

KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SATIŞA SUNULAN SOFRALIK ZEYTİN ÖRNEKLERİNDE
MİKROFUNGUS FLORASININ BELİRLENMESİ**

Hatice GÜLER

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Adem İMALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

EYLÜL 2019

KİLİS

TEZ ONAYI

Dr. Öğr. Üyesi Adem İMALI danışmalığında, Hatice GÜLER tarafından hazırlanan “SATIŞA SUNULAN SOFRALIK ZEYTİN ÖRNEKLERİNDE MİKROFUNGUS FLORASININ BELİRLENMESİ” adlı tez çalışması 12/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri Ünvanı, Adı Soyadı (Kurumu)

İmza

Başkan Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇETİNKAYA
(Kilis 7 Aralık Üniversitesi)

Üye Dr. Öğr. Üyesi Adem İMALI
(Kilis 7 Aralık Üniversitesi)

Üye Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin TANIŞ
(Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/...../2019 tarih ve/..... Sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tez No:.....

Dr. Öğr. Üyesi Hülya DEDE
Enstitü Müdür V.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SATIŞA SUNULAN SOFRALIK ZEYTİN ÖRNEKLERİNDE MİKROFUNGUS FLORASININ BELİRLENMESİ

Hatice GÜLER

Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Adem İMALI

Yıl: 2019

Sayfa: 49

Fungus türleri hemen hemen her ortamda bulunabilme yeteneğine sahiptir. Bu sebep ile özellikle gıda kaynaklarında bulunma durumlarının incelenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada Gaziantep ve Kilis illerinden halka açık yerlerde satışı yapılan gemlik tipi salamura siyah zeytin örnekleri 14 farklı istasyondan örneklenmiştir.

Örnekler uygun koşullarda öncelikle Rose Bengal Streptomisin Agar (RBSA) ekimleri yapılmıştır. Tek kültür kolonilerin elde edilmesi için Malt Ekstrakt Agar (MEA) ve Patates Dekstroz Agar (PDA) besi yerlerine ekimleri yapılarak makro ve mikro morfolojilerine göre cins ve tür düzeyinde tanımlamaları yapılmıştır.

Çalışma bulgularına göre zeytin örneklerinde hava kaynaklı fungal flora bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada Kilis ilinden alınan numunelerin daha yoğun fungus florasına sahip olduğu belirlenmiştir. Zeytin numunelerinde başta *Penicillium* spp. nin bulunduğu, nadir de olsa diğer türler ile de maruziyetinin bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sofralık zeytin, mikrofungus, Kilis, Gaziantep

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF MICROFUNGUS FLORA IN TABLE OLIVE SAMPLES OFFERED FOR SALE

Hatice GÜLER

Kilis 7 Aralık University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Adem İMALI

Year: 2019 Page: 49

Fungus species have the ability to be found in almost any environment. For this reason, it is important to examine the availability of food sources. In this study, samples of brine black olives made from Gaziantep and Kilis provinces in public places were sampled from 14 different stations.

Specimens were firstly treated with Rose Bengal Streptomycin Agar (RBSA) under favorable conditions. In order to obtain single culture colonies, they were planted on Malt Extract Agar (MEA) and Potato Dextrose Agar (PDA) media and their definitions were made according to their macro and micro morphologies.

According to the findings of the study, it was found that airborne fungal flora was found in olive samples. In the study, it was determined that samples taken from Kilis province have more intense fungal flora. *Penicillium* spp. It is determined that there is a rare exposure to other species.

Keywords: Table olives, microfungi, Kilis, Gaziantep

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının konusunun belirlenmesinde, deneysel ve teorik aşamalarında ve yazımı esnasında yardım, öneri ve desteğini gördüğüm saygıdeğer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Adem İMALI'ya

Çalışmama başlarken, ilk aşamada kıymetli fikirleri ile bana yol gösteren çok kıymetli ilk danışman hocam Prof. Dr. İsmet HASENEKOĞLU' na teşekkürlerimi saygıyla arz ederim.

Üniversite eğitimim süresince ve sonrasında bana yol gösteren, fikirleri ile idolüm olan saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇETİNKAYA, Dr. Muhittin KULAK'a, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, ÜSKİM biriminde görevli Uzman Biyolog Ferudun KOÇER'e

Ayrıca tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen AİLEME teşekkür ederim.

Hatice GÜLER
Kilis, Eylül 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Zeytin Kültürü ve Tarihçesi	2
2.2. Zeytinde Küf Oluşumu ve Mikrofunguslar	7
3. LİTERATÜR ÖZETİ.....	13
4. MATERYAL VE METOT	17
4.1. Materyal.....	17
4.2. Metot	19
4.2.1. Kullanılan besiyerleri	19
4.2.2. Besi yerlerine ekimlerin yapılması	20
4.2.3. Mikrofungusların cins ve tür düzeyinde tanımlanması	21
4.2.4. İstatistik değerlendirme	21
5. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	22
5.1. Zeytin Örneklerinin Yağ Asidi Kompozisyonu	22
5.2. İstasyonlarda Belirlenen Mikrofungus Koloni Sayıları.....	24
5.3. Mikrofungusların Cins Düzeyinde Tanımlanması Bulguları	26
5.4. Mikrofungusların Tür Düzeyinde Tanımlanması Bulguları.....	28

6. SONUÇ ve ÖNERİLER	30
7. KAYNAKLAR	31
8. ÖZGEÇMİŞ	37

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
µl	: Mikrolitre
cm	: Santimetre
g	: Gram
h	: Saat
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
L	: Litre
mcg	: Mikrogram
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
s	: Saniye
mm³	: Milimetreküp

2. Kısaltmalar

ark.	: Arkadaşları
RBSA	: Rose Bengal Streptomisin Agar
sp.	: Tür (Species)
spp.	: Türleri
MEA	: Malt Ekstrakt Agar
PDA	: Patates Dekstroz Agar
CA	: Czapek Agar

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2. 1. 6000 yıllık fosilleşmiş zeytin yaprağı (Polymerou-Kamilakis, 2006).....	2
Şekil 2. 2. Zeytin ağacından genel bir görünümü	4
Şekil 2. 3. <i>Aspergillus</i> sp. türüne ait morfolojik görünüm.....	8
Şekil 2. 4. <i>Alternaria</i> sp. türüne ait morfolojik görünüm (https://mycology.adelaide.edu.au).....	9
Şekil 2. 5. <i>Penicillium</i> sp. türüne ait morfolojik görünüm	10
Şekil 4. 1. Açıkta satışı yapılan zeytin örnekleri	17
Şekil 5. 1. Yağ asidi kompozisyon grafiği.....	22
Şekil 5. 2. Çalışmada belirlenen mikrofungus yüzdelerinin dağılımı.....	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2. 1. Türkiye’de yetişen zeytinin bilimsel sınıflandırılması	3
Çizelge 4. 1. Örnekleme yapılan istasyonlar	18
Çizelge 4. 2. RBSA hazırlama formülü	19
Çizelge 4. 3. MEA hazırlama formülü.....	19
Çizelge 4. 4. PDA hazırlama formülü.....	20
Çizelge 4. 5. CA besiyeri hazırlama formülü	20
Çizelge 5. 1. Yağ asidi kompozisyon yüzdeleri (%)	23
Çizelge 5. 2. Gaziantep ve Kilis istasyonlarının fungal yükleri	24
Çizelge 5. 3. Spearman's rho korelasyon testi bulguları.....	25
Çizelge 5. 4. İstasyonlar arası korelasyon katsayı istatistiği	25
Çizelge 5. 5. Çalışmada belirlenen mikrofungus cinsleri ve yüzdeleri	26
Çizelge 5. 6. Mikrofungusların tür düzeyinde listesi.....	28

1.GİRİŞ

Bir ortam olarak hava incelendiğinde virüsleri, bakterileri, protozoonları, algleri, mantar sporlarını ve polenleri içerdiği görülmektedir (Schillinger ve ark., 1999). Mantar (fungi, mold) sporları polenler gibi önemli alerjenlerdir (Bıçakçı ve ark. 2001). Genellikle hava kaynaklı sporlar bütün bir yıl boyunca atmosferde, polen konsantrasyonundan 100-1000 kez daha yüksek miktarda bulunurlar ($>1000/\text{mm}^3$). İnsanlar farkına varmadan günde yaklaşık 100'ün üzerinde mantar spora maruz kalırlar (Sancak, 2003) .

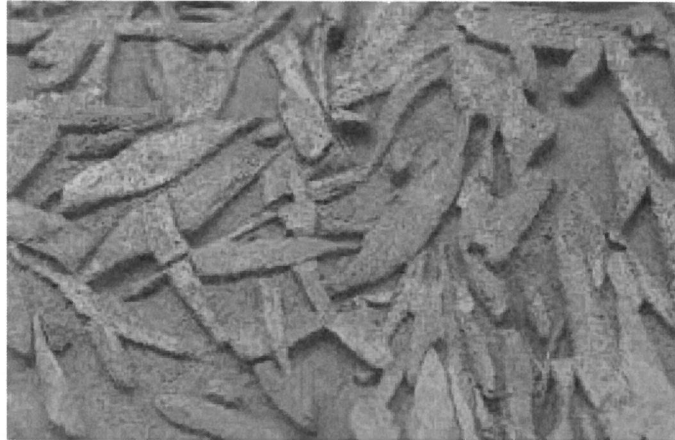
Atmosferde bulunan ve organizmaları olumsuz etkileyen fungus (mantar) sporları insan, hayvan ve bitkilerde birtakım hastalıklara sebep olmaktadır. Günümüze dek yapılan araştırmalar sonucunda seksen kadar fungus genusunun insanda alerjik reaksiyonlara yol açtığı saptanmıştır. Bu fungal genustan en sık karşılaşılanlar “*Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, ve *Trichoderma*” olarak farklı çalışmalarda belirtilmiştir (Bush ve ark., 2001; Bousquet ve ark., 2001; Bıçakçı ve ark. 2001; Tatlıdil ve ark. 2001; Yazıcıoğlu ve ark., 2004; Green ve ark., 2005; Koçer, 2012; İmalı ve Koçer, 2016).

Ülkemizde sofralık zeytin ve kahvaltılık sofralarının vazgeçilmezi olarak tüketimi yapılan ve yörede açıkta satışı bulunan örneklerin hava ile teması kaçınılmazdır. Bu sebep ile hava ile doğal olarak maruziyeti bulunan sofralık zeytin örneklerinin yüzeyinde bulunan mikrofungus florasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Zeytin örneklerinde bulunan mikrofungus cins ve türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Zeytin Kültürü ve Tarihçesi

Zeytin; uygun iklim koşullarının bulunduğu yerlerde, toprak seçiciliği yapmadan kolayca adapte olarak yetişebilen bir bitki türüdür. Dünyadaki en sağlıklı bitkisel yağ kaynaklarından birisi olan zeytinin tarihi, arkeolojik ve jeolojik buluntulara bakılarak M.Ö. 6000 yılına kadar dayanır. Zeytin ağacı M.Ö. 6000 yıllarında ıslahı yapılarak verimli bir hale getirilmiştir (Mumkaya, 2012). Zeytin ağacı dünyanın en eski meyve ağacı olarak bilinmektedir. Orijini Doğu Akdeniz havzası olan zeytinin anavatanı Suriye ve Anadolu'dur (Özbek, 1975). Geçmişte birçok efsaneye konu olmuştur. Kutsal kitaplarda adına rastlanmıştır. Zeytin ağacı, kültüre alınan en eski tarım öğelerinden birisidir (Şekil 2. 1).



