyde olması, kurutulmaya elverişli olması ve ekolojik faktörler nedeniyle diğerlerinden ayrılmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2014).

Kayısının içeriğindeki fitokimyasal bileşimin HepG2 kanser hücrelerinde *in-vitro* antiproliferatif, antioksidan ve anti-kanser etkilerinin olduğu gösterilmiştir (Chen ve ark. 2020). Sıçanlarda kayısı diyetinin karbon tetraklorür (CCl₄) ile indüklenen hepatik steatoz ve karaciğer toksisitesinde oksidatif stresi ve histopatolojik hasarı azalttığı gösterilmiştir (Öztürk ve ark. 2009). Kayısı ve beta karotenin, metotreksat ile indüklenmiş intestinal hasar modelinde de oksidatif stres parametrelerinde azalmaya neden olduğu saptanmıştır (Vardi ve ark. 2008).

Kayısı içerdiği vitamin, mineral ve antioksidan maddelerin yanı sıra probiyotik kültürlerin taşınması için iyi bir substrattır (Karaca ve ark. 2019). Probiyotik kelimesinin bugün kullandığımız anlamda tanımını ilk olarak 1989 yılında Feller kullanmıştır (AFRC,

1989). Probiyotik, belirli miktarlarda tüketildiğinde insan sağlığı üzerinde olumlu etkilerle neden olan mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Bifidobacterium ve Lactobacillus türleri probiyotikler içinde en yaygın kullanılan mikroorganizmalardır (Uymaz, 2010). Malatya'da yetiştirilen kurutmalık olarak değerlendirilen en önemli çeşitleri Hacihaliloğlu ve kabaasıdır. Bu çeşitler kurutulurken geleneksel yöntemler kullanılmaktadır. Olgun kayısılar belirli bir süre güneşte kurutulduktan sonra kayısının orta kısımlarından bastırılarak sapının olduğu bölgeden çekirdeği çıkarılır. Ve tekrar güneşte belli bir nem seviyesine kadar kurutulmaya bırakılır. Bu esnada kayısının iç kısmı havayla temas eder. Kayısının iç kısmı karanlık, nemli ve sıcak olması nedeniyle bakterilerin üremesi için elverişli bir ortamdır. Kuru kayısının içerdiği mikroorganizmalar ve bu mikroorganizmalar nedeniyle kayısının probiyotik gıda katkısı olarak kullanımıyla ilgili ise literatürde bir veri bulunmamaktadır.

Çalışmamızda Malatya'da yetişen Hacihaliloğlu gün kurusunun taşıdığı mikroorganizma kompozisyonunu tespit etmeyi ve bunların probiyotik olarak kullanılma potansiyelini araştırmayı amaçladık.

Tablo 1. Kayısı Meyvesinin Besin Değeri (USDA, 2018a)

Besin İçeriği	Miktar/100 GR
Su	86.35 g
Enerji	48 kcal
Protein	1.40 g
Toplam Lipit	0.39 g
Karbonhidrat	11.12 g
Lif	2.0 g
Şeker	9.24 g
Ca (Kalsiyum)	13 mg
Fe (Demir)	0.39 mg
K (Potasyum)	259 mg
Mg (Magnezyum)	10 mg
Na (Sodyum)	1 mg
P (Fosfor)	23 mg
Zn (Çinko)	0.20 mg
Vitamin A	1926 IU
Vitamin A (Retinol)	96 µg
Vitamin B1 (Tiamin)	0.030 mg
Vitamin B2 (Riboflavin)	0.040 mg
Vitamin B3 (Niasin)	0.600 mg
Vitamin B6 (Piridoksin)	0.054 mg
Vitamin B9 (Folik Asit)	9 µg
Vitamin C	10 mg
Vitamin E (alfa-tokoferol)	0.89 mg
Vitamin K	3.3 µg

GEREKÇE VE YÖNTEMLER

Kayısının mikroorganizma kompozisyonunu tespit etmek amacıyla kayısı satan adı depo şartlarında depolanmış 7 farklı üreticiden 15 adet Hacihaliloğlu gün kurusu kayısı çalışmaya dâhil edildi (Resim 1). Gün kurusu kayısıları ikiye ayrıldı. Kayısının dışıyla temas etmeyen iç kısmından bistüriyle 5 mm çapında dairesel örnekler alındı. Alınan örneklerin her biri 5 ml LB sıvı besiyerine ekilerek 37° C'de 4 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra LB sıvı besiyerinden bir öze dolusu alınarak YPD besiyerine ekildi. Herbir gün kurusu kayısı için iki YPD besiyerine ekim yapılarak biri 37°C'lik etüvde ve diğeri oda ısısında 24-48 saat süreyle inkübe edildi. Üreyen kolonilerden Gram boyama yapılarak mikroorganizmaların boyanma özellikleri ve hücre morfolojileri belirlendi. Saf kültürden izole edilen bakterilerin tanımlanması için MALDI-TOF MS kullanıldı.



