

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ERZİNCAN TULUM PEYNİRLERİNDEN İZOLE
EDİLEN FUNGUSLAR ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Gülçin ERKOL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Günay Tülay ÇOLAKOĞLU

İSTANBUL 2015

TEŞEKKÜR

Engin tecrübeleri ve mikoloji bilgisi ile bana mikolojiyi sevdiren ve bu alanda çalışmam için bana yol gösteren, deneyimleri ile tez çalışmam boyunca ihtiyacım olan her konuda benden desteğini, ilgisini, zamanını ve bilgilerini esirgemeyen, kelimeler ile teşekkürün yetersiz kaldığı pek saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Günay Tülay Çolakoğlu' na;

Marmara Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Meral Ünal başta olmak üzere tüm anabilim dalı öğretim üyelerine ve asistanlarına;

Hayatımın her anında desteklerini aldığım, kararlarımda arkamda duran, varlıklarıyla beni ayakta tutan, bugünlere gelmemin sebebi olan ve iyi ki varsınız dediğim aileme;

Her konuda yardım ve desteğini esirgemeyen, hep yanımda olan ve olmaya devam etmesini istediğim Sevgili Ecz. Şahin Polat' a;

Tez çalışmam boyunca hep yanımda olan, gece gündüz aralıksız olarak birlikte çalıştığımız bölüm arkadaşım ve yakın dostum Öznur Öztürk' e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
YENİLİK BEYANI	VI
SEMBOL LİSTESİ	VII
KISALTMALAR	VIII
GRAFİK LİSTESİ	XII
BÖLÜM I : GİRİŞ VE AMAÇ	1
BÖLÜM II : GENEL BİLGİLER	4
II.1.GENEL BİLGİLER:	4
II.1.1.GİRİŞ:	4
II.1.2.MANTARLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ:	4
II.1.3.MANTARLARDA ÜREME:	6
II.1.4.MANTARLARIN YAYILIŞLARI:	7
II.2.LİTERATÜRDE BENZER ÇALIŞMALAR:	7
BÖLÜM III : TEZ ÇALIŞMALARI	9
III .1. MATERYAL:	9
III.2. METOD:	10
III.2.1. İzolasyon	10
III.2.2. Kullanılan Besin Ortamları ve Hazırlanışları	10
III. 2. 3. Preparatların hazırlanması	12
III. 2. 4. Mikrofungusların teşhisi	12
BÖLÜM IV: BULGULAR	13
IV.1. İZOLE EDİLEN FUNGUSLAR VE ÖZELLİKLERİ	13
<i>Aspergillus flavus</i>	13
<i>Aspergillus niger</i>	15
<i>Aspergillus parasiticus</i>	17

<i>Aspergillus versicolor</i>	19
<i>Fusarium oxysporum</i>	21
<i>Geotrichum candidum</i>	23
<i>Penicillium chrysogenum</i>	25
<i>Penicillium echinulatum</i>	27
<i>Penicillium griseofulvum</i>	29
<i>Penicillium palitans</i>	31
<i>Penicillium roqueforti</i>	33
<i>Penicillium solitum</i>	35
<i>Penicillium verrucosum</i>	37
<i>Cladosporium herbarum</i>	39
IV.2.TEZ ÇALIŞMASINDA ELDE EDİLEN VERİLER.....	41
BÖLÜM V: TARTIŞMA VE SONUÇ	53
KAYNAKLAR.....	57
ÖZGEÇMİŞ.....	64

ÖZET

TEZ ADI: Erzincan Tulum Peynirlerinden İzole Edilen Funguslar Üzerine Araştırmalar

Bu çalışma 2012-2013 yılları arasında yapılmıştır. Erzincan ilinde ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde çeşitli üretim ve satım yerleri ile evlerden toplanan tulum peyniri örneklerinde gelişen fungusların belirlenmesi amaçlanmıştır. Örneklerin bulunduğu bidonların üst kısımları steril misina ile kesilerek çıkartılmış ve hava ile temas etmeyen yüzeylerinden steril spatüller aracılığı ile alınarak steril tek kullanımlık örnek kaplarına koyulmuştur. Soğuk taşıma çantaları ile çalışılacak laboratuvar ortama getirilerek gerekli incelemeler yapılmıştır. Araştırmada toplam 200 fungus kolonisi izole edilmiştir. 5 cinse ait 14 tür izole edilmiştir. Elde edilen cinsler *Aspergillus*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Penicillium* ve *Cladosporium*' dur. Bunlar içerisinde en çok elde edilen türler ise *Aspergillus* ve *Penicillium* cinslerine ait olmuştur. Çalışmada izole edilen türler ise *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. parasiticus*, *A. versicolor*, *Fusarium oxysporum*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium chrysogenum*, *P. echinulatum*, *P. griseofulvum*, *P. palitans*, *P. roqueforti*, *P. solitum*, *P. verrucosum* ve *Cladosporium herbarum*' dur.

Ocak, 2015

GÜLÇİN ERKOL

ABSTRACT

RESEARCHES ON FUNGI WHICH ISOLATED FROM ERZINCAN TULUM CHEESES

This study was carried out between 2012-2013 years. Aim of this study is to determine microfungi that developed from tulum cheese samples collected from various workshops, shops and houses in the spring, summer, autumn and winter seasons from Erzincan city. The tops of the containers in which the samples were excised with a sterile gutand the surfaces not in contact with the air taken through sterile spatula were placed into sterile disposable specimen containers. The taken samples were brought to the laboratory with cold carrier bags and necessary investigations were carried out. A total of 200 fungal colonies were isolated in this study. 14 species were isolated that belong to 5 genus. Obtained genera are *Aspergillus*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Penicillium* and *Cladosporium*. Among these species are the most achieved has been belonging the genus *Aspergillus* and *Penicillium*. The most achieved among these species are *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. parasiticus*, *A. versicolor*, *Fusarium oxysporum*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium chrysogenum*, *P. echinulatum*, *P. griseofulvum*, *P. palitans*, *P. roqueforti*, *P. solitum*, *P. verrucosum* and *Cladosporium herbarum*.

January, 2015

GÜLÇİN ERKOL

YENİLİK BEYANI

TEZ ADI: Erzincan Tulum Peynirlerinden İzole Edilen Funguslar Üzerine Araştırmalar

İnsanların hayatları boyunca ihtiyaç duydukları, yaşamsal öneme sahip olan ve sıkça tüketilen zengin protein kaynağı olan Erzincan yöresine ait tulum peyniri mikroorganizmaların üremesi için oldukça elverişli bir yapıya sahiptir. İnsan vücudu için yararlı olduğu kadar zararlı da olabilecek mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bu nedenle Erzincan tulum peynirlerinde bulunan fungus türlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Erzincan tulum peynirindeki funguslar üzerine yeteri kadar çalışma olmadığı için bu çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Tulum peynirinde bulunan funguslar teşhis edilerek çalışmada bildirilmiştir.