Şekil 2. 1. 6000 yıllık fosilleşmiş zeytin yaprağı (Polymerou-Kamilakis, 2006).

Geleneksel tarımın önemli bir unsuru olduğundan dolayı, birçok yerel çeşidi geliştirilmiştir. Dünyada 2000'den fazla çeşit, klon ve alt klon sayısının bulunduğu kayıtlar altındadır (Lavee, 1990).

Zeytinin boyu 2 ile 10 metre arasında uzayabilir, 2000 yaşında olan zeytinlerin varlığı göz önüne alındığında, zeytin ağacının kuraklık gibi olumsuz şartlara çok dayanıklı bir bitki olduğu görülmektedir. Binlerce yıl varlığını sürdürmesinden ötürü zeytin ağacı ölümsüzlüğün de simgesi olmuştur (Gürsoy Naskali, 2017).

Zeytin (*Olea europaea* L.), Oleaceae familyasından, Akdeniz ikliminde yetişebilen bir ağaç türüdür. Oleaceae familyasının; *Olea*, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Forsythia*, *Syringa*, *Forestiera* gibi cinsleri vardır (Çizelge 2. 1). Subtropikal ve tropikal iklimlerde yetişen *Olea* cinsine bağlı cinslerden yağ üretimi yapılır.

Çizelge 2. 1. Türkiye’de yetişen zeytinin bilimsel sınıflandırılması

Âlem	Plantae (Bitkiler)
Bölüm	Magnoliophyta (Kapalı Tohumlular)
Sınıf	Magnoliopsida (İki çenekliler)
Takım	Lamiales
Familya	Oleaceae (Zeytingiller)
Cins	<i>Olea</i>
Tür	<i>Olea europaea</i>
Binominal adı	<i>Olea europaea</i> L.

Oleaceae (Zeytingiller) familyasında bulunan bitkilerin çoğunluğu ağaç, ağaççık ve çalı formunda olan bitkilerdir (TBMM Meclis Araştırması Komisyonu Raporu, 2008). Delice de denilen yabani zeytin (*Olea europaea oleaster*); Akdeniz havzasının doğal bitki örtüsü içerisinde yer alır. Kültür zeytini (*Olea europaea* L.sativa) ise yabani zeytinin aşılması ile elde edilir. Kültüre alınan zeytin, ağaç formundadır ve saçak kök oluşturur. Yabani zeytin ise çalı formundadır ve kazık kök oluşturur. Yabani zeytinin çalı formunda olması ile olumsuz çevre şartlarına karşı direnci, kültür zeytinine göre daha fazladır (Efe ve ark., 2013) (Şekil 2. 2).



Şekil 2. 2. Zeytin ağacından genel bir görünümü

Zeytin, acılığı giderilmeden tüketilemeyen bir meyvedir. Zeytindeki bu acılığın sebebi oleuropein adı verilen bileşiktir. Bu madde sadece zeytin meyvesinde bulunmaz, zeytin ağacının tamamında bulunur. Oleuropein maddesi, zeytini çeşitli olumsuz etkilere ve hastalıklara karşı koruyarak zeytin ağacının dayanıklı olmasında önemli rol oynamaktadır (Uylaşer ve Yıldız, 2011).

Ülkemiz; iklim özellikleri ve coğrafi konumundan dolayı dünyadaki zeytin ve zeytinyağı üreticileri arasında önde gelen ülkelerden birisidir. En çok zeytin üretilen yerler arasında Ege Bölgesi kıyılarında bulunan vadiler ve ovalar ile Akdeniz kıyı

şeridi, Güney Marmara Bölümü bulunur. Ege Bölgesi'nde zeytin ağaçları vadi içlerine kadar yayılım gösterir. Bu bölgede yapılan üretim, Türkiye zeytin üretiminin yaklaşık olarak yarısını karşılamaktadır (Durmuş ve Yiğit, 2003).

Cumhuriyet sonrası dönemde zeytincilik en önemli tarım kollarından birisi olmuştur. Atatürk,1929'da yaptığı Yalova ziyaretinde, zeytinciliğe önem verilmesi üzerinde durmuştur ve sonrasında ülkemizde zeytincilik seferberliği başlamıştır.1937'de Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü kurulmuştur.

Uzun yıllardır devam eden çalışmalar neticesinde, zeytincilikte gelişme sağlanmıştır.2006 yılında devlet, çiftçilere destekleme ücreti sağlayarak fidan üretiminde artış meydana gelmiştir.

Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de üretilen dane zeytinin yaklaşık %65-70'lik bölümü yağlık zeytine; %30-35'lik bölümü de sofralık zeytine işlenmektedir. Ülkemizin zeytin yetiştiriciliğinde alternasın-1 yıl az, 1 yıl çok- etkisi fazladır (TBMM Meclis Araştırması Komisyonu Raporu, 2008) .

Ülkemizde yıllık ortalama 150 bin ton civarında sofralık zeytin üretimi yapılmaktadır. Üretilen zeytinin çoğunluğu iç pazarda tüketilmektedir. Yüksek tuz konsantrasyonuna sahip işleme yöntemleri, ihracat yapmada büyük bir engel teşkil etmektedir. Yüksek tuz oranı, AB ülkelerindeki insanların damak tadına uymamaktadır.

Ülkemizde yetiştirilen sofralık zeytinin % 85'i siyah zeytin,% 15'i yeşil zeytin ve rengi dönmüş zeytin olarak işlenmektedir. Ülkemiz sofralık zeytin üretiminin yaklaşık olarak 35 bin tonunu Romanya, Bulgaristan, Rusya ve Almanya'ya ihraç etmektedir. Bu verilere bakıldığında zeytin; ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir.

Türkiye' de yaklaşık olarak 400 bin aile, geçimini zeytincilik yaparak kazanmaktadır. Ancak ülkemizdeki zeytin ve zeytinyağı üretimi hala istenilen düzeye ulaşamamıştır (TBMM Meclis Araştırması Komisyonu Raporu, 2008).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2016 senesi bilgilerine göre, Dünya genelinde 37 ülkede yaklaşık olarak dokuz milyon hektar alanda zeytin üretimi yapılmaktadır. Dokuz milyon hektarlık üretim alanının yaklaşık %95'i ve 15

milyon tonluk üretim Akdeniz Havzası'ndaki ülkeler tarafından yapılmaktadır. Dünya dane zeytin imalatının %86'sı Akdeniz havzasında bulunan 7 ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. İspanya bu üretim yapan ülkeler içerisinde ilk sırada yer alır ve %33,7 gibi bir üretim payına sahiptir. İspanya'yı %14,7 ile İtalya, %11,8 ile Yunanistan, %9,3 ile Türkiye, %6,7 ile Suriye %4,2 ile Tunus takip etmektedir (Kaptan ve ark., 2018) .

Zeytin meyvesi; sofralık siyah zeytin, yeşil zeytin, yağlık zeytin gibi farklı şekillerde hazırlanarak tüketiciye sunulmaktadır. Kaliteli bir sofralık zeytinin taneleri büyük olmalı, ince kabuğa sahip olmalı, et oranı yüksek olmalı aynı zamanda sıkı bir yapıda olmalı, yağ oranı aşırı miktarda olmamalıdır (Uylaşer ve Karaman, 2005) .

Dünya genelinde son yıllarda Akdeniz diyetine yönelim söz konusudur. Bu yönelimin en önemli sebebi; Akdeniz tipi beslenen insanların yaşam sürelerinin, ortalama insan ömründen daha uzun olmasıdır. Bununla beraber Akdeniz diyeti ile beslenen kişilerde, kalp-damar hastalıklarının, bazı kanser türlerinin, çeşitli hastalıkların daha az görüldüğü tespit edilmiştir. Akdeniz diyetinde temel unsurların başında zeytin gelmektedir (Öztürk ve ark., 2012).

Zeytin yağda eriyen A ve E vitaminlerini içerir. Yapısında çeşitli mineraller ve proteinler bulunur. Kanser önleyici fenolik antioksidanlar yönünden de zengin bir içeriğe sahiptir (Uylaşer ve Karaman, 2005). İçerdiği yüksek yağ oranı ile kalorisi yüksek besinlerdendir. Türk yemek kültüründe ana besin maddelerimiz arasında yer alır. Hazmı kolaydır, almamız gereken bütün amino asitleri yapısında barındırır (Alkın, 2003). Zeytin, ülkemizde en fazla tüketilen gıda ürünlerinin başında yer alır.

Zeytinyağı bileşiminde bulunan yağ asidi oranları, değişik etkenlere bağlı olarak değişmekle birlikte genel olarak %50-83 oranında oleik asit, %7-20 oranında palmitik asit, %3-20 oranında linoleik asitten oluşur. Linoleik asit ve linolenik asitler; vücudumuzun sentezleyemediği ve dışarıdan almak zorunda olduğumuz yağ asitleridir. Bu yağ asitleri; hücre zarının fosfolipit yapısında bulunurlar.

Zeytinyağının yağ asitleri bileşimi, en çok çevresel koşullardan etkilenmektedir. Hasat zamanı, meyvenin olgunluğu da bileşimi etkileyen sebepler arasında yer alırlar.

Hasat zamanının gecikmesi durumunda, doymamış yağ asitleri oranının arttığı gözlemlenmiştir.

Çoklu doymamış yağ asitleri, oleik aside göre daha çabuk oksidasyona uğrayabilmektedir. Oleik asit miktarının fazla olması durumunda zeytinyağı, oksidasyona karşı daha kararlı hale gelmektedir (Türkoğlu ve ark., 2012).

Ülkemiz, sofralık zeytin üretimi ve dışsatımı bakımından dünya genelinde rakamsal olarak iyi bir pozisyonda görülmekte olup, işlenmiş ürün kalitesinin dış pazar isteklerine uygun olmaması, dışsatımın Romanya ve Almanya gibi etnik pazarlar ile sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Sektördeki genel düzensiz işleyiş ülkemizin potansiyelinden faydalanılmasını engellemektedir. Ülkemiz, sofralık zeytinin üretimi, işlenmesi ve pazarlanması ile ilgili sorunların çözümü ile uğraşırken, tüketici boyutu ile hemen hemen hiç ilgilenilmemektedir (Duman, 2003).

2.2. Zeytinde Küf Oluşumu ve Mikrofunguslar

Havanın mikroflorası incelendiğinde; alg, fungus sporları, maya, virüs, bakteri, protozoan gibi çok çeşitli canlılar barındırdığı görülmüştür. Fungus sporları, hava akımlarının etkisi ile suya, havaya, toprağa, tohumlara, bitkilere taşınabilirler. Coğrafik yapı, bitki örtüsü, sıcaklık, hayvansal kirlilik gibi daha pek çok çevresel etken, havadaki fungal floranın oluşumunda etkilidir. Özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde fungal florada artış gözlemlenmektedir (Kireççi ve ark., 2017).