Resim 1. Çalışmamızda Kullandığımız Hacihaliloğlu Gün Kurusu

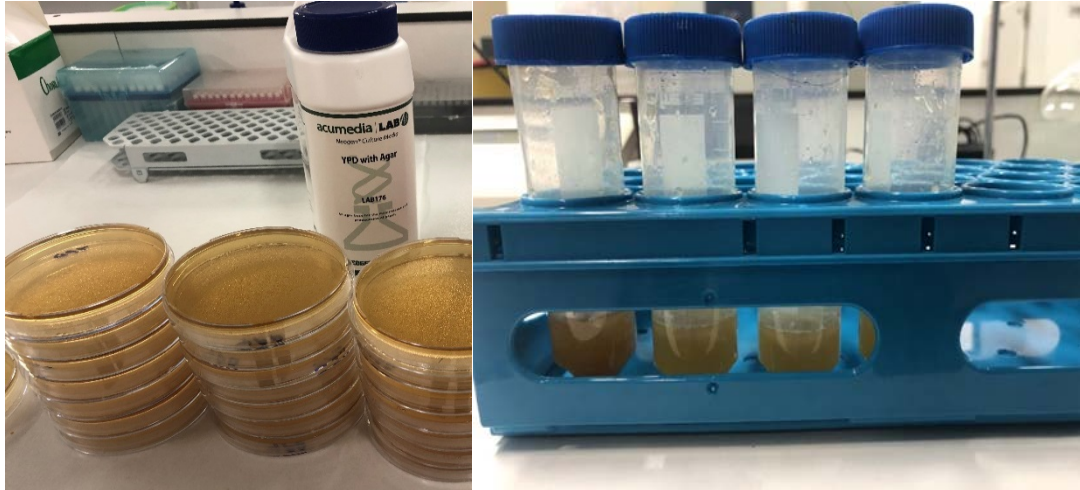
BULGULAR

İç kısmından örnek alınan 15 adet gün kuru kayısı besiyerlerine ekilip 24 saat inkübe edildikten sonra toplam 102 bakteri kolonisinin ürediği görüldü. Örneklerin Gram boyaması yapıldığında tümünün Gram pozitif morfolojiye sahip olduğu tespit edildi. MALDI-TOF MS ile 73 bakteri tür düzeyinde tiplendirildi (Tablo 2). Tüm örneklerden izole edilen ortak bakteriler olan 73 bakteri; 6 cinse (*Bacillus* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Acinetobacter* spp., *Micrococcus* spp., *Corynebacterium* spp.) ve 18 farklı türe aitti. Çalışmamızda izole ettiğimiz bakterilerden *B. subtilis* ve *B. licheniformis* insan sağlığı için önemli olup probiyotik özellik taşımaktadır. En fazla *Bacillus* cinsine ait 7 farklı türde bakteri (*B. pumilus*, *B. megatarium*, *B. amyloliquifaciens*, *B. licheniformis*, *B. subtilis*, *B. cereus* group, *B. firmus*) tespit edildi. Bunun yanında Streptokok cinsine ait *S. circulans*, *S. epidermidis*, *S. cristatus*; stafilokok cinsine ait *S. aureus*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S.*