Ocak, 2015 Prof. Dr. Günay Tülay ÇOLAKOĞLU Gülçin ERKOL

SEMBOL LİSTESİ

µm	: Mikron metre
mm	: Milimetre
°C	: Santigrat derece
g	: Gram
mg	: Miligram
l	: Litre
ml	: Mililitre
kob	: Koloni oluşturan birim

KISALTMALAR

MEA	: Malt Ekstrakt Agar
PDA	: Patates Dekstroz Agar
CZ	: Czapek's Agar
dk	: Dakika
sa	: Saat
sp.	: Tür (Species)

ŞEKİL LİSTESİ

SAYFA NO

Şekil II. 1. Somatik hifler. A. Bölmesiz sönositik bir hifin kısmı. B. Bölmeli bir hifin kısmı. (Alexopoulos ve Mims, 1979).....	5
Şekil II. 2. Tipik bir fungus hücresi enine kesitinin diagramatik görünüşü (Moore-Landecker)	6
Şekil IV. 1. <i>Aspergillus flavus</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü	14
Şekil IV. 2. <i>Aspergillus flavus</i> ' un mikroskopik görüntüsü.....	14
Şekil IV. 3. <i>Aspergillus niger</i> ' in MEA' da makroskopik görüntüsü	16
Şekil IV. 4. <i>Aspergillus niger</i> ' in mikroskopik görüntüsü.....	16
Şekil IV. 5. <i>Aspergillus parasiticus</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü.....	18
Şekil IV. 6. <i>Aspergillus parasiticus</i> ' un mikroskopik görüntüsü	18
Şekil IV. 7. <i>Aspergillus versicolor</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü	20
Şekil IV. 8. <i>Aspergillus versicolor</i> ' un mikroskopik görüntüsü	20
Şekil IV. 9. <i>Fusarium oxysporum</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü.....	22
Şekil IV. 10. <i>Fusarium oxysporum</i> ' un mikroskopik görüntüsü	22
Şekil IV. 11. <i>Geotrichum candidum</i> ' un MEA' daki makroskopik görüntüsü.....	24
Şekil IV. 12. <i>Geotrichum candidum</i> ' un mikroskopik görüntüsü.....	24
Şekil IV. 13. <i>Penicillium chrysogenum</i> ' un CZ' daki makroskopik görüntüsü.....	26
Şekil IV. 14. <i>Penicillium chrysogenum</i> ' un mikroskopik görüntüsü.....	26
Şekil IV. 15. <i>Penicillium echinulatum</i> ' un PDA' daki makroskopik görüntüsü	28
Şekil IV. 16. <i>Penicillium echinulatum</i> ' un mikroskopik görüntüsü	28
Şekil IV. 17. <i>Penicillium griseofulvum</i> ' un MEA' daki makroskopik görüntüsü	30
Şekil IV. 18. <i>Penicillium griseofulvum</i> ' un mikroskopik görüntüsü	30

Şekil IV. 19. <i>Penicillium palitans</i> ' in MEA' da makroskobik görüntüsü	32
Şekil IV. 20. <i>Penicillium palitans</i> ' in mikroskobik görüntüsü	32
Şekil IV. 21. <i>Penicillium roqueforti</i> ' nin MEA' da makroskobik görüntüsü	34
Şekil IV. 22. <i>Penicillium roqueforti</i> ' nin mikroskobik görüntüsü.....	34
Şekil IV. 23. <i>Penicillium solitum</i> ' un MEA' daki makroskobik görüntüsü	36
Şekil IV. 24. <i>Penicillium solitum</i> ' un mikroskobik görüntüsü	36
Şekil IV. 25. <i>Penicillium verrucosum</i> ' un MEA' daki makroskobik görüntüsü	38
Şekil IV. 26. <i>Penicillium verrucosum</i> ' un mikroskobik görüntüsü	38
Şekil IV. 27. <i>Cladosporium herbarum</i> ' un PDA' daki makroskobik görüntüsü	40
Şekil IV. 28. <i>Cladosporium herbarum</i> ' un mikroskobik görüntüsü.....	40

TABLO LİSTESİ

SAYFA NO

TABLO I. 1. Erzincan Tulum Peyniri Üretiminin Akış Şeması	2
TABLO IV. 1. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungus Cinslerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları	41
TABLO IV. 2. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları	43
TABLO IV. 3. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Mevsimlere Göre Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları	45
TABLO IV. 4. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İlkbahar Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları	46
TABLO IV. 5. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Yaz Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları	48
TABLO IV. 6. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Sonbahar Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları	50
TABLO IV. 7. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Kış Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları	52

GRAFİK LİSTESİ

SAYFA NO

Grafik IV. 1. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Yüzde Oranları.....	42
Grafik IV. 2. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Yüzde Oranları.....	44
Grafik IV. 3. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Mevsimlere Göre Yüzde Oranları	45
Grafik IV. 4. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İlkbahar Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Yüzde Oranları	47
Grafik IV. 5. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Yaz Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Yüzde Oranları	49
Grafik IV. 6. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Sonbahar Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Yüzde Oranları.....	51
Grafik IV. 7. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Kış Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Yüzde Oranları	53

BÖLÜM I : GİRİŞ VE AMAÇ

İnsanların doğumundan itibaren yaşamlarını sürdürebilmelerinin yanı sıra zihinsel ve bedensel fonksiyonlarının devam edebilmesi için beslenme hayati önem taşımaktadır. Yetişkin bir insanın yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için dengeli oranlarda hayvansal ve bitkisel proteinler tüketmesi gerekmektedir. Yetersiz ve dengesiz beslenme insanlarda fiziksel ve zihinsel gelişim bozukluğuna, algılamada geriliğe, bağışıklık sisteminde zayıflamaya ve hatta ölüme yol açmaktadır. Bu nedenle insanlar için beslenme büyük önem taşımaktadır [1].

Dünya nüfusunun her geçen gün hızla artması ve besin kaynaklarının tükenmesi gibi sorunlar insanlarda dengesiz beslenme ile sonuçlanmaktadır. İnsan sağlığı ve gelişimi açısından büyük önem taşıyan dengeli beslenmenin sağlanabilmesi için protein bakımından zengin olan hayvansal gıdaların tüketiminin artırılması gerekmektedir [2].

Besin maddesinin iyi olarak değerlendirilebilmesi için protein, yağ, mineral, karbonhidrat gibi maddelerin varlığı, miktarı ve yararlılık derecesi gibi özelliklerinin yüksek olması gerekmektedir. Süt bu özelliklerin tümüne sahip olan bir besin maddesidir [3]. Bunun yanı sıra süt içinde birçok mikroorganizmanın üremesine ortam sağlayacak besin maddeleri de içermektedir. Bu nedenle kısa sürede tüketilmediği takdirde bozulmasını engellemek amacıyla farklı süt ürünlerine işlenerek değerlendirilmektedir. Bu ürünler arasında dünya çapında en çok sevilen, tüketilen ve tercih edileni ise peynirdir [4-5].

Peynir dayanıklılığı, besin değeri ve toplumun gelişen damak zevkine uygun çok sayıda çeşidi geliştirilmiş önemli bir süt ürünüdür [6]. Peynir Türk Standartları (TS 3001)' nda “inek sütü, koyun sütü, manda sütü, keçi sütü veya karışımlarının pastörize edilmesi ve pastörize edilen sütün tekniğine uygun olarak işlenmesi, gerektiğinde katkı maddelerinin ilave edilmesi ve olgunlaştırılması sonucu elde edilen mamül” olarak tanımlanmaktadır [7-8].