Zeytin meyvesi çeşitli yöntemler ile acılığı giderildikten sonra sofralık meyve olarak tüketilir. Bunun yanında sahip olduğu yağ miktarı, zeytin meyvesinin tabii bir bitkisel yağ kaynağı olmasına elverişlidir. Zeytin meyve yapısı itibarı ile epidermis, mesokarp ve endokarp olmak üzere üç ana bölümden oluşur. Hasat zamanında zeytinlerin fiziksel olarak zarar görmemelerine çok dikkat edilmelidir. Fiziksel hasara uğrayan meyvelerin kontamine olma riskleri oldukça yüksektir (Dıraman, 2003).

Zeytin ve zeytin ürünlerinde temel yağ asitleri, amino asitler ve yüksek lif içeriği mevcuttur. Bu faydalı ve sağlığa olumlu etkileri olan maddeleri vücudumuza alabilmek için, zeytinin doğallığını bozmadan korunması gereklidir. Zeytini yemeye uygun hale getirirken yani acılığı giderilirken laktik asit fermantasyonu olması ve bu fermantasyon

sonucunda birçok faydalı ürün açığa çıkması beklenir. Ancak acılığı giderilirken uygulanan yanlış yöntemler sonucunda, gerçek laktik asit fermantasyonu oluşmamaktadır (Uylaşer ve Savaş, 2007).

Küfler, antibiyotik yapımında, vitamin, alkol, enzim gibi ürünlerin elde edilmesinde kullanılan yararlı organizmalardandır. Ancak bu yararlarının yanında olumsuz etkileri de oldukça fazladır. Gıda maddelerinin yapısının bozulmasında rol oynarlar. Bazı küfler toksik maddeler üreterek canlı mikroorganizmalarda hasara ve hastalıklara yol açmaktadırlar (Sert, 2011).

Zeytin satışa sunuluncaya kadar, hasattan depolamaya ve işlemeye kadar geçen safhalarda çeşitli işlemlere tabi tutulur. Küf gelişimi en çok görülen besinlerden birisi zeytindir. Zeytin, küf florasının büyük bir kısmını *Penicillium* ve *Aspergillus* cinsi küfler oluşturur. Küflerin içerdikleri enzimler, zeytin meyve dokusunun yumuşayarak parçalanmasına sebep olur. Yumuşama sırasında zeytine sertlik veren pektik maddeler parçalanır. Maya, bakteri ve küfler; yumuşamaya neden olan pektolitik enzimler salgırlar. *Aspergillus*, *Fusarium* cinsi küfler, pektolitik enzim salgılayan küfler arasındadır (Dalkılıç, 2003). (Şekil 2.3).



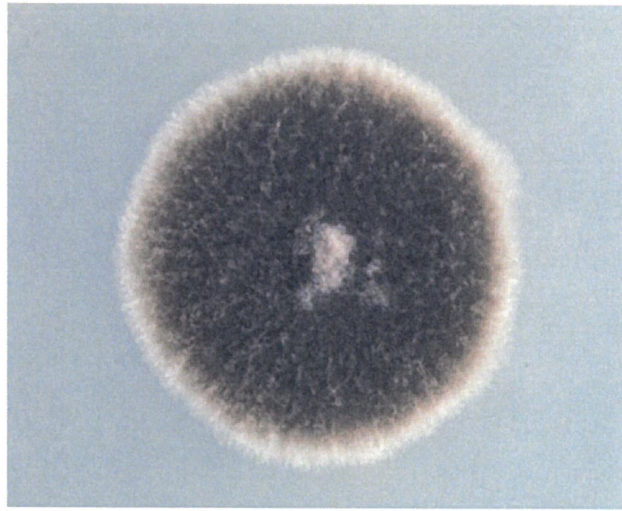
Şekil 2. 3. *Aspergillus* sp. türüne ait morfolojik görünüm

Zeytinde küf gelişimi, küfün endokarp içine girmesi ile başlar. Daha sonra misel gelişimi ve mikotoksin oluşumu takip eder. Küf gelişimi ürünün bozulmasına sebep olmaktadır. Ciddi ekonomik kayıplara sebep olmasının yanında insan sağlığını da bozarak hastalıklara neden olabilmektedir (Özdemir, 2013). Küf kontaminasyonu ve

mikotoksin oluşumunda ekolojik faktörler etkili olmaktadır. Bu faktörlerin etkileri bilinirse ve kontrol altına alınırsa; meydana gelen ekonomik kayıplar azalır ve sağlık açısından da hastalık riskleri ortadan kalkar. Küflerin gıdalar ve hastalıklarla bağlantısının olduğu araştırılmakta ve son zamanlarda bu konu daha çok önemsenmektedir. Günümüzde insanlar bilimin ilerlemesi ile güvenilir gıda ve sağlıklı beslenme konularında daha çok bilinçlenmektedirler. Doğal gıdalara talep artmaktadır (Yıldırım, 2009).

Türkiye önemli bir zeytin üreticisi ve tüketicisidir. Satışa sunulan zeytinlerde çeşitli sorunlarla karşılaşılmaktadır. Ürünün yetiştirilmesinden, toplanmasına, muhafazasına ve satışa hazır hale getirilmesine kadar birçok adımda dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Gıda maddesi olarak tüketimi bulunduğu için küfler ve çeşitli mikroorganizmalar ile kontamine olması engellenmelidir. Sofralık zeytin satışı çoğunlukla açıkta yapılmaktadır ve zeytinlerin hava ile doğrudan teması söz konusudur. Atmosferde mevcut olan ve canlıları olumsuz olarak etkileyen fungus (mantar) sporları; insan, hayvan ve bitkilerde çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır.

Funguslar, doğada yaygın olarak bulunan ve çok hızlı üreyen canlılardır. Funguslar içerisinde; *Alternaria* (Şekil 2. 4), *Cladosporium*, *Helminthosporium* en bilinen alerjenlerdendir. Bu fungus sporları ile yaşamımızda sıkça karşılaşılır. Sekseni aşkın fungus türü, solunum alerjisine neden olabilmektedir (Çetinkaya ve ark., 2005).



Şekil 2. 4. *Alternaria* sp. türüne ait morfolojik görünüm
(<https://mycology.adelaide.edu.au>)

Fungal sporları başlıca alerjenlerden oldukları için; havanın fungal mikrobiyası ile ilgili yapılan araştırmalar, fungal sporların havada bulunma düzeyleri ve alerjiler hakkında bilgi verirler (Aka Özman, 2007). Çoğu fungus geniş bir sıcaklık aralığında metabolik aktivitelerini sürdürürler (Yoltaş ve Haliki-Uztan, 2008). Yaklaşık 100.000 türü bulunan fungusların havada bulunan türleri Deuteromycetes sınıfına veya Fungi İmperfekti'ne aittir. Yaz mevsiminde toprağın besin varlığı, sıcaklık ve nem artışı ile birlikte havadaki mantar sporlarının konsantrasyonlarında artış gözlenir. Sıcaklık çok düşük veya yüksekse fungus sporlarının gelişimi olumsuz yönde etkilenir. Fungusların 100'ün üzerindeki türünün insanlarda ve hayvanlarda enfeksiyona sebep olduğu bilinmektedir (Otağ ve ark., 2014).

Havanın nem oranına göre çeşitli funguslar üreyebilirler. Örneğin havanın bağlı nem oranı %85 ve zeytin danesinin nem oranı %18 olduğunda; eğer ürün düşük derecelerde depolanıyorsa *Penicillium* cinsi görülür. Kontamine küflerin toksin sentezlenmesinde, atmosferik oksijen, diğer modifiye atmosfer gazları, ürünün nem içeriği, sıcaklık gibi etmenlerin rolü önemlidir (Tunail, 2000). (Şekil 2.5).



Şekil 2. 5. *Penicillium* sp. türüne ait morfolojik görünüm

Aspergillus, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria* gibi mantar cinslerinin sekonder metabolizmaları sonucunda mikotoksinler oluşurlar. Mikotoksinler, insan ve hayvan sağlığı üzerinde ciddi zararlı etkilere sebep olmaktadır. Mikotoksin üretmesine sebep olan mantarlar atmosferde yaygın olarak bulunurlar ve hava akımları ile taşınırlar. Mikotoksin bulaşma seviyesi çeşitli çevresel koşullara ve ürünlerin cinslerine bağlı

olarak değişmekte olup dünyadaki ürünlerin yaklaşık %25'inin mikotoksin ile kontamine olma riski bulunduğu bildirilmiştir (Girgin ve ark., 2001).

Hemen her gıda maddesinde, üretimin başlangıcından tüketildikleri zamana kadar, koşullara bağlı olarak çeşitli küfler gelişip istenmeyen bozulma ve değişikliklere neden olabilmektedir. Zeytinlerin üzerine yerleşen küf sporları, uygun koşullar bulunduğunda gelişerek mikotoksin üretebilirler. Geleneksel zeytin üretiminde salamuranın yüzeyi kalın bir küf tabakasıyla kaplanır. Ayrıca ambalajlı ürünlerde de zaman zaman küflenme görülebilir. Küf gelişimi, üründe yumuşamaya, küflü tat ve görüntü oluşmasına neden olup ürün kalitesinin düşmesine ve raf ömrünün kısalmasına neden olur. Ülkemizde oluşan floranın "*Penicillium*" cinsi küfler tarafından oluşturulduğu bildirilmiştir (Karaca ve Yemiş, 2008). Zeytin üretimi yapan çeşitli ülkelerin yaptığı araştırmalar sonucunda zeytin mikrofungus florasında; *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* ve *Paecilomyces* cinsi küfler izole edilmiştir. Bu cinslerin mikotoksin oluşturma risklerinin yüksek olduğu bilinmektedir (Dıraman, 2003).

Yaklaşık 350 civarında fungus türü mikotoksin sentezleyebilir. Mikotoksin üretebilen küflerin, her zaman mikotoksin üreteceğini söyleyemeyiz. Mikotoksin oluşumu için özel şartlar gereklidir. Bir mikotoksin, farklı fungus türleri tarafından sentezlenebilir. Aynı şekilde bir fungus türü de farklı mikotoksinler sentezleyebilir (Tunail, 2000).

Garrido-Fernandez; yeşil zeytin işlemeyle, kabuk geçirgenliğini arttırması sonucu besinsel öğelerin meyve derinliklerinden yüzeye göç ettiğini, bunun da küf istilasını kolaylaştırabileceği için Aflatoksin-D üretimini arttırabileceğini bildirmişlerdir (Diez ve ark., 1997).

Yurtdışında yapılan araştırmalarda; Van Leewan (1924), Harwey (1967), Larsen (1981), Kumar (1982), Gaur ve Kala (1984), Lyon ve ark., (1984), Cooperman ve ark., (1986), Royes ve ark., (1987), Misra (1992), Stracham (1994), Calderon ve ark., (1997), Lugauskas (1998), Ren-ping (1999), Aira ve ark., (2002), fungus sporları üzerine araştırmalar yapmışlardır. 1924'ten günümüze kadar yapılan çalışmalarda mikrofungus sporlarına rastlamışlardır. Bunlardan önemli sayıda cins ve türlerin canlılar üzerinde zararlı etkilere sebep olduğu literatürlerde belirtilmiştir.