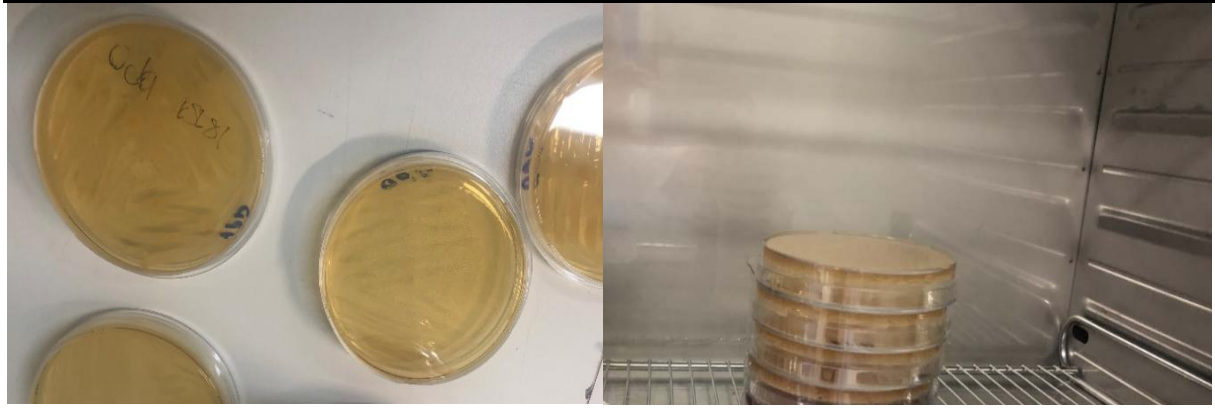
capitis, *S. pasteurii*; *Acinetobacter radioresistens*; *Micrococcus luteus*; *Corynebacterium striatum* tanımlandı.

Tablo 2: Çalışmamızda Tiplendirdiğimiz Bakteriler

Tiplendirdiğimiz Bakteriler	
* <i>Lactobacillus lactis</i>	* <i>Bifidobacterium animals</i>
<i>L.bulgaricus</i>	<i>B.adolescentis</i>
<i>L.cellebiosus</i>	<i>B.bifidum</i>
<i>L.delbrueckii</i>	<i>B.breve</i>
<i>L.acidophilus</i>	<i>B.infantis</i>
<i>L.reuteri</i>	<i>B.longum</i>
<i>L.brevis</i>	<i>B.thermophilus</i>
<i>L.curvatus</i>	* <i>Bacillus subtilis</i>
<i>L.fermentium</i>	<i>B.pumillus</i>
<i>L.plantarum</i>	<i>B.licheniformis</i>
<i>L.johnsanii</i>	<i>B.lentus</i>
<i>L.rhamnosus</i>	<i>B.coagulans</i>
<i>L.helveticus</i>	* <i>Pediococcus cerevisiae</i>
<i>L.salivarius</i>	<i>P.acidilactici</i>
* <i>Streptococcus cremoris</i>	<i>P.pentosaceus</i>
<i>S.thermophilus</i>	* <i>Enterococcus faecalis</i>
<i>S.intermedius</i>	<i>E.faecium</i>
<i>S.lactis</i>	<i>P.freudenreich</i>
<i>S.diacetylactis</i>	* <i>Escherichia coli</i>
* <i>Bacteroides capillus</i>	* <i>Leuconostoc mesenteroides</i>
<i>B.suis</i>	
<i>B.ruminola</i>	
<i>B.amylophilus</i>	



Resim 2 ve 3. Ekim Öncesi Kültür Ortamı



Resim 4 ve 5. Ekim Sonrası Kültür Ortamı

TARTIŞMA

Çalışmamızda tiplendirdiğimiz 73 bakterinin hiçbirinin insanlar için patojen mikroorganizmalar olmadığı görüldü. Kurutulmuş meyvelerin dış yüzeyinden alınan örneklerle mikrobiyolojik kalitelerinin araştırıldığı bir çalışmada kuru kayısının da dâhil olduğu meyvelerin hepsi küf ve maya sayısı açısından Türk Gıda Kodeksi’ne göre kabul edilebilir sınırlar içerisinde bulunmuştur. Bizim çalışmamızı destekler şekilde uygun şartlar altında muhafaza edildiğinde insan sağlığını tehdit edecek herhangi bir etkene rastlanmamıştır (Akbal ve Vural, 2018).

Gün kuru kayısının ilgi çekici ve daha önce araştırılmamış bir yönü probiyotik etkinliğinin olabileceğidir. Probiyotik bakteriler besinlerle alınan ve belirli miktarda alındığında bağırsak florasını etkileyip konakçının sağlığını olumlu yönde etkileyen canlı mikroorganizmalardır (Uymaz, 2010). Probiyotik gıda katkılarının kullanımı, bilinçli tüketicilerin hızla arttığı ülkemizde ve dünyada giderek yaygınlaşmaktadır. Gün kuru kayısının probiyotik özellikleri ise bugüne kadar araştırma konuları arasında kendine yer bulamamıştır. Çalışmamızda izole ettiğimiz bakterilerden *B. subtilis* ve *B.licheniformis*’in “Food and Drug Administration” tarafından “Generally Recognized As Safe” listesine alınmış probiyotik bakteriler olması, kayısının probiyotik içeren bir besin olduğunu göstermektedir (Schallmey, Singh, ve Ward 2004). Çalışmamız, bu alanda yapılan ilk çalışma olması nedeniyle önemlidir.