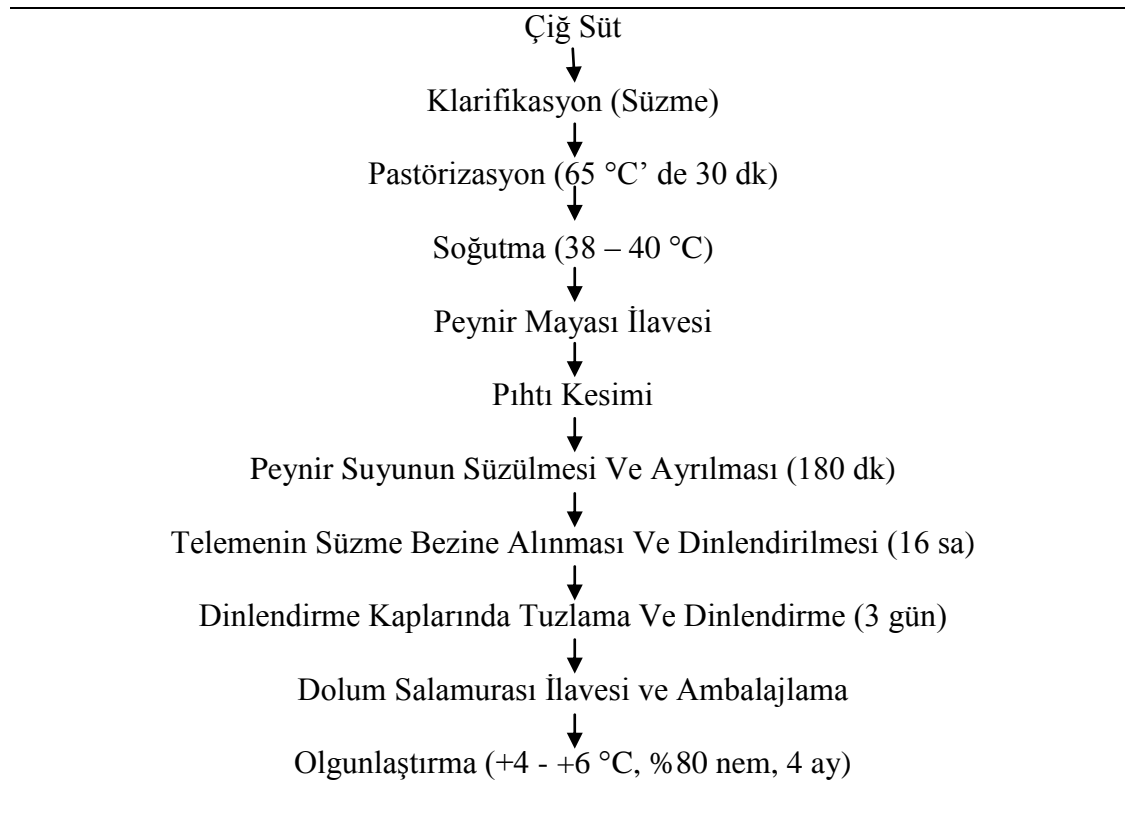
Peynirin tarihçesine baktığımızda ilk peyniri “Kanana” adında bir Arap seyyahın koyun midyesinden yapılmış bir torbada taşıdığı sütün pıhtılaşp peynirleşmesiyle bulduğu söylenir.

Heredot, Hypokrates, Strabo ve Nikolaus gibi birçok bilim adamları ise peynirin ilk kez İskit Türkleri tarafından kısırak sütünün ekşitilmesi yoluyla yapıldığını ileri sürmektedirler. Ayrıca İsviçre’de yapılan kazılarda göl kenarında yaşayan kavimlere ait mezarlarda sığır iskeletleri yanında peynir yapımında kullanılmış aletlere rastlanıldığı bildirilmektedir. Yani bu bilgiler ışığında peynirin geçmişinin 4000 yıl önceye dayandığı söylenebilir [9]. Daha sonraları ise insanlar kendi buldukları yerlerdeki yaşam koşullarına, beslenme tarzlarına, örf ve adetlerine göre çeşitli şekillerde peynir üretmeye devam etmişlerdir.

Ülkemizde ise peynir çeşidi olarak en çok beyaz peynir, kaşar peyniri ve tulum peyniri üretilmektedir. Bunların yanı sıra yöresel farklılıklara sahip henüz tanımlanmamış pek çok peynir türü bulunmaktadır [10-11].

Doğu Anadolu Bölgesi’nde Erzinca ili ile özdeşleşmiş olan, adını üretildiği ve saklandığı materyalden alan tulum peyniri beyazdan sarıya kadar değişen renklerde olup bazıları hoşaga gitmeyen tat ve kokuya sahiptirler [1].

TABLO I. 1. Erzinca Tulum Peyniri Üretimini Akış Şeması



Besin değeri yüksek olan tulum peyniri mikroorganizmaların yaşamaları için uygun bir ortamdır. Bu mikroorganizmaların bazıları endüstriyel olarak gıdanın üretilmesinde rol oynarken bazıları ise gıdanın kalitesinin düşmesine ve insanlarda gıda zehirlenmesine neden olmaktadır. Tulum peynirinde tat, koku, görüntü ve Şekil bozukluklarına neden olarak ürün kalitesini bozan mikroorganizmalar arasında bakteri, kf ve mayalar önemli yer tutmaktadır [9]. Türk Gıda kodeksine göre peynirde izin verilen maya sayısı 10^3 kob/g ve küf sayısı 10^2 kob/g dır [12].

Mikroorganizmaların sebep olduğu bozulmalar ürünlerin çeşitli bölgelerinde görüldüğü gibi tulum peynirlerinin genellikle üst yüzeylerinde ve tüketim aşamasına kadar saklandıkları materyal ile temas ettikleri yüzeysel bölgelerde görülmektedir [13].

Bazı küflerin faydalı olduğu değişik metodlar ve teknikler ile bu küflerden içkiler, gliserol, yağlar, organik asitler, vitaminler, antibiyotikler, enzimler ve çeşitli fermente ürünlerin üretildiği bilinmektedir [14-15].

Fakat 1960' lı yıllardan beri yapılan çalışmalarda kf mantarlarının toksik etkili metabolitler oluşturdukları ve bunların kanser yapıcı ajanlardan oldukları saptanmıştır [16-17]. Araştırmalarda 300.000' den fazla mantar türünün olduğu bulunmuş ve bunlardan 250 kadarının toksin sentezleyebildiği, yaklaşık 20 türün de oluşturdukları mikotoksinler ile insan ve hayvanlarda sağlık açısından önemli rahatsızlıklara yol açtığı saptanmıştır [18-19].

Peynirlerde yapılan çalışmaya göre izolatların % 86,1' inin *Penicillium*, % 3' nn *Aspergillus*, % 10,9' unun diğer küfler olduğu tespit edilmiştir [15-16]. Bunlardan ortaya çıkan mikotoksinlerden aflatoksin ve penisilinin fazlası insanlar için çeşitli olumsuz etkileri ortaya çıkarılmıştır [20].

Bu alışmada Erzincan tulum peynirlerinde gelişen funguslar, Erzincan ilinin çeşitli üretim yerlerinden toplanan numuneler üzerinden izole edilip tayin edilmiştir. Numunelerde hangi fungus türlerinin bulunduğu ve baskın olduğu saptanmıştır. Çalışma sonunda elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda ülkemizde üretim ve tüketimi yüksek olan tulum peynirinde hem kalitenin artması, hem tüketici beklentilerinin karşılanması hem de insan sağlığının korunması sağlanmıştır. Gıda endstirisinde önemli unsurlardan biri olan hijyene gereken önemin verilmesi açısından üreticilere işık tutulmuştur.