Gıda maddeleri üzerinde üreyen küf mantarları çok çeşitli olup, mikotoksin yapma yeteneğinde olanlar genellikle *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium* ilave olarak *Rhizopus* ve *Eurotium* cinslerine ait olan türlerdir. Meyve, sebze ve tahıllarda bozulmalara neden olan *Alternaria* türleri çeşitli mikotoksinler de oluşturmaktadır (Abdel-Gawad ve Zohri, 1993; (Zohri ve Abdel-Gawad, 1993; Dığrak ve Ulukanlı, 2002).

Türkiye'de siyah sofralık olarak değerlendirilen başlıca sofralık zeytin çeşitleri; Gemlik, Uslu, Edincik-Su, Kan, Halhali, Tavşan Yüreği ve Çelebi'dir (Tunalıoğlu, 2004). Uygulanmakta olan teknoloji sebebi ile en fazla küflenme görülen besinlerimizden biri salamura siyah zeytindir (Göçmen ve ark., 2000).

Zeytinlerde küf gelişimi, küfün meyve eti içerisine girişı ile başlamakta ve bunu misel gelişimi ile birlikte sporulasyon sonucu mikotoksin ürünü oluşması takip etmektedir (Fernandez ve ark., 1997). Yapılan araştırmalar sonucunda zeytinlerin küf florasının genel olarak *Penicillium* ve *Aspergillus* cinsine ait küflerin oluşturduğu belirtilmiştir (Gourama ve Bullerman, 1988; Kıvanç ve Akgül, 1990; Eltem ve Öner, 1995; Şahin ve ark., 1999; Fernandez ve ark., 1997; Göçmen ve ark., 2000; Arıcı, 2001; Meriç ve Heperkan, 2001; Zorlutuna, 2006).

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Eltem ve Öner (1995), Ege ve Marmara bölgelerinden 55 farklı salamura siyah zeytin örneğinin küf florasını incelemişlerdir. Çalışmada 30 küf suşu elde etmişlerdir. Bu izolatlardan 15'i *Penicillium*, 12'si *Aspergillus*, 2'si *Alternaria*, 1'i de *Cladosporium*'a ait olduğu bildirilmiştir.

Piyasada satılan salamura siyah zeytinlerin küf florasını ve mikotoksin varlığını belirlemek amacı ile Sahin ve ark., (1999) tarafından yapılan çalışmada, salamura örneklerinden 63 adet ve zeytin örneklerinden 33 adet olmak üzere toplam 96 küf suşu izole ederek tanımlanmışlardır. Salamuradan izole edilen küflerin %68.25'i *Penicillium* cinsine, %15.87'si *Aspergillus* cinsine ve kalan %15.88'lik kısmı ise diğer türlere ait olduğu bildirilmiştir. Satışa hazır zeytinlerin küf florasında ise sadece *Penicillium* cinsine ait türler oluşturmuş ve 11 farklı tür izole edilmiştir. *P. verrucosum*'a zeytinlerde rastlanma sıklığı %9.09 olarak verilmiştir.

Şahin ve ark., (1999), zeytin örneklerinde yaptıkları mikotoksin taramasında 20 örneğin tamamının mikotoksinler ile bulaşık olduğunu belirlemişlerdir. Tespit edilen mikotoksinlerin, aflatoksin B1/ B2/ G1/ G2, CIT, OTA, sterigmatosistin, patulin, penisilik asit, luteoskrin ve siklopiazionik asit olduğu bildirilmiştir.

Göçmen ve ark., (2000) yaptıkları çalışmada, *Penicillium* cinsinin en fazla rastlanan küf cinsi olduğu, diğer cinslerin ise, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Eurotium*, *Paecilomyces*, *Ulacladium*, *Rhizopus*, *Phoma* ve *Thalaromyces* oldukları belirlenmiştir.

Girgin ve ark. (2001), insan sağlığını tehdit eden mikotoksinler üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Sonuç olarak mikotoksinlerin Dünya'da ve Türkiye'de sağlığı tehdit eden maddeler olduğunu belirtmişlerdir.

Dalkılıç (2003), yapmış olduğu çalışmada; mikrodalga işleminin küf sayısında meydana getirdiği değişimleri gözlemlemiştir. Sitrinin toksini miktarının, uygulanan mikrodalga işleminden ne kadar etkilendiği incelenmiştir. Mikrodalga işleminin sitrinin miktarını etkilemediği belirlenmiştir. Küf sayısında ise azalma gözlemlenmiştir.

Alkın (2003), çalışmasında zeytinde bulunan hydroxytyrosolün özelliklerini, çeşitli fenolik bileşiklerini araştırmıştır ve insan sağlığı üzerinde etkilerini sunmuştur.

Dıraman (2003), çalışmasında zeytinyağında mikotoksin üretimine ilişkin araştırmaları derlemiş, yerli ve yabancı araştırmacıların bilgisine sunmuştur. Çalışmada mikotoksin oluşumunu engellemeye yönelik öneriler sunmuştur. Ekonomik ve besin değeri son derece yüksek olan zeytinin hijyen kurallarına uygun olarak işlenmesinin gerekliliğini vurgulamıştır.

Çetinkaya ve ark., (2005), Afyon ilinin atmosferinde bulunan ev dışı havanın alerjen fungus sporlarını tanımlamışlardır. Fungus yoğunluğunun mevsimsel değişiklik gösterdiğini ve koruyucu önlemler alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Aka Özmay (2007), Adana'daki 6 farklı istasyondan ev dışı havasındaki mantarların izolasyonunu, identifikasyonunu, mevsimsel dağılımını ve alerjik hastalıklarla ilişkilerini saptamaya çalışmıştır. Atmosferde bulunan mantar düzeyi ile alerjik çocukların astım ve rinit hastalıkları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Uylaşer ve Savaş (2007), tarafından yapılan çalışmada günlük beslenmemizde yer alan zeytin ve zeytinyağının içerdikleri besin maddelerinden bahsetmişlerdir. Bu maddelerin insan sağlığı üzerine etkilerini vurgulamışlardır.

Yoltaş ve ark. (2008), hava kaynaklı küflerin toksinleri hakkında araştırma yapmışlardır. İnsan ve hayvanlarda küf ile kontamine olmuş hava solumanın hastalık oluşumu arasındaki ilişkiye dair yeterli kanıt sağlayamamışlardır.

Karaca ve Yemiş (2008), çalışmalarında Türkiye ve Dünya'da zeytin ve zeytin ürünlerinde mikotoksin bulaşması ile ilgili araştırmaları derlemişlerdir. Sonuç olarak bu ürünlerin mikotoksin kontaminasyonunu önlemeye ve zeytininin hasadından toplanmasına kadar basamaklar halinde doğru uygulamalar nasıl olmalıdır ve nasıl kontrol altına alınabilir konusuna dair öneriler sunmuşlardır.

Yıldırım (2009), tarafından yapılan çalışmada, bazı bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının ve potasyum sorbatın sofralık siyah zeytinlerde küf gelişimi ve

aflatoksin oluşumuna etkilerini incelemiştir. Araştırmada uygulanan 2 farklı deneme sonucunda, örneklerin aflatoksin analiz sonuçları belirlenebilirlik limitinin altında kaldığı için, aflatoksin sonuçları raporlanmamıştır. Sonuç olarak zeytinlerin hasat ve hasat sonrasında küf üretmemesi için, HACCP(Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi) sisteminin uygulandığı üretim yöntemleri kullanılması gerektiğini ve buna yönelik çalışmaların geliştirilmesinin gerekliliğini vurgulamıştır.

Uylaşer ve ark., (2011) doğal bir antimikrobiyel olan oleuropein bileşiğini araştırmışlardır. Bu çalışmada zeytin ağacının fenolik bileşiklerinden oleuropein maddesinin kimyasal yapısı ve antimikrobiyel etkileri çalışılmıştır. Doğal katkı maddesi olarak yan ürün olan zeytin yapraklarının değerlendirilmesi önerilerek, ülke ekonomisine katkı sağlayacağı vurgulanmıştır.

Öztürk Güngör ve ark., (2012) yaptıkları çalışmada İzmir piyasasından elde edilen sofralık siyah zeytinlerin potasyum sorbat ve sodyum benzoat düzeylerini HPLC ile belirlemişlerdir. Türk Gıda Kodeksine uygunluğunu analiz ederek, toplanan 25 örnekten 22 tanesinin Türk Gıda Kodeksi'nin belirlediği limitlerin altında olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Türkoğlu ve ark., (2012), tarafından yapılan çalışmada Nizip ve çevresinde satılan 10 farklı zeytinyağı örneği alınarak, bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda örneklerin % 40'ının asitlik ve peroksit değerleri, Gıda kodeksinde belirlenen değerlerin üzerinde çıktığı bildirilmiştir. Zeytinyağı örneklerinin yağ asitleri bileşimine bakıldığında, yüksek oranda oleik asit varlığı tespit edilmiştir. Oleik asiti, linoleik asit ve palmitik asit takip etmiştir.

Özdemir ve ark., (2013) sofralık zeytinde mikotoksin riski üzerine yaptıkları çalışmada, zeytin üretiminde hammaddeden hasada kadar geçen zaman içinde küf gelişimi, mikotoksin oluşup oluşmadığı; küf ve mikotoksin oluşumunun önlenmesi konusunda yapılan araştırmaları derleyerek bir bütün olarak sunmaya çalışmışlardır. Sonuç olarak küflerin, sofralık zeytinde düşük seviyede mikotoksin ürettiğini belirtmişlerdir. Hasarlı tanelerin ayıklanarak mikotoksin ve küf oluşumunun yüksek ölçüde engellenebileceği önerilmiştir.

Otağ ve ark., (2014) yaptıkları çalışmada ilk kez Mersin ili atmosferindeki alerjen ve toksijenik fungus sporlarının iklimsel veriler ile takibini yapmışlardır.61 istasyondan farklı zamanlarda toplam 549 örneklem yapılmıştır. Yoğun tarımsal faaliyet gösteren ilçelerde küf yoğunluğunun fazla olduğu ve önlemler alınması gerektiği savunulmuştur.

Kireççi ve ark., (2017) yaptıkları araştırmada, Kahramanmaraş ili atmosferindeki fungal florayı oluşturan cinslerin tespit edilmesi ve insan sağlığına verdikleri zarar göz önünde tutularak bu konuya dikkat çekilmesini amaçlamışlardır. 4 farklı istasyondan belirli zaman aralıkları ile örnekler almışlardır. Mevsimsel değişimlere göre fungus sporları sayısında değişimler olduğunu gözlemişlerdir. Alerjik kişilerin korumasız bir şekilde dışarıya çıkmamaları gerektiğini vurgulamışlardır. Hastalık riskinin azaltılması için çeşitli öneriler sunmuşlardır.

Cruz ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada zeytin genom sekansını çıkarmışlardır. Zeytin içerisinde yaklaşık olarak 56.000 protein içerdiği belirtilmiştir. Çalışma zeytin genomunun ve diğer özelliklerinin belirlenmesi açısından kaynak teşkil edecek ve ilk olma özelliğindedir.