İzole edilen bir diğer bakteri olan *B. pumilus* ise probiyotik olma potansiyelinin yanında küf mantarlarının üremesini engelleme özelliği de ilgi çekicidir (Özaktan, Aysan, Yıldız, ve Kınay 2010; Thy vd., 2017). Yine çalışmamızda izole edilen *B. amyloiquefaciens*’in probiyotik etkinliğinin kanıtlandığı çalışmalar mevcuttur (Thy vd., 2017).

Dünya Mikrobiyom projesi ile bitkilerin üzerinde bulunan mikrobiyal topluluklara olan ilgi artmaktadır. Yeni nesil dizileme teknolojileri ve yeni biyoinformatik yaklaşımlar bitkilerin mikrobiyotasıyla ilgili bakış açımızı değiştirmektedir. Sağlıklı ve hastalıklı kivilerin metagenomik DNA dizilemesinin yapıldığı bir çalışmada; sağlıklı kivilerin mikrobiyal çeşitliliğinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Patojen enfeksiyonun kivi mikrobiyomunda değişime neden olduğu aynı zamanda mikrobiyal çeşitliliğin azalmasının sekonder enfeksiyon riskini artırdığı belirlenmiştir (Wu vd., 2019). Bitki mikrobiyomu bitki sağlığı, verimliliği, çeşitliliği bakımından bitkinin kendisi kadar önem taşımaktadır. Mikrobiyota çalışmaları gelecekte bitkilerde hasat sonrası hastalıkların teşhisi ve tedavisinde yol gösterici olacaktır (Droby ve Wisniewski, 2018).

Bokulich ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada farklı bölgelerde yetişen üzümün mikrobiyota ve fermentasyon özelliklerinin şarap özelliklerini etkilediğini göstermişlerdir (Bokulich vd., 2016). Dünya kuru kayısı ihracatının büyük bölümünü karşılayan Malatya kayısılarının mikrobiyotası bugüne kadar araştırılmamakla birlikte kayısı çekirdeğinin çıktığı bölge nemli ve sıcak olması nedeniyle bakterilerin üremesi için uygun ortam oluşturmaktadır. Bu fikirden yola çıkarak, kayısılardaki lezzet farklılığının yetiştiği ortamın nemi, sıcaklığı, toprağının yanı sıra kendi mikrobiyal çevresiyle ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, Hacihaliloğlu gün kuru kayısılarında probiyotik özelliği bulunan bakterilerin bulunması önemlidir. Probiyotiklerin etkinliği hayvan deneylerinde, *in-vitro* ve klinik araştırmalarda gösterilmiştir. Probiyotiklerin gastrointestinal sistem mikrobiyotasını eski haline getirdiği ve sağlığa faydaları bildirilmiştir. Probiyotik kullanımı artmış besin biyoyararlanımı, düşük kan kolesterolüyle birlikte kardiyovasküler hastalıklarda, obezitede, diabetes mellitus tip II'de azalma, antikanser ve antimitojenik maddelerin üretimi ile ilişkilendirilmiştir (James ve Wang 2019) . Malatya'da ve ülkemizin çeşitli şehirlerinde üretilen gün kuru kayısılarının probiyotik içeriğinin araştırılması ile konunun öneminin anlaşılacağı kanaatindeyiz.

SONUÇ

Yaptığımız çalışma; Malatya gün kuru kayısının probiyotik potansiyeli yüksek mikroorganizmalar barındırdığını gösteren ilk çalışmadır. Kuru kayısının içinden izole ettiğimiz 102 koloniden 73'ü MALDI-TOF MS ile tiplendirilmiş olup, tanımlanmayan bakteriler için 16S rRNA dizi analizi yapılmalıdır. Bunun yanında, çalışmamızda tarımda patojen mikroorganizmalarla mücadele için önemli olan mikroorganizma türlerinin

saptanması önemlidir. Malatya gün kurusu kayısı, yetiştiği çevreye bağlı olarak taşıdığı mikroorganizma kompozisyonu bakımından ayrı bir çalışma kapsamında detaylı incelenmelidir.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızda emeği bulunan arkadaşlarımız Fatih Güven, Mustafa Abuk, Mehmet Birişik, Makbule Demir, Şeyma Peker, Zeynep Kıran'a ve Nafia Canan Gürsoy'a teşekkürlerimizi sunarız.