BÖLÜM II: GENEL BİLGİLER

II.1. GENEL BİLGİLER:

II.1.1. GİRİŞ:

Mantarlar yeryüzünde denizde, karada ve havada olmak üzere çok büyük bir yayılma alanına sahip olup 110.000 civarında tür içermektedirler. Yaşamlarını saprofitik, parazitik veya simbiyotik olarak sürdürmektedirler [21].

İnsanoğlu için faydalı ve zararlı birçok etkileri mevcuttur. Toprakta yaşayan mantarlar diğer mikroorganizmalar ile birlikte topraktaki organik maddeleri parçalayarak humus oluşturur ve hem ölü organik atıkların geri dönüşümüne yardımcı olur hem de bitkilerin besin ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlarlar. Bira, şarap gibi içkilerin üretiminde, sirke yapımında ve önemli süt ürünlerinin başında gelen peynir üretiminde mantarlar kullanılmaktadır. Gıda endüstrisinin yanı sıra antibiyotik üretimi açısından sağlık endüstrisinde de mantarlar büyük öneme sahiplerdir [21].

Mantarların zararlı etkilerinin başında ise mikotoksin adı verilen canlılar için toksik etkiye sahip olan salgıları gelmektedir. Bu mikotoksinler parazit halde yaşadıkları bitkilerde doku tahribatı, çürüme ve ölüme neden olurken insan ve hayvanlarda ise enfekte besinlerin tüketilmesiyle zehirlenme ve ölümlere neden olmaktadır [21].

Gıda maddelerinde ise çeşitli renk ve koku değişikliklerine, tat bozulmalarına neden olarak tüketiciyi olumsuz yönde etkilerler [21].

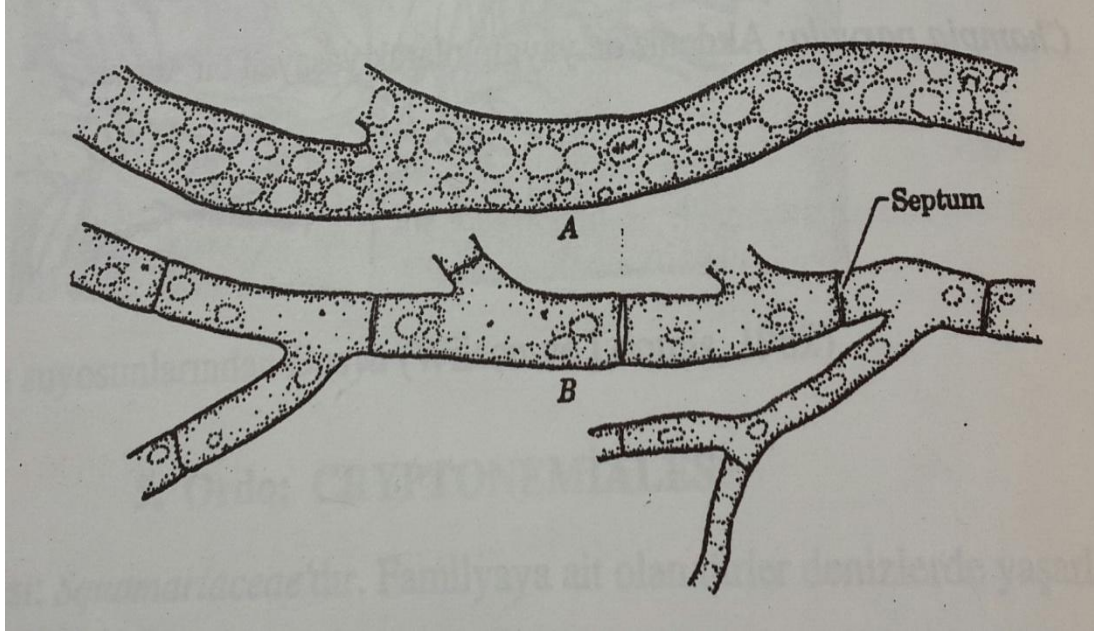
II.1.2. MANTARLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ:

Mantarların vejetatif yapıları genellikle **hif** adı verilen silindirik tüpsü iplikçiklerden oluşur. Hiflerin bir araya gelerek oluşturdukları yapıya ise **misel** denilmektedir. Mantarlardaki bu vejetatif yapının tamamına **tallus** da denilebilmektedir [22].

Hifi oluşturan ince silindirik hücreler vardır ve bu hücreler arasında **septum** olarak adlandırılan ara bölmeler bulunmaktadır. Fakat bazı funguslarda bu septumlar bulunmaz,

nukleuslar hücre içinde belirli mesafelerle yer alırlar. Bu nedenle Phycomycetes grubundaki mantarlar septumsuz anlamına gelmekte olan sönositik olarak anılmaktadırlar [22].

Koloni içindeki hiflerden bazıları beslenmeyi sağlar ve yaşadıkları substratın içine uzanırlar. Bu şekilde mantarın beslenmesini sağlayan hiflere **vejetatif hif** adı verilirken üremeyi sağlamak için özelleşmiş olan hiflere ise **fertil hif** adı verilmektedir [23].

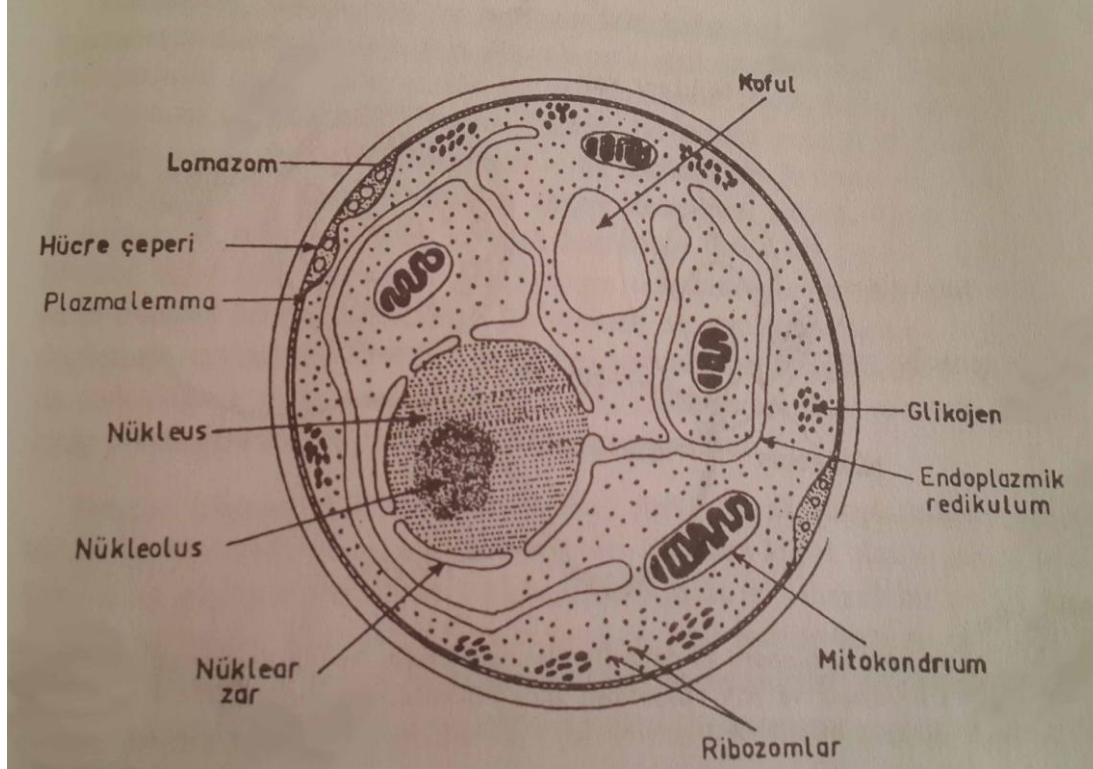


Şekil II. 1. Somatik hifler. A. Bölmesiz sönositik bir hifin kısmı. B. Bölmeli bir hifin kısmı. (Alexopoulos ve Mims, 1979)