4. MATERYAL VE METOT

4.1. Materyal

Bu çalışmada Gaziantep ve Kilis illerinin farklı mahallelerinden açıkta satışı yapılan sofralık Gemlik tipi siyah zeytin örneklerinden rastgele örnekleme yapılmıştır. Satışı yapılan zeytin örneklerinin bulunduğu bölgeye ait bazı bilgiler deftere not edilmiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4. 1). Zeytin örnekleri steril kilitli saklama poşetlerine 100 g alınarak numaralandırılmış ve laboratuvara getirilerek kullanılıncaya kadar +4 °C 'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 4. 1. Açıkta satışı yapılan zeytin örnekleri

Örnekleme yapılan istasyonlara ait genel bilgiler Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çalışmada örneklerin plastik kaplarda bulunması dikkat çekmiştir. Gaziantep (G) ve Kilis (K) olarak iki farklı temel istasyondan 7 farklı nokta belirlenerek örnekleme yapılmıştır.

Çizelge 4. 1. Örnekleme yapılan istasyonlar

İli	No	İstasyon adı	Ortam	Temas durumu
Gaziantep	G1	60.yıl semt pazarı	Plastik	Hava şartlarında
Gaziantep	G2	Çarşı/Merkez	Plastik	Hava şartlarında
Gaziantep	G3	Yeşilevler Mah.	Plastik	Hava şartlarında
Gaziantep	G4	Güvenevler Mah.	Plastik	Kapalı ortamda
Gaziantep	G5	23 Nisan Mah. semt pazarı	Plastik	Hava şartlarında
Gaziantep	G6	M.Oğuz Göğüş Caddesi	Plastik	Hava şartlarında
Gaziantep	G7	60.yıl Mah.	Metal	Hava şartlarında
Kilis	K1	Pazar yeri	Plastik	Hava şartlarında
Kilis	K2	Gökdeniz Caddesi	Metal	Hava şartlarında
Kilis	K3	İsmet Paşa Mah.	Metal	Buzdolabında
Kilis	K4	Cumhuriyet Meydanı	Plastik	Hava şartlarında
Kilis	K5	Şehitler Parkı	Plastik	Hava şartlarında
Kilis	K6	Cumhuriyet Meydanı	Plastik	Hava şartlarında
Kilis	K7	Murtaza Caddesi	Plastik	Hava şartlarında

4.2. Metot

4.2.1. Kullanılan besiyerleri

Araştırmada kullanılan besiyerleri ve bunların içerdikleri maddeler çizelgeler halinde verilmiştir. Çalışmada Rose-Bengal Streptomycin Agar (RBSA), Malt Ekstrakt Agar (MEA), Patates Dekstroz Agar (PDA) ve CA (Czapek Agar), besiyerleri kullanılmıştır (Hasenekoğlu, 1990; Temiz, 2016).

Çizelge 4. 2. RBSA hazırlama formülü

Malzeme	Miktarı
Dekstroz	10.0 g
Pepton	5 g
KH ₂ PO ₄	1.0 g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0.5 g
Rose-bengale	0.035 g
Agar	15.0 g
Distile su	1000ml

Çizelge 4. 3. MEA hazırlama formülü

Malzeme	Miktarı
Malt Ekstraktı	20.0 g
Dekstroz	1.0 g
Agar	20.0 g
Pepton	15.0 g
Distile su	1000 ml

Çizelge 4. 4. PDA hazırlama formülü

Malzeme	Miktarı
Patates Ekstraktı	4 g
Glukoz	20 g
Agar	15 g
Distile su	1000 ml

Çizelge 4. 5. CA besiyeri hazırlama formülü

Malzeme	Miktarı
NaNO ₃	2 g
KH ₂ PO ₄	1 g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,5 g
FeSO ₄ .7H ₂ O	0,01 g
Sukroz	30 g
Agar agar	15-20 g
Distile su	1000 ml

4.2.2. Besi yerlerine ekimlerin yapılması

İzolasyon ve teşhislerde ilk besiyeri olarak Rose-bengal-Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agar kullanılmıştır (Asan ve ark., 2004; İmalı ve ark. 2011a). Saflaştırma işlemi için MEA, PDA ve CA besiyerlerine ekimleri yapılmıştır. İnkübasyon (27 °C’ de 7-14 gün) dönemi sonunda gelişen fungus kolonilerin makroskopik ve mikroskopik kriterleri incelenerek ve teşhisleri yapılmıştır (Hasenekoğlu, 1990; Pitt, 2000).

Saf olarak elde edilen mikrofungus örneklerinin morfolojik özellikleri laboratuvar defterine kaydedilmiştir. Her mikrofungus örneği için kalıcı preparat hazırlanarak mikroskopta tanımlaması yapılmıştır. Mikrofungusların mikroskopik yapılarının incelenmesi için pamuk mavili laktofenol çözeltisi kullanılmıştır. Çözelti toplam çözünen miktarı 30 g ve Laktik asit, Fenol, Gliserin, 1:1:1 olacak şekilde 10 mL saf su

ile hazırlanmıştır. Bu çözeltilerden lam üzerine bir damla damlatılarak, içerisine steril öze ile alınan mikrofungusların fruktifikasyon organları ve miselleri aktarılarak üzeri lamelle kapatılmıştır. Daha sonra lamelin kenarları şeffaf oje ile kapatılmıştır (Hasenekoğlu, 1990; Koçer, 2012).

4.2.3. Mikrofungusların cins ve tür düzeyinde tanımlanması

Tanımlama ve identifikasyon aşamasında morfolojik ve mikroskopik kriterleri değerlendirilerek uygun teşhis anahtarları kullanılarak yapılmıştır. Mikrofungus sporlarının teşhisinde Domsch ve ark. (1980), Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000), Klich (2002), Domsch ve ark. (2007), Refai, ve ark., (2015)'den yararlanılmıştır.

4.2.4. İstatistik değerlendirme

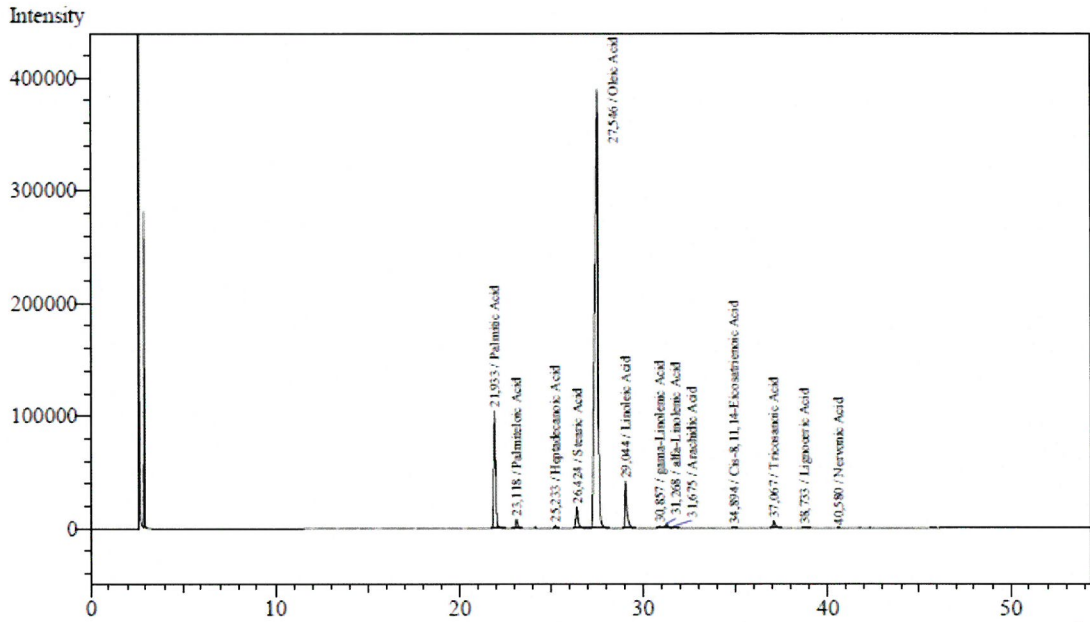
Çalışmada elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistik değerlendirmesi yapılmıştır. Tüm istatistikî hesaplamalar bilgisayar ortamında SPSS-23 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. İstasyonlarda belirlenen koloni sayıları korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kilis ve Gaziantep piyasasında satışı sunulan salamura Gemlik tipi zeytin örneklerini temsil edecek şekilde rastgele seçilmiş karma numuneden yağ içeriği ve yağ asidi bileşenleri belirlenmiştir. Yine açıkta satılan bu ürünlerin fungal yükleri ve mikrofungus florası tür ve cins seviyesinde teşhisleri yapılmıştır. Fungal yüklerin istatistiki olarak değerlendirilerek istasyonlar arası fark olup olmadığı yönünden incelenmiştir.

5.1. Zeytin Örneklerinin Yağ Asidi Kompozisyonu

Çalışmada örnekleme yapılan gemlik tipi salamura zeytin örneğine ait yağ yüzdesi %29.93 olarak belirlenmiştir. Ayrıca belirlenen yağ içeriğinin kompozisyon grafisi Şekil 5. 1'de verilmiştir. Çalışmada yağ asidi bileşeni olarak oleik asit yönünden zengin olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5. 1. Yağ asidi kompozisyon grafığı

Çalışma kapsamında yağ asidi kompozisyonunun 13 farklı komponentten oluştuğu belirlenmiştir. Çalışmada % 75.593 ile ilk sırada doymamış yağ asidi olan Oleik asit, ikinci sırada % 13.060 ile doymuş yağ asidi olarak bilinen Palmitik asit majör komponentleri oluşturduğu belirlenmiştir. Bu sıralamayı Linoleik asit (%5.041) ve Stearik asit (% 2.866) izlediği, diğerlerinin ise % 1'in altında bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 5. 1).

Çizelge 5. 1. Yağ asidi kompozisyon yüzdeleri (%)

No	RT	Adı	Konsantrasyon (%)	Türü	Karbon sayısı
1	27,546	Oleik asit	75,593	Doymamış	C 18:1 c9
2	21,933	Palmitik asit	13,060	Doymuş	C 16:0
3	29,044	Linoleik asit	5,041	Doymamış	C 18:2 ω6
4	26,424	Stearik asit	2,866	Doymuş	C 18:0
5	37,067	Trikosanoik asit	0,957	Doymuş	C23:0
6	23,118	Palmiteloik asit	0,945	Doymamış	C16:1
7	31,268	Alfa linoleik asit	0,607	Doymamış	C 18:3 ω3
8	30,857	Gama-linoleik asit	0,352	Doymamış	C 18:3 ω6
9	25,233	Heptadekanoik asit	0,200	Doymuş	C17:0
10	31,675	Araşidik asit cis-8-11-14-Eikosatrienoik	0,187	Doymuş	C20:0
11	34,894	asit	0,111	Doymamış	C 20:3 ω6
12	38,733	Lignoserik asit	0,071	Doymuş	C24:0
13	40.58	Nervonik asit	0,010	Doymamış	C24:1

Genel olarak zeytinyağı yağ asitleri yüzdelerine bakıldığında oleik asit %72-75, linoleik asit % 5-11, palmitik asit % 11-14, stearik asit % 2-3, linolenik asit % 0,3-0,5 olduğu belirtilmiştir.