Çalışmamız 28.04.2019-30.04.2019 tarihleri arasında gerçekleşen Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Konulu 6. Ulusal Tıp Öğrenci ve Kanıta Dayalı Tıp Uygulamaları Kongresi'nde sunulmuş ve sözlü sunum birinciliği ödülü almıştır.

KAYNAKLAR

AFRC, R. F. (1989). *Probiotics in man and animals. Journal of applied bacteriology*, 66(5), 365-378.

Akbal, N., Vural, A (2018). *Kurutulmuş Meyve Örneklerinde Mikrobiyolojik Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(2), 93-97.

Bokulich, N. A., Collins, T. S., Masarweh, C., Allen, G., Heymann, H., Ebeler, S. E., Mills, D. A. (2016). *Associations among wine grape microbiome, metabolome, and fermentation behavior suggest microbial contribution to regional wine characteristics. MBio*, 7(3), e00631-16.

Chen, Y., Al-Ghamdi, A. A., Elshikh, M. S., Shah, M. H., Al-Dosary, M. A., Abbasi, A. M. (2020). *Phytochemical profiling, antioxidant and HepG2 cancer cells' antiproliferation potential in the kernels of apricot cultivars. Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(1), 163-172.

Droby, S., Wisniewski, M. (2018). *The fruit microbiome: A new frontier for postharvest biocontrol and postharvest biology. Postharvest Biology and Technology*, 140, 107-112.

Faust, M., Suranyi, D., Nyujto, F. (1998). *Origin and dissemination of apricot. Horticultural Reviews-Westport Then New York-*, 22, 225-260.

Karaca, O. B., Güzeler, N., Tangüler, H., Yaşar, K., Akın, M. B. (2019). *Effects of apricot fibre on the physicochemical characteristics, the sensory properties and bacterial viability of nonfat probiotic yoghurts. Foods*, 8(1), 33.

Malatya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (2020). 26 Şubat 2020 tarihinde <https://malatya.tarimorman.gov.tr/Menu/17/Malatya-Kayisisi> adresinden erişildi.

Muradoğlu F., Pehlivan M., Gündoğdu M., Kaya T. (2011). *Iğdır University Journal of the Institute of Science and Technology*, 1(1), 17-22.

Öztürk, F., Gül, M., Ateş, B., Öztürk, I. C., Çetin, A., Vardı, N., Otlı, A., Yılmaz, I. (2009). *Protective effect of apricot (Prunus armeniaca L.) on hepatic steatosis and damage induced by carbon tetrachloride in Wistar rats. British Journal of Nutrition*, 102(12), 1767-1775.

Özaktan, H., Aysan, Y., Yıldız, F., Kınay, P. (2010). *Fitopatolojide biyolojik mücadele. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1), 61-78.

Schallmeyer, M., Singh, A., Ward, O. P. (2004). *Developments in the use of Bacillus species for industrial production. Canadian journal of microbiology, 50(1), 1-17.*

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2014). *Ulusal Kayısı Çalıştayı. 26 Şubat 2020 tarihinde <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/Duyurular/kayisimail.pdf> adresinden erişildi.*

Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. (2018). *26 Şubat 2020 tarihinde <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tarim%20Ürünleri%20Piyasaları/2018-Temmuz%20Tarim%20Ürünleri%20Raporu/2018-Temmuz%20Kayısı.pdf> adresinden erişildi.*

Thy, H. T. T., Tri, N. N., Quy, O. M., Fotedar, R., Kannika, K., Unajak, S., Areechon, N. (2017). *Effects of the dietary supplementation of mixed probiotic spores of Bacillus amyloliquefaciens 54A, and Bacillus pumilus 47B on growth, innate immunity and stress responses of striped catfish (Pangasianodon hypophthalmus). Fish & shellfish immunology, 60, 391-399.*

Uymaz, B. (2010). *Probiyotikler ve kullanım alanları. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(1), 95-104.*

Vardı, N., Parlakpınar, H., Öztürk, F., Ateş, B., Gül, M., Çetin, A., Erdoğan, A., Otlı, A. (2008). *Potent protective effect of apricot and β -carotene on methotrexate-induced intestinal oxidative damage in rats. Food and chemical toxicology, 46(9), 3015-3022.*

James, A., Wang, Y. (2019). *Characterization, health benefits and applications of fruits and vegetable probiotics. CyTA-Journal of Food, 17(1), 770-780.*

Wu, W., Lei, J., Hussain, M., Cao, S., Du, B., Wang, R. (2019). *Structure and function of the fruit microbiome in healthy and diseased kiwi fruit. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 56(3), 577-585.*