Mantarların septumlu olanlarında hücre çeperi bulunmaktadır. Hücre çeperleri yalnız selüloz veya selüloz ve kitin karışımından oluşmaktadırlar. Yapılarında türlerine göre farklılıklarda polisakkarit, protein ve lipit bulunmaktadır. Polisakkaritler arasında, glukan, galaktoz, kitin, kitozan, mannan ve selüloz en fazla bulunanlarıdır. Bu komponentler bazen birlikte de olabilmektedirler [24].

Tipik bir mantar hücresinde protoplastın en dış kısmında plazmolemma yer almaktadır. Protein sentezinde görevli olan ribozomlar hücrenin sitoplazmasında dağınık halde bulunmaktadır. Yaşlandıkça miktarlarında artış gözlenen kofulların etrafı ise tek katlı bir zar ile çevrilir. Bitki ve hayvanlardaki kadar çok miktarda olmasa dahi mantar hücreleri de

endoplazmik retikulum içermektedirler. Genellikle ikiden fazla sayıda bulunan nukleusların etrafı yer yer porları olan çift katlı zar ile çevrilidir [25].



Şekil II. 2. Tipik bir fungus hücresi enine kesitinin diagramatik görünüşü (Moore-Landecker)

Fungusların Ascomycetes sınıfında yer alan mayalar ise tek hücreli olup hücreleri oval, yuvarlak veya silindirik yapıya sahiptir. Bir kısım maya ise limon ya da şişe şeklindedir. Her mayanın kendine özgü hücre morfolojisi bulunmaktadır ve bu morfoloji üreme koşullarına veya kültür yaşına bağlı olarak değişebilmektedir [26].

II.1.3. MANTARLARDA ÜREME:

Mantarlar eşeysiz (Aseksüel) ve eşeyli (Seksüel) olmak üzere iki şekilde üremektedirler.

Eşeyli üreme suda yaşayan funguslarda zoosporlar ile olmaktadır. Bu zoosporlar doğru yere taşınabilmeleri amacıyla **flagella** denilen hareketi sağlayan yapılara sahiptirler. Karada yaşayan funguslarda ise spor veya konidia ile gerçekleşmektedir. Fungusun cinsine bağlı olarak değişik spor oluşumları bulunmaktadır. Somatik yapının parçalara ayrılmasıyla oluşan

sporlara **klamidospor**, hifi oluşturan hücrelerin birbirinden ayrılmasıyla oluşan sporlara **artrospor**, hifin uç kısmından oval şekilde parçalanmasıyla oluşan sporlara ise **oidium** adı verilmektedir. Fungusların üremelerinde ve teşhislerinin yapılması aşamasında büyük öneme sahip olan sporlar değişik renk, şekil ve büyüklüklerde olabilmektedir. Sporlar sarı, siyah, yeşil, kırmızı, kahverengi veya renksiz olup küresel, silindirik, oval, iplik gibi şekillerde olabilmektedir. Eşeyli üremenin bir diğer şekli ise vejetatif üreme olan ana hücreden meydana gelen bir çıkıntı ile olmaktadır. Bu üreme şekline **tomurcuklanma** denilmektedir [22].

Eşeyli üreme ise **gamet** adı verilen üreme hücrelerinin bir araya gelerek döllenmesi sonucu 2n kromozomlu **zigot** hücrelerini meydana getirmeleri ile olmaktadır. Eşeyli üreme izogami, anizogami, oogami, gametangiogami veya somatogami şeklinde olabilmektedir [22].

II.1.4. MANTARLARIN YAYILIŞLARI:

Funguslar karalarda, havalarda, tatlı sularda ve bazen de denizlerde yaşayabilme özelleğine sahiptirler. Bazı funguslar ise su yosunları ile birleşerek likenleri meydana getirmektedirler [22].

II.2. LİTERATÜRDE BENZER ÇALIŞMALAR:

Konya ve Erzincan' ın küflü Tulum peynirleri ile Diyarbakır' ın Otlı Beyaz peynirlerinden 148 adet küf izole edilmiştir. İzolatlardan 130' u *Penicillium roqueforti*, 6' sı *Penicillium notatum*, 2' şer adedi *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium crustosum*, *Aspergillus versicolor*, 1' er adedi *Eurotium mangini*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium macrocarpum*, *Cladosporium herbarum*, *Cladosporium cladosporoides* ve *Wallemia sebi* olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada aflatoksjenik suşlara rastlanılmamasının memnuniyet verici olduğu ifade edilmiştir [27].

Isparta, Konya ve Mersin' den aldıkları 4 adet küflü Tulum peynirinden, hepsinin *P. roqueforti* olduğu kaydedilen 12 izolat elde etmişlerdir [28].

Orta Anadolu, Doğu Anadolu ve Marmara bölgelerinden temin edilen 53 Tulum peyniri, 30 Küp peyniri, 32 Civil peyniri ve 11 Küflü peynir örneğinin küf florası tesbit edilmiştir. Hakim floranın *Penicillium* olduğu, bunlar içinde *P. roqueforti* oranının diğerlerine göre çok

yüksek bulunduğu, ikinci sırada *P. verrucosum* var. *cyclopium* yer aldığı ayrıca, *Aspergillus*, *Eurotium*, *Geotrichum candidum* ve *Mucor racemosus* izole edildiği belirtilmiştir [29].

Konya ve civarındaki küflü peynir örneklerinden izole edilen küflerin tümü *Penicillium* ve *Aspergillus* cinslerine ait türlerdir. İzolatların % 87,16' sini *Penicillium*, % 12,84' ünü ise *Aspergillus* cinsi türler teşkil etmiştir. *P. roqueforti* tüm örneklerde dominant tür olarak bulunmuş ve % 42,91 oranı ile birinci sırayı almıştır. Bunu sırasıyla % 22,30' lık oranı ile *P. verrucosum* var. *cyclopium*, % 5,07' lik oranı ile *P.camemberti* % 4,72' lik oranı ile *P. brevicompactum* ve *P. chrysogenum*, % 4,05' lik oranı ile *P. frequentans* ve % 3,37' lik oranı ile *P. echinulatum* türleri izlemiştir [30].

Peynirlerde bozulma etmeni hakim floranın *Penicillium* sp. ve bununla birlikte *Mucor* sp., *Aspergillus* sp., *Geotrichum* sp., *Rhizopus* sp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Trichoderma* sp. ve *Scopulariopsis* sp. cinsleri olduğu bildirilmiştir [31].

Saprofit küf mantarlarının içinde *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* ve *Mucor*' ların büyük önem taşıdığı ve bu mantarların her iklimde geliştiği bildirilmiştir [31].