Oleik asit; kandaki kolesterol miktarının düzenlenmesine katkı sağlar. Esansiyel yağlardan olan linoleik asit, besin değerini artırır ve çoklu doymamış yağ asitlerinin sentezlenmesinde görev alır. Genel olarak zeytinyağların yağ asidi bileşimlerinin ana özelliği tekli doymamış asit düzeyi miktarının yüksek olmasıdır. Tekli doymamış yağ asitleri, tüm yağ asitlerinin %70'inden fazlasını oluşturmaktadır (Gergin, Seven ve Güçer, 2008).

5.2. İstasyonlarda Belirlenen Mikrofungus Koloni Sayıları

Çalışmada RSBA ağarda gelişim gösteren fungus ve maya mikroorganizmalarına ait yükleri istasyonlara göre sınıflandırılmıştır. Çalışma kapsamında Kilis yöresinden alınan istasyonlar Gaziantep istasyonlarına göre daha yüksek seviyede fungal yük içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 5. 2).

Çizelge 5. 2. Gaziantep ve Kilis istasyonlarının fungal yükleri

İstasyon No	Fungus (kob/g)	Yüzde (%)	Maya (kob/g)	Yüzde (%)	Toplam yük (kob/g)	Yüzde (%)
G1	25	0,025	-	-	25	0,005
G2	10	0,010	27	0,007	37	0,008
G3	1000	0,998	100000	27,456	101001	21,741
G4	-	-	93	0,026	93	0,020
G5	2	0,002	2	0,001	4	0,001
G6	-	-	-	-	-	-
G7	-	-	-	-	-	-
K1	33000	32,922	175000	48,048	208033	44,781
K2	1000	0,998	63000	17,297	64001	13,777
K3	56000	55,868	20000	5,491	76056	16,372
K4	100	0,100	100	0,027	200	0,043
K5	4000	3,991	4000	1,098	8004	1,723
K6	100	0,100	800	0,220	900	0,194
K7	5000	4,988	1200	0,329	6205	1,336
Ortalama	7160	-	26016	-	33183	-
Toplam	100237	100	364222	100	464559	100

Kılıç ve ark. (1986) yaptıkları çalışmada Gemlik çeşidi sofralık zeytinlerinin tüketim aşamasında küflenmesini önleyebilmek için bazı kimyasal maddeler uygulamışlardır. Çalışmada potasyum sorbat çözeltisi uygulanan örneklerde naylon torbalarda ve açık kaplarda buzdolabı ve laboratuvar şartlarında küf oluşmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilem mikrofungus sayıları incelendiğinde hava ile temasının bulunmasından dolayı mikrofunguslar ile kontamine olduğu belirlenmiştir.

Spearman's rho korelasyon testi bulgularına göre funguslar ile maya arasında istatistiksel olarak yüksek düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$). Aynı şekilde istasyonlar ile funguslar arasında istatistiksel anlamda $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (Çizelge 5. 3).

Çizelge 5. 3. Spearman's rho korelasyon testi bulguları

Spearman's rho		Fungus	Maya	İstasyon
Fungus	Korelasyon katsayısı	1,000		
Maya	Korelasyon katsayısı	,842**	1,000	
İstasyon	Korelasyon katsayısı	,533*	,400	1,000

** . Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir (2 kuyruklu).

* . Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir (2 kuyruklu).

Çalışmada istasyonlarda elde edilen veriler Spearman's rho korelasyon analizi ile incelenmiştir. Korelasyon katsayıları genel anlamda yüksek bulunmuştur. İstasyonlar incelendiğinde G3 ile K1, K2, K6 istasyonları istatistiksel olarak yüksek oranda pozitif anlamlı bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Yine aynı şekilde G5 ile K4 ve K5, K1 ile K2 ve K6, K2 ile K6, K4 ile K5 arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Çalışmada G1, G2, G5 ve G7 koloni sayıları düşük olduğu için korelasyon analiz bulguları elde edilememiştir.

Çizelge 5. 4. İstasyonlar arası korelasyon katsayı istatistiği

Spearman's rho	Korelasyon Katsayısı										
	G3	G4	G5	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	
G3	1,000										
G4	,866	1,000									
G5	,866	,500	1,000								
K1	1,000**	,866	,866	1,000							
K2	1,000**	,866	,866	1,000**	1,000						
K3	,500	0,000	,866	,500	,500	1,000					
K4	,866	,500	1,000**	,866	,866	,866	1,000				
K5	,866	,500	1,000**	,866	,866	,866	1,000**	1,000			
K6	1,000**	,866	,866	1,000**	1,000**	,500	,866	,866	1,000		
K7	,500	0,000	,866	,500	,500	1,000**	,866	,866	,500	1,000	

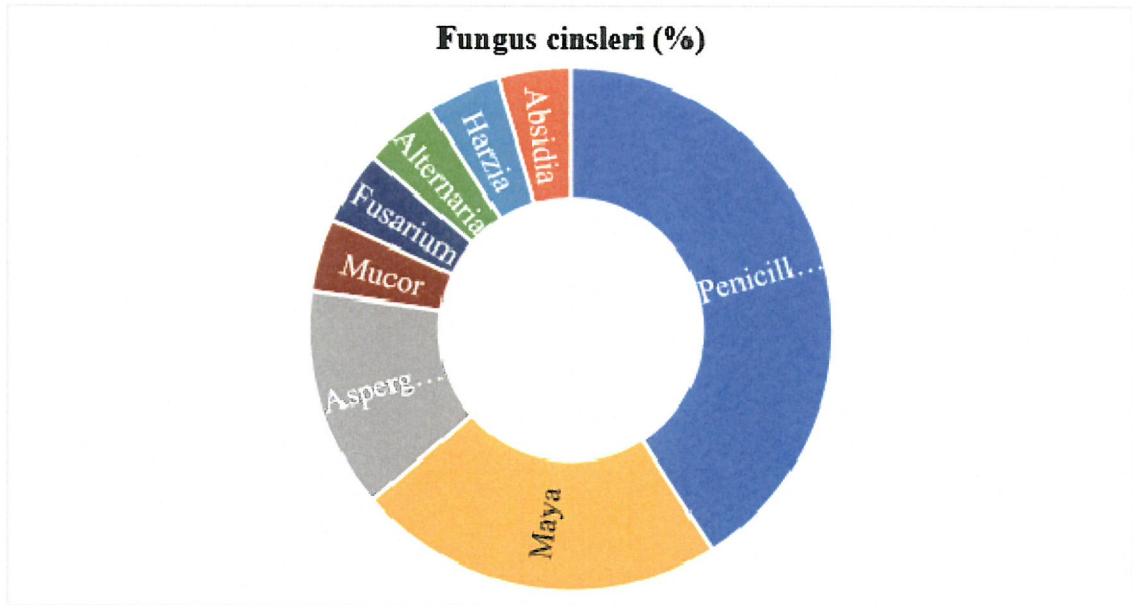
** : Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir (2 kuyruklu).

5.3. Mikrofungusların Cins Düzeyinde Tanımlanması Bulguları

Salamura zeytin örneklerinde bulunan mikrofungusların cins düzeyinde teşhisleri yapılmıştır. Mikrofunguslar alfabetik sıraya göre sıralanmıştır. Çalışmada *Penicillium* %52.94 oranında ilk sırada yer alırken bunu %17.65 oranı ile *Aspergillus* cinsleri takip etmiştir. Çalışmamızda maya oranı ise %29.41 ile önemli bir patojen olarak yer ettiği belirlenmiştir (Çizelge 5. 5).

Çizelge 5. 5. Çalışmada belirlenen mikrofungus cinsleri ve yüzdeleri

Sıra no	Fungus cinsleri	Yüzde (%)
1	<i>Penicillium</i>	52,94
2	<i>Absidia</i>	5,88
3	<i>Aspergillus</i>	17,65
4	Maya	29,41
5	<i>Harzia</i>	5,88
6	<i>Alternaria</i>	5,88
7	<i>Fusarium</i>	5,88
8	<i>Mucor</i>	5,88



Şekil 5. 2. Çalışmada belirlenen mikrofungus yüzdelerinin dağılımı

Penicillium ve *Aspergillus* cinslerinin majör funguslar olduğu belirlenmiştir. Bu fungusların hava yolu ile maruziyet oluşturan funguslar olduğu birçok literatürde bildirilmiştir (İmalı ve ark., 2011a; İmalı ve ark. 2011b). Hava ile uzun süre temas halinde bulunan zeytinlerin de mikrofunguslara maruz kaldığı belirlenmiştir. Bu konuda gelişen teknoloji ile özellikle paketli ürünlerin mikrofungus maruziyetinden arındırılmış vakumlu paklerin kullanılması gerekmektedir. Sadece zeytin örneklerinde değil açıkta satışı yapılan süt ve ürünlerinde bu konuda mikrofunguslar ile bulaşması muhtemeldir.

Sarıkaya ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada toplam maya/küf sayıları verilmiştir. Çalışmada yoğun olarak maya/küf maruziyetinin olduğu bunun kalite parametreleri ile orantılı olarak değiştiği bildirilmiştir. Çalışmamızda belirlenen mikrofungusların kalite parametreleri içerisinde yağ asidi kompozisyonunu etkilemediği belirlenmiştir.

Kumral ve Sahin, (2004) tarafından siyah zeytin örneklerinde mikroflora çalışması yapmışlardır. Mikroflora içerisinde tuz konsantrasyonuna bağlı olarak laktik asit bakterilerinin önemli olduğu bildirilmiştir. Zeytin tüketim süresinin dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Çalışmamızda literatürde eksikliği bulunan mikrofungusların tanımlanması yapılmıştır. Literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

5.4. Mikrofungusların Tür Düzeyinde Tanımlanması Bulguları

Çalışma kapsamında cins düzeyinde belirlenen mikrofungusların tür tanımlamaları ilgili literatürler ile yapılmıştır. Çalışmada örneklerin yoğun olarak *Penicillium* türlerine maruz kaldığı, bunu *Aspergillus* türlerinin izlediği belirlenmiştir. *Penicillium* cinsine ait geniş bir tür listesi literatürlerde yer almaktadır. Bazı türlerin morfolojik olarak tanımlanmasında zorluklar çekilmiş net olmayan tanımlamalarda cins düzeyinde tanımlama yapılarak sonuçlandırılmıştır (Çizelge 5. 6).

Çizelge 5. 6. Mikrofungusların tür düzeyinde listesi

Sıra no	Fungus türü	Otör	Kaynaklar
1	<i>Penicillium rolsfii</i> var. <i>sclerotiale</i>	Novobr.	Hasenekoğlu (1991), Domsch ve ark. (1980), Samson ve Pitt (2000)
2	<i>Absidia corymbifera</i>	(Cohn) Sacc. & Trotter 1912	Hasenekoğlu (1991)
3	<i>Penicillium pulvillorum</i>	Turfitt	Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000), Refai, ve ark., (2015)
4	<i>Penicillium mirabile</i>	Beliakova & Milko,	Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000)
5	<i>Aspergillus niger</i>	Tiegh.,	Hasenekoğlu (1991), Domsch ve ark. (1980), Klich (2002)
6	<i>Penicillium soppi</i>	K.M. Zalesky,	Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000), Refai, ve ark., (2015)
7	<i>Penicillium raistrickii</i>	Smith	Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000)
8	<i>Maya</i>		
9	<i>Harzia acremonioides</i>	(Harz) Costantin	Hasenekoğlu (1991), Domsch ve ark. (2007)
10	<i>Alternaria alternata</i>	Fr.:Fr.	Hasenekoğlu (1991)
11	<i>Mucor</i> sp.		Hasenekoğlu (1991), Domsch ve ark. (1980),
12	<i>Penicillium notatum</i>	Westling	Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000)
13	<i>Penicillium purpureum</i>	Stolk & Samson	Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000)
14	<i>Penicillium</i> sp.		Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000)
15	<i>Aspergillus flavus</i>	Link	Hasenekoğlu (1991), Klich (2002), Samson ve Pitt (2000)
16	<i>Aspergillus versicolor</i>	(Vuill.) Tirab.	Hasenekoğlu (1991), Klich (2002)
17	<i>Penicillium</i> sp.		Hasenekoğlu (1991), Pitt (2000), Samson ve Pitt (2000)

Yiğit ve Korukluoğlu (2007) yaptıkları çalışmada doğal fermente siyah zeytinlerdeki yaygın bozulma yapan küflerin *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Fusarium semitectum* ve *Penicillium roqueforti* olduğu bildirilmiştir. Çalışmada yaygın bulunan bu mikrofunguslar ile siyah zeytin örneklerinde kontaminasyonu önlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Çalışmamızda ise benzer mikrofunguslar elde edilmiştir. Ancak hava ile temas halinde bulunan zeytin örneklerinde mikrofungus türlerinde yöreden yöreye farklılık göstermesi mümkündür.

Akbulut tarafından 1977 yılında yayımlanan bir çalışmada zeytin mikroflorası üzerine bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada yağları parçalayıcı özellikte mikrofungusların olduğu bildirilmiştir. *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* ve *Alternaria* sp., *Penicillium notatum* ve bazı mayaların lipolitik özeliği bulunduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda da aynı türlerin bulunduğu lakin yapılan yağ asidi kompozisyonunda yağ içeriğinde Türk Gıda Kodeks'ine uygun olarak bulunduğu belirlenmiştir. Mikrofungusların zeytin örnekleri üzerinde bulunma süreleri zeytinin kalite parametrelerini önemli ölçüde etkilemesi muhtemeldir. Aynı zamanda mikrofunguslar ile temasın alerjik etkilere neden olabileceği unutulmamalıdır. Uzun yıllar farkında olmadan mikrofunguslar ile maruziyeti olan kişilerde solunum yolu hastalıklarının belirlenme riskinin artacağı düşünülmektedir.

Akbulut (1977) tarafından yapılan bu çalışma zeytin mikroflorasının belirlendiği nadir bir çalışma özelliğinde olup uzun yıllar geçmesine rağmen bu konuda literatürde benzer bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ülkemizde önemli bir ekonomik değeri bulunan sofralık zeytinin kalite parametrelerinin etkilenmemesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada 7 Gaziantep ilinden ve 7 Kilis ilinden olmak üzere toplam 14 farklı istasyonlardan açıkta satışı yapılan salamura Gemlik tipi zeytin örneklerinin hava ile taşınan mikrofungus florası belirlenmiştir.

Çalışmada zeytin örneğinin toplam yağ yüzdesi % 40.53 olarak belirlenmiş olup ayrıca yağ asidi içerikleri yönünden incelenmiştir. Çıkarılan yağ asidi oranları ile fungal yoğunluk arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Yağ asidi kompozisyonu beklenen düzeyde sonuç vermiştir. Ancak unutulmamalıdır ki mikrofungusların bulunma süresi zeytinin kalite parametrelerini etkileyeceği aşikardır.

Zeytin örneklerine ait hava maruziyeti ile oluşacak toksinlere temel teşkil eden mikrofungus cins ve türleri incelenmiş olup Kilis ilinin genel manada yoğun fungus sporlarına maruz kaldığı belirlenmiştir.

Sofralık zeytin örneklerinde Gaziantep ve Kilis yörelerinde sırası ile *Penicillium* (%52.94), *Aspergillus* (%17.65), Maya (%29.41), *Absidia*, *Harzia*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Mucor*, (% 5.88) cinsleri belirlenmiştir. Bu cinslere bağlı toplamda 17 tane mikrofungus tanımlaması yapılmıştır. Moleküler teknikler kullanılarak tanımlamaların yapılması gerekli olup mikrofungus ve maya türlerinin bu listeye yenilerinin eklenmesi yönünden önemlidir.

Elde edilen bulgulara göre *Penicilium* ve *Aspergillus* türleri zeytin numunelerinde dominant tür olarak belirlenmiştir. Bu türlerin içerdiği toksinlerin belirlenmesi önem arz etmektedir. Aynı zamanda küflü bir zeytinin yenmesi ve uzun süre maruz kalınması birçok hastalık riskini ortaya çıkaracağı özellikle solunum yolu hastalıkları görülmesi muhtemeldir.

İnsanların tükettikleri zeytin örneklerinde bulunacak mikrofungusların belirlenmesi ile olası hastalıkların önüne geçilmesinde kaynak teşkil edeceği düşünülmektedir. Mikrofungus sporlarının belirlenmesi, aeropalinolojik, mikrofungal, biyoaerosol vs. çalışmalara kaynak teşkil etmesi açısından önemlidir.

7. KAYNAKLAR

- Aira, M.J., Romero, J. Angulo, K. 2002. Fungi associated with houses in Havana(Kuba). *Congress on Tropical and Subtropical Palynology (America-Africa). Proceedings of the 4th IAAP Congress, La Habana (Cuba), 10-14 Grana.* 41:2, 114-118;28 ref.
- Aka Özmay, Y. (2007). Adana'daki ev dışı (outdoor) fungusların izolasyonu, identifikasyonu, mevsimsel dağılımı ve alerjik hastalıklarla ilişkilendirilmesi [Yüksek lisans tezi]. *Adana: Çukurova Üniversitesi.*
- Akbulut, N. (1977). Zeytin mikroflorası. *GIDA*, 2(6).
- Alkın, E. Zeytin meyvesinde bulunan hydroxytyrosolün özellikleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. *02/03 Ekim 2003 Tariş Zeytinyağı Üretim Tesisleri Çiğli-İzmir*, 107.
- Arıcı, M., 2001. Isolation and determination of mould fungi of figs, peanuts and olives from Turkey and screening of these for mycotoxins, *Ernaehrung*, 25, 4, 157-160 in Food Science & Technology Abstracts.
- Asan, A., İlhan, S., Sen, B., Erkara, I.P., Filik, C., Cabuk, A., Demirel, R., Ture, M., Okten, S.S., Tokur, S., (2004). Airborne Fungi and Actinomycetes Concentrations in the Air of Eskisehir City (Turkey), *Indoor Built Environ*, 13 (1): 63-74,
- Bıçakçı A, Tatlıdil S, Canitez Y, Malyer H, Sapan. N., (2001). Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesi Atmosferindeki Allerjen Alternaria ve Cladosporium sp. Sporları, *Akciğer Arşivi*; 2: 69-72.
- Bousquet, J., Cauwenberge, P., Khaltaev, N., (2001), Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 108, 147-334.
- Bush, R. K., Portnoy, J. M., (2001), The role and abatement of fungal allergens in allergic diseases, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 107 : 430-440.
- Calderon, C., Lacey, J., Mc Cartney, A. Rosses, I. (1997). Influence of urban elimate upon distribution of airborne Deuteromycete spare concentrations in Mexico City. *Int. J. Biometeorol*, 40; 71-80.
- Cooperman, C.J., Jenkins, S.F. Averre, C.W. (1986). Over wintering and aerobiology of Cerospora asparagi in North Carolina. *Plantn Dis*, 70; 329-394.
- Cruz, F., Julca, I., Gómez-Garrido, J., Loska, D., Marcet-Houben, M., Cano, E., ... & Gut, M. (2016). Genome sequence of the olive tree, *Olea europaea*. *Gigascience*, 5(1), 29.
- Çetinkaya, Z., Fidan, F., Ünlü, M., Hasenekoğlu, İ., Tetik, L., & Demirel, R. (2005). Afyon atmosferinde alerjen fungus sporları. *Türkiye Klinikleri Archives of Lung*, 6(4), 140-144.

- Dalkılıç, G. “ Zeytinde mikrodalga ile penicillium citrinum inhibisyonuna etki eden faktörler ” Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,2003.
- Dığrak, M., Ulukanlı, Z. (2002) Bazı Fungal Metabolitlerin Biyolojik Ölçüm Metoduyla Belirlenmesi. *KSU Journal Science and Engineering* 5(2), 1-8.
- Dıraman, D. “ Zeytinyağlarında Mikotoksin Problemi ”. Türkiye 1. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildirileri (s. 211). İzmir: Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü ve Ege İhracatçı Birlikleri, Aralık 2003
- Fernández, A. G., Adams, M. R., & Fernandez-Diez, M. J. (1997). *Table olives: Production and processing*. Springer Science & Business Media,Londra, s.28-29
- Domsch KH, Gams W, Anderson TH. (1980). Compendium of soil fungi. London, Academic press.
- Domsch, K.H., Gams, W. Anderson, T.-H. 2007. Compendium of soil fungi. 2nd ed. IHW-Verlag, Eching, 672 pp
- Durmuş, E., & Yiğit, A. (2003). Türkiye'nin meyve üretim yöreleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (Fırat University Journal Of Social Science)*, 13(2), 23-54.
- Duman, S. (2003). Dünya Sofralık Zeytin Üretimi, Dış Ticareti ve Son Dönemdeki Gelişmeler, Türkiye I. *Zeytinyağı Ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildirileri*, 125-132.
- Efe, R. (2013). *Dünyada, Türkiye'de, Edremit Körfezi çevresinde zeytin ve zeytinyağı*. Edremit Belediyesi Kültür Yayınları, ISBN:978-605-62253-07 Balıkesir,s.335
- Eltem, R., Öner, M., (1995). Salamura Tipi Sofralık Siyah Zeytinlerin Küf Florasının İncelenmesi. *Tr. J. of Biology*, 19, 11-17, TUBITAK.
- Fernandez, G.A., Diez, F.M.J. Adans, M.R., (1997). *Table Olives Production and Processing*, Chapman & Hall, London.
- Gaur, R.D. Kala, S.P. (1984). Studies on the aerobiology of a Himalayan alpin zone, Rudranath, India. *Artic and Alpine Research*, 16 (2); 173-183.
- Gergin, G., Seven, Ü., & Güçer, ř. (2008). “Zeytinyağı Kompozisyonunda Yağ Asitlerinin Önemi ve Yağın Bozunmasında Metallerin Etkisi”. I. *Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi*, 158-161.
- Girgin, G., Başaran, n., & şahin, G. (2001). Dünya'da ve Türkiye'de İnsan Sağlığını Tehdit Eden Mikotoksinler. *Deneyisel Biyoloji Dergisi*, 97.
- Gourama, H. Bullerman, L. B., (1998). Mycotoxin production by molds isolated from 'Greek-style' black olives. *International Journal of Food Microbiology*, 53 6(1), pp. 81-90 .