Yapılan başka bir araştırmada küflü Cheddar peynirlerinden toplam 349 suş izole etmişlerdir. Bunların % 82' sinin *Penicillium*, % 7' sini *Aspergillus*, kalan izolatlarında *Alternaria*, *Fusarium* ve diğer küfler oluşturmuştur [32].

Chapman ve ark. (1981) tarafından, 52 küflü peynir örneğinde hakim floranın *Penicillium*' lar olduğu, özellikle *P. cyclopium*, *P. viridicatum* ve *P. chrysogenum*' un dominant durumda bulunduğu bildirilmiştir [33].

Yunanistan' da, 75 yerli, 19 ithal Teleme peynirinden izole edilen küflerin % 78' inin *Penicillium*, kalanının *Aspergillus*, *Mucor*, *Cladosporium* ve diğer küflere ait olduğu kaydedilmiştir [34].

Mısır' da 50 sert peynir (Roumy) örneğinden *Penicillium*, *Aspergillus*, *Geotrichum*, *Mucor* gibi küf suşları izole edilmiş ve peynirlerdeki fungal bulaşmanın halk sağlığı açısından önemi vurgulanmıştır [35].

Çekoslovakya' da sert ve eritme peynirlerinden izole edilen 29 cinse ait 122 küf suşunun çoğunluğunu *Penicillium* ve *Aspergillus*' ların teşkil ettiği bildirilmiştir [36].

BÖLÜM III: TEZ ÇALIŞMALARI

III .1. MATERYAL:

Funguslar hakkında araştırma için yapılan bu çalışmada Erzincan ilinde çeşitli üretim yerlerinde imal edilen farklı tulum peynirlerinden ve evlerden 2012 - 2013 yılları arasındaki sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde her mevsim 8 adet olmak üzere toplam 32 adet tulum peyniri örneği alınmıştır. Örnek alınan yerler **Tablo III.1**' de belirtilmiştir.

Örnekler alınırken misina yardımı ile tulum peynirinin üst yüzeyi kesilmiştir. Böylelikle tulum peynirlerinin hava ile temas etmeyen kısımlarından steril spatüller ile numuneler alınmış ve steril numune kaplarına koyularak soğuk taşıma çantalarında 2 - 8 °C sıcaklıkta muhafaza edilerek çalışılacak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Örnekler kullanılacakları zamana kadar buzdolabında kapların ağız kısımları sıkıca kapatılarak birbirleriyle teması önlenecek şekillerde muhafaza edilmiştir.

Tablo III.1. Örnek alınan yerler

-
1. Adile Erkol
 2. Saliha Erdoğan
 3. Aliye Karakurt
 4. Saliha Uğurcan
 5. Özeren Peynircilik
 6. Kemah peynircilik
 7. Refahiye Peynircilik
 8. Kerer Peynircilik
-

III.2. METOD:

Örnekler mevsimlere uygun şekillerde Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim aylarında **TabloIII.1'** de belirtilen yerlerden alınmıştır.

III.2.1. İzolasyon

Çalışma için toplanan tulum peyniri örneklerinden 1 g olacak şekilde hassas terazi ile tartılarak alınan numunelerin her biri 10 ml steril fizyolojik su ile yoğurt kıvamına gelene kadar homojenize edilmiştir. Bakteri üremesini engellemek amacı ile 30 mg/ml rosebengal ve 30 mg/ml streptomisin ilave edilmiş Pepton Dekstroz Agara ekilmiş, inkübe edilmiş ve izole edilmiştir. Daha sonra üreyen her bir fungus kolonisi Malt Ekstrakt Agar (MEA), Patates Dekstroz Agar (PDA) ve Czapek's Agar (CZ) besiyeri ortamlarına pasaj alınmıştır. Pasaj alınan Petrilere oda sıcaklığında (22-26 °C' de) 7-10 gün inkübasyona bırakılmıştır ve saf kültürler elde edilmiştir. İnkübasyon süresince kolonilerin şekil, renk, koloni çapları, eksüdasyon ve pigmentasyon yapma gibi özellikleri kaydedilmiştir. Kolonilerin tersten ve yüzeyden görünüşleri izlenmiştir [37-39].

III.2.2. Kullanılan Besin Ortamları ve Hazırlanışları

III. 2. 2. a) Pepton Dekstroz Agar

Dekstroz	2.0 g
Pepton	5.0 g
KH ₂ PO ₄ (Potasyum dihidrojen fosfat)	1.0 g
MgSO ₄ .7H ₂ O (Magnezyum sülfat)	0.5 g
Agar	15.0 g
Damıtık su	1000 ml

Bu kültür ortamına 30 mg/l Rose Bengal katılarak, 121 °C' de 20 dakika steril edilmiş ve yaklaşık 45-50 °C' ye kadar soğuması beklenildikten sonra bakteri üremesini engellemek için 30 mg/l streptomisin ilave edilmiştir [40].

III. 2. 2. b) Patates Dekstroz Agar

Patates (Soyulmuş ve dilimlenmiş)	200 g
Dekstroz	20 g
Agar	15 g
Su	1000 ml

Kültür ortamı literatürde anlatıldığı gibi hazırlanarak otoklava konulmuş, 1.02 Atm/cm² basınç altında, 121 °C' de 20 dakika tutularak sterilize edildikten sonra soğuması beklenilmiş ve 30 mg/l streptomisin ilave edilmiştir. Daha sonra steril Petri kaplarına 15-20 ml olarak dökülmüştür [39].

III. 2. 2. c) Malt Ekstrakt Agar

Malt ekstraktı	30.0 g
Pepton (Mikolojik)	5.0 g
Agar	15.0 g
Damıtık su	1000 ml

Yukarıdaki maddeler damıtık su içine konularak ısıtılır. Karıştırılarak maddelerin erimesi sağlanır. 121 °C 'de 20 dakika tutularak steril edilir. Bakterilerin üremesini önlemek için 30 mg/l streptomisin ilave edilmiştir [41].

III. 2. 2. d) Czapek's Agar

NaNO ₃ (Sodyum nitrat)	2.0 g
K ₂ HPO ₄ (Di potasyum fosfat)	1.0 g
KCl (Potasyum klorür)	0.5 g
MgSO ₄ .7 H ₂ O (Magnezyum sülfat)	0.5 g
FeSO ₄ .7 H ₂ O (Demir sülfat)	0.01 g
Sakkaroz	30.0 g
Agar	15.0 g
Damıtık su	1000 ml

Kültür ortamı hazırlanarak otoklava koyulup 121 °C’ de 20 dakika tutularak steril edilir. Bakterilerin üremesini önlemek için 30 mg/l streptomisin ilave edilmiştir [39].

III. 2. 3. Preparatların hazırlanması

Elde edilen saf kolonilerin mikroskopik yapılarının incelenebilmesi için lam-lamel arası preparatlar hazırlanmıştır. Fungusların yapılarının rahat gözlemlenebilmesi amacıyla pikrik asitli laktofenol çözeltisi kullanılmıştır. Lam üzerine birkaç damla laktofenol damlatılarak üzerine steril öze ile alınan mikrofunguslar yerleştirilmiş ve üstleri lamel ile kapatılmıştır. Daha sonra hazırlanan preparatta lamellerin kenarları oje ile kapatılmıştır [39].

III. 2. 4. Mikrofungusların teşhisi

Elde edilen saf kültürlerden hazırlanan preparatlar Olympus Cx22 marka mikroskop kullanarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda bulunan görüntüler mikroskoptaki oküler disk ile ölçülerek dijital kamera ile resimlenmiş ve çalışmaya eklenmiştir.