- Göçmen, D., Korukoglu, M., Uylaser, V., Gürbüz, O., Yıldırım, A., Şahin, i., (2000). Salamura Zeytinlerde Bozulma Etkeni Küfler, *Türkiye I. Zeytincilik Sempozyumu*, 6-9 Haziran, Bursa, pp.467-472.
- Green, B. J., Sercombe, J. K., Tovey, E. R., (2005), Fungal fragments and undocumented conidia function as new aeroallergen sources, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 115 : 1043- 1048.
- Gürsoy Naskali, E. (2017). Zeytin Kitabı. E. Gürsoy Naskali içinde, Zeytin Kitabı. İstanbul: Kitabevi Yayınları.
- Harvey, R. (1967). Air spore studies at Cardiff. I. *Cladosporium* Trans. *Br. Mycol. Soc.*, 50;479-495.
- Hasenekoğlu İ., (1990). Mikrofunguslar için Laboratuar Tekniği, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, 66, Erzurum.
- Hasenekoğlu, İ. (1991), Toprak Mikrofungusları 1-7. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 689. Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları No: 11 Erzurum.
- İmalı A. Koçer F. 2016. Oleander (*Nerium Oleander* L.) Seed As a Source For Fungal Aerosols. *1st International Black Sea Congress On Environmental Sciences*, 329-334.
- İmalı, A., Koçer, F., Yalçınkaya, B. (2011a). Çorum ilinde bulunan banka ATM ve GSM telefon tuşlarında mikrofungus florası. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4(4), 214-218.
- İmalı, A., Koçer, F., Yalçınkaya, B. (2011b). Microfungus flora of indoor and outdoor air in primary schools, Çorum, Turkey. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences (AJBAS)*, 2274-2278.
- Kaptan, S., Akşit, T., & Başpınar, H. Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae* (Rossi), Diptera: Tephritidae) Mücadelesinde Uygulanan Biyoteknik Mücadele Yöntemleri. *Zeytin Bilimi*, 8(1), 1-12.
- Karaca, H., & Yemiş, O. (2008). Mikotoksin Kontaminasyonu: Zeytin ve Ürünlerinde Toksin Riski. *Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi Bildiri Kitabı*, 174-182.
- Kılıç, O., Başoğlu, F., & Başer, D. (1986). Sofralık Siyah Zeytinlerin Tüketim Aşamasında Küflenmelerinin Önlenmesi Üzerinde bir Araştırma. *GIDA*, 11(3).
- Kivanç, M., & Akgül, A. (1990). Mould growth on black table olives and prevention by sorbic acid, methyleugenol and spice essential oil. *Food/Nahrung*, 34(4), 369-373.
- Kireççi, E., Alagöz, G., & Dağlı, S. Kahramanmaraş Atmosferinde Bulunan Allerjen Fungusların Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 12(1), 31-34.
- Klich, M. A. (2002). Identification of Common *Aspergillus* Species. United Statesm Department of Agriculture Agricultural Resorce Service, Southern Regional Research Center New Orleans, Louisiana USA.

Koçer, F. , “ Kilis İli Atmosferinde Bazı Mikrofungus Sporlarının Yıllık Dağılımı ve Meteorolojik Parametrelerin Dağılıma Etkisi” , Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 2012

Kumar, R. (1982). Aerospore in a pine forest in India. *Grana*, 21; 179-181.

Kumral, A., Sahin, I. (2004). Establishment of Initial Brine Conditions for Naturally Black Table Olive Fermentation at Low Temperature. In V International Symposium on Olive Growing 791 (pp. 669-675).

Larsen, L. (1981). A three-year survey of microfungi in the air of Copenhagen (1977-1979). *Allergy*, 36:15-22.

Lavee, S. (1989, September). Aims, methods, and advances in breeding of new olive (*Olea europaea* L.) cultivars. In *International Symposium on Olive Growing 286* (pp. 23-36).

Lugauskas, A. (1998). Airborne fungi in the air for processing enterprise. *Botanica-Lithvanica*. 7:3, 287-293; 23 ref.

Lyon, F.L., Frammer, C.L. Eversmeyer, M.G. (1984). Variation of airspore in the atmosphere due to weather conditions. *Grana*, 23; 177-181.

Meriç, B. E., “ *Penicillium* Cinsi Bazı Küflerin Mikotoksin Oluşturma Özelliklerinin Zeytinde İncelenmesi” ,Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. , Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001.

Misra, J.K. (1992). Investigations on aeroallergens of Imphal with special reference to respiratory allergy. *International Aerobiology News Later*. No:36, 18-19.

Mumkaya, G. “*Antik Çağ'da Batı Anadolu'da Zeytin ve Zeytincilik*”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,2012.

<https://mycology.adelaide.edu.au/> (Erişim tarihi: Mayıs 2019) .

Otağ, F., Coşkun, T., Direkel, Ş., Özgür, D., & Emekdaş, G. (2014). Hava Kaynaklı Aeroallerjen Fungus Sporlarının Konsantrasyonu ve Mevsimsel Dağılımı. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg*, 44(1), 33-42.

Özbek, P. (1975). Dr. Sabahattin, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. *Genel Meyvecilik Ders Kitabı, Adana*.

Özdemir, Y., Öztürk, A.,Güven,E., Özkan, M., & Kurultay,Ş. , 2013. Sofralık Zeytinde Mikotoksin Riski,*Analiz* 35,19,42-46.

Güngör, F. Ö., Alpözen, E., Güven, G., Özcan, Gür., & Ünal, M. K. İzmir'de Satışa Sunulan Sofralık Siyah Zeytinlerde Potasyum Sorbat ve Sodyum Benzoat Düzeylerinin HPLC ile Belirlenmesi. *Zeytin Bilimi*, 3(2), 73-79.

Pitt, J. I. (2000). A Laboratory Guide to Common *Penicillium* Species. 4rd ed. Australia: *Food Science*,

- Refai, M., El-Yazid, H. A., Tawakkol, W. 2015. Monograph on The genus *Penicillium*. A guide for historical, classification and identification of penicilli, their industrial applications and detrimental effects, 157.
- Ren-ping, K. (1999). Comparisons of seasonal fungal prevalence in indoor and outdoor air and in house dusts dwellings in one North east American country. *Acta Allergon*, 26; 387-397.
- Resmi Gazete. (1996, 04 03). www.mevzuat.gov.tr.
- Royes, T., Kupias, R. and Makinen Y. (1987). Frequency of airborne sporesin Jamaica. *Ann. Allergy* 46:30-36.
- Samson, R. A. Pitt J. I. (2000). Integration of Modern Taxonomic Methods for *Penicillium* and *Aspergillus* Classification. 4rd ed. Harwood Academic Publisers.
- Sancak, B. (2003). Allerjik Mantar Hastalıkları, Tanı ve Tedavi Yöntemleri. *Türkiye Klinikleri Journal of Microbiology Infection*, 2(1), 52-60.
- Sarıkaya, R., Elçin, A. E., Mutluer, B., Selvi, M., & Erkoç, F. (2008). Ankara Piyasasından Temin Edilen Sofralık Siyah Zeytin Salamularının Mikrobiyolojik Analizi. *GIDA*, 33(3), 117-122.
- Schillinger, J. E., Vu, T., Bellin, P., (1999). Airborne Fungi and Bacteria Background Levels in Office Buildings. *Journal of Environmental Health*, Vol:62 (2) p. 9–14.
- Sert, S. (1985). Mikotoksin Üretimine Tesir Eden Faktörler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1-4).
- Stracham, D.P. (1994). Moulds, Mites and Childhood Astma. *Clinical and Experimental Allergy*. 23:10, 799-801; 25 ref.
- Sahin, I., Basoglu, F., Korukluoglu, M., & Göcmen, D. (1999). Salamura siyah zeytinlerde rastlanan küfler ve mikotoksin riskleri. *Kükem Dergisi*, 22(2), 1-8.
- Tatlıdil, S., Bıçakçı, A., Akkaya, A., & Malyer, H. (2001). Burdur atmosferindeki allerjen *cladosporium* sp. ve *altenaria* sp. sporları. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 8(4).
- Tunail, N. (2000). Gıda mikrobiyolojisi ve uygulamaları. *Genişletilmiş*, 2, 03. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını, Ankara.
- Tunaloğlu, R. (2004). Türkiye zeytinciliğindeki gelişmeler ve bu gelişmede Kahramanmaraş zeytinciliğinin yeri. *Kahramanmaraş Sempozyumu*, 1, 6-8.
- Uylaser, V., & Karaman, B. (2005). Zeytin, zeytinyağı ve beslenmedeki önemi. *Dünya Gıda*, 2, 68-70.
- Polymerou-Kamilakis, A. (2006). The culture of the olive tree (Mediterranean World). In *Olive oil* (pp. 1-12). AOCS Press.

Savaş, E., & Uylaşer, V. (2007). Zeytinin Besin Bileşenleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Dünya Gıda*, 8, 77-82.

Yıldız, G. (2011). Uylaşer V. *Doğal bir antimikrobiyel: Oleuropein*. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(1), 131-142.

Van Leewan Strom, V. (1924). Allergenic diseases in relation to climate, Royal Society of Medicine, 17:19.

<http://mycology.adelaide.edu.au/> / (Erişim tarihi: Mart 2019)

Yazıcıoğlu M, Asan A, Ones U, Vatanserver U, Sen B, Türe M, Bostancıoğlu M, Pala O. (2004). Indoor airborne fungal spores and home characteristics in asthmatic children from Edirne region of Turkey, vol. 32,(4), pp. 197-203.

Yıldırım, Ş. (2009). Sofralık Siyah Zeytinde Aflatoksinjenik Küf Gelişimi ve Aflatoksin Oluşumuna *Lactobacillus Plantarum* ve Bazı Bitki Ekstraktlarının Etkileri.

Yigit, A., & Korukluoğlu, M. (2007). The effect of potassium sorbate, NaCl and pH on the growth of food spoilage fungi. *Annals of microbiology*, 57(2), 209-215.

Yoltaş, A., & Haliki-Uztan, A. (2008). Hava kaynaklı küflerin toksinleri. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*, 6(3), 39-52.

Zohri, A. A., & Abdel-Gawad, K. M. (1993). Survey of mycoflora and mycotoxins of some dried fruits in Egypt. *Journal of Basic Microbiology*, 33(4), 279-288.

Zorlutuna, D. (2006). *Penicillium Verrucosum*'un Siyah Ve Yeşil Zeytinlerde Okratoksin A Ve Sitrinin Üretim Yeteneğinin İncelenmesi , Fen Bilimleri Enstitüsü

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hatice GÜLER
Doğum Yeri : Gaziantep
Doğum Tarihi : 03.07.1989
E posta : denizhaticeakdeniz@hotmail.com
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Yüksek Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi -2019
Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Biyoloji Bölümü-
Orta Öğretim : Bayraktar Lisesi-