Aspergillus türlerinin teşhisinde “The Genus *Aspergillus*” (Raper ve Fennell, 1965) [42], *Fusarium* türünün teşhisinde “The Genus *Fusarium*” (Booth, 1971) [43], *Geotrichum* türünün teşhisinde “A Manual of Soil Fungi” (Gilman, 1957) [44], *Penicillium* türlerinin teşhisinde “A Manual of the Penicillia” (Raper, Thom ve Fennell, 1949) [45] ve *Cladosporium* türünün teşhisinde “Dematiaceous Hyphomycetes” (Ellis,1971) [46] adlı eserlerden yararlanılmıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR

IV.1. İZOLE EDİLEN FUNGUSLAR VE ÖZELLİKLERİ

Erzincan ilinden sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde 4' er tane olmak üzere toplanan 8 tulum peyniri örneğinden 200 koloni elde edilmiştir. Bu kolonilerden teşhis edilen türlerin özellikleri ve sistematikleri bu kısımda yer almaktadır.

Aspergillus flavus Link 1809

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

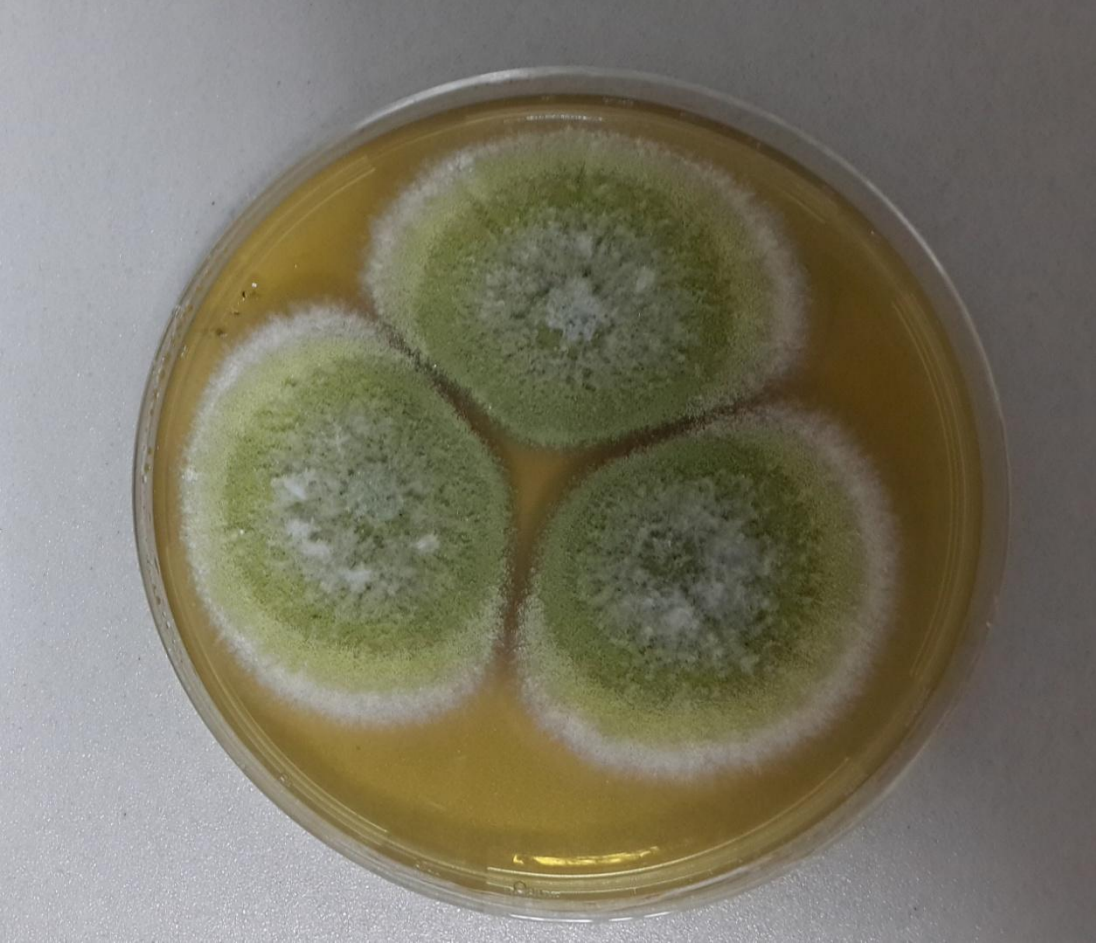
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

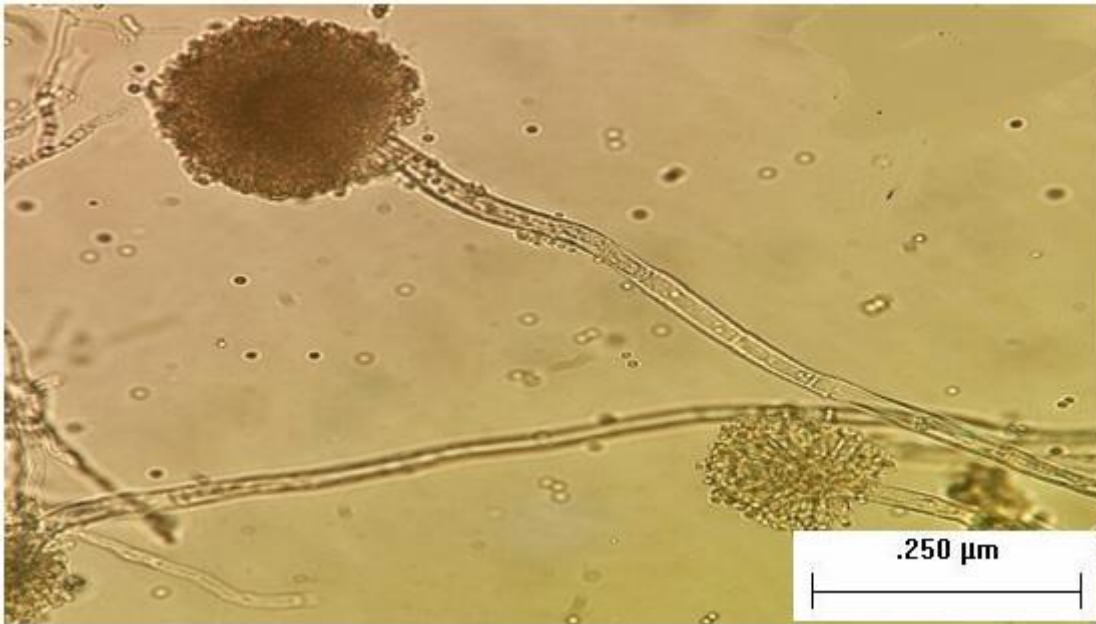
Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus flavus*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında oda sıcaklığında 7 günde 50-60 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloni yüzeyi önce sarı olup daha sonra orta kısımları yeşil renk almaktadır. Sarı-yeşil koloninin dış yüzeyi sarımsı beyaz görülmektedir. Koloni tekstürü özellikle orta kısımlarda yünsü yapıdadır. Eksudasyon var ise genellikle renksiz ya da sarımsı-kahverengi olmaktadır. Ters yüzeyi ise sarımsı-kahverengi olmaktadır (**Şekil IV.1**). Konidioforlar kalın ve uzun olmaktadır. Çapları 10 - 20 µm olup boyları 2 - 2,5 mm uzunluğundadır. Konidia başları 300 - 500 µm çapında olup ışınal şekillerde yayılmaktadır. Vesiküller globoz yapıda olup 15 - 65 µm çapa sahiptir. Silindirik veya şişkin görünüme sahiplerdir. Sterigma tek ya da iki seri olabilmektedir. Fiyalidler silindir şekilde uzanarak boğumlanır ve 6,5 - 10 x 3 - 5 µm boyutundadır. Konidia globoz veya subgloboz yapıda olup ölçüleri 3 - 5 x 3 - 4 µm arasında değişmektedir, çeperleri hafif pürüzlü ya da düz olmaktadır (**Şekil IV.2**).



Şekil IV. 1. *Aspergillus flavus*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 2. *Aspergillus flavus*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Aspergillus niger Tiegh. 1867

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

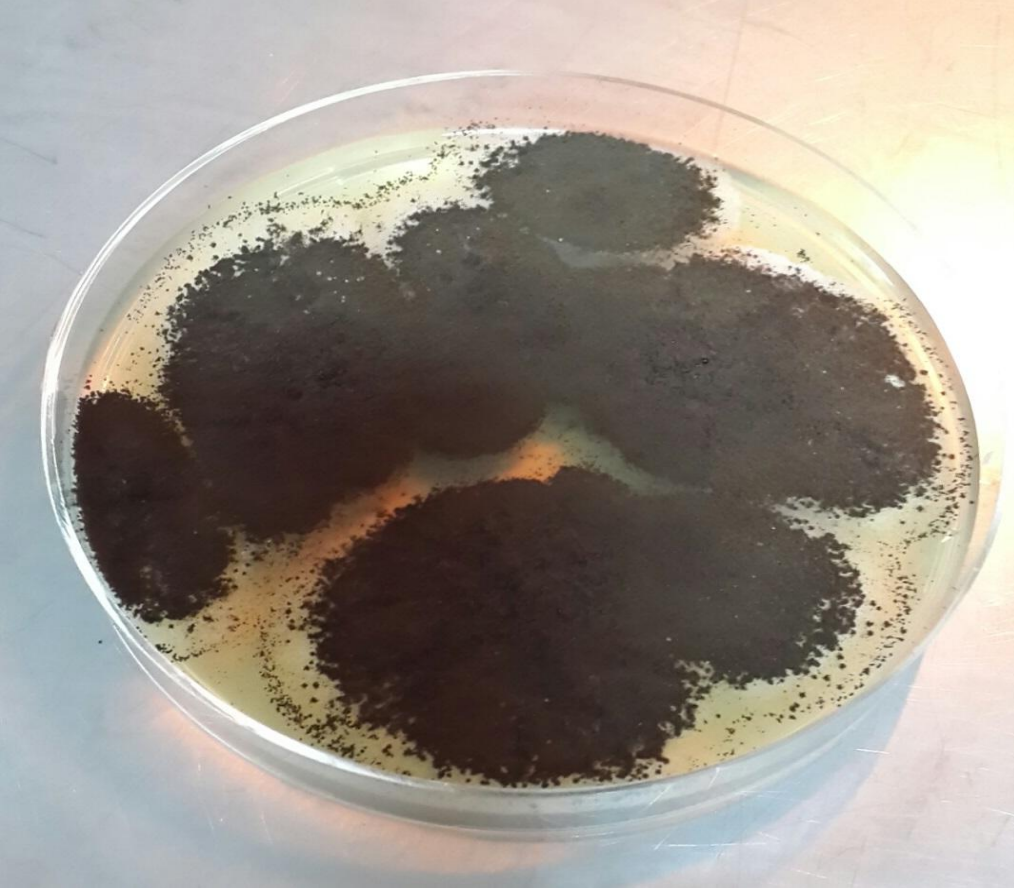
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

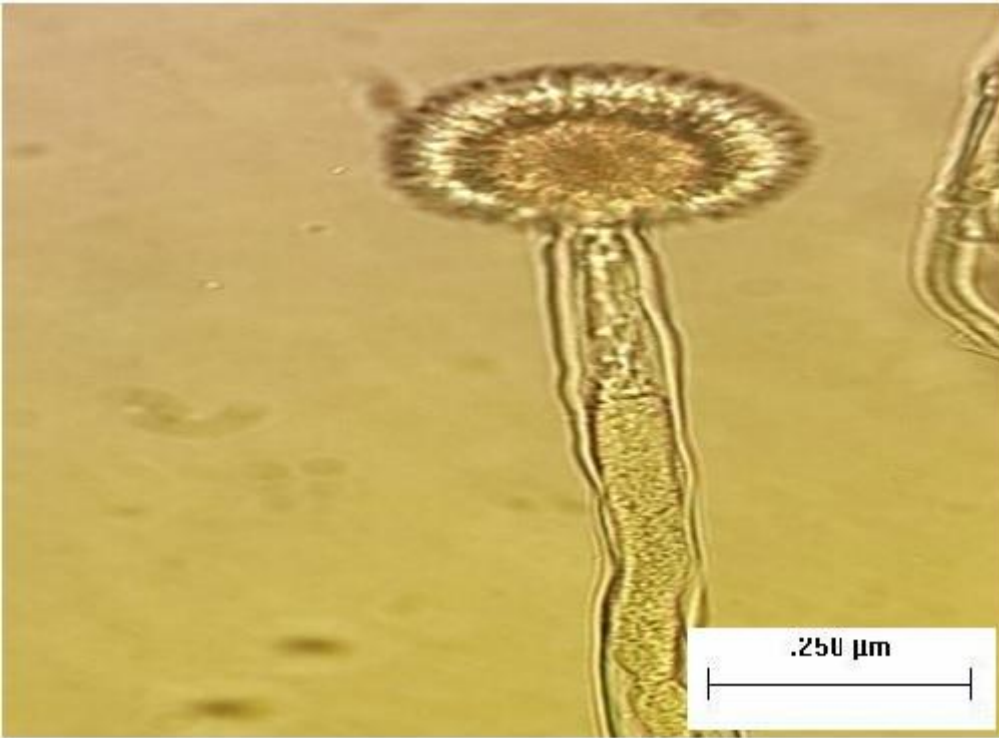
Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus niger*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında oda sıcaklığında 7 günde 60 -70 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloniler siyaha yakın koyu kahverengi gözükmektedir. Eksudasyon var ise hiyalinden kırmızıya kadar değişen renklerde olmaktadır. Ters yüzeyi soluk sarı veya soluk kahverengi görülmektedir. Koloni tekstürü kadifemsi, üst katmanı yünümsü ve alçak bir yapıdadır (**Şekil IV.3**). Konidioforlar uzun, pürüzsüz, kalın ve apikale yakın yerlerde hafif kahverengi olup çapları 16 - 22 µm, boyları ise 2 - 2,5 mm arasında değişmektedir. Konidia başları ışımsaldır. Vesiküller globoz yapıdadır. Fiyalidler silindir şekilde uzanarak boğumlanır ve 7 - 10 x 3 - 3,5 µm boyutundadır. Konidia globoz yapıda olup ölçüleri 3,5 - 4,5 µm arasında değişmektedir, çeperleri düz veya hafif pürüzlü yapıdadır (**Şekil IV.4**).



Şekil IV. 3. *Aspergillus niger*' in MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 4. *Aspergillus niger*' in mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Aspergillus parasiticus Speare 1912

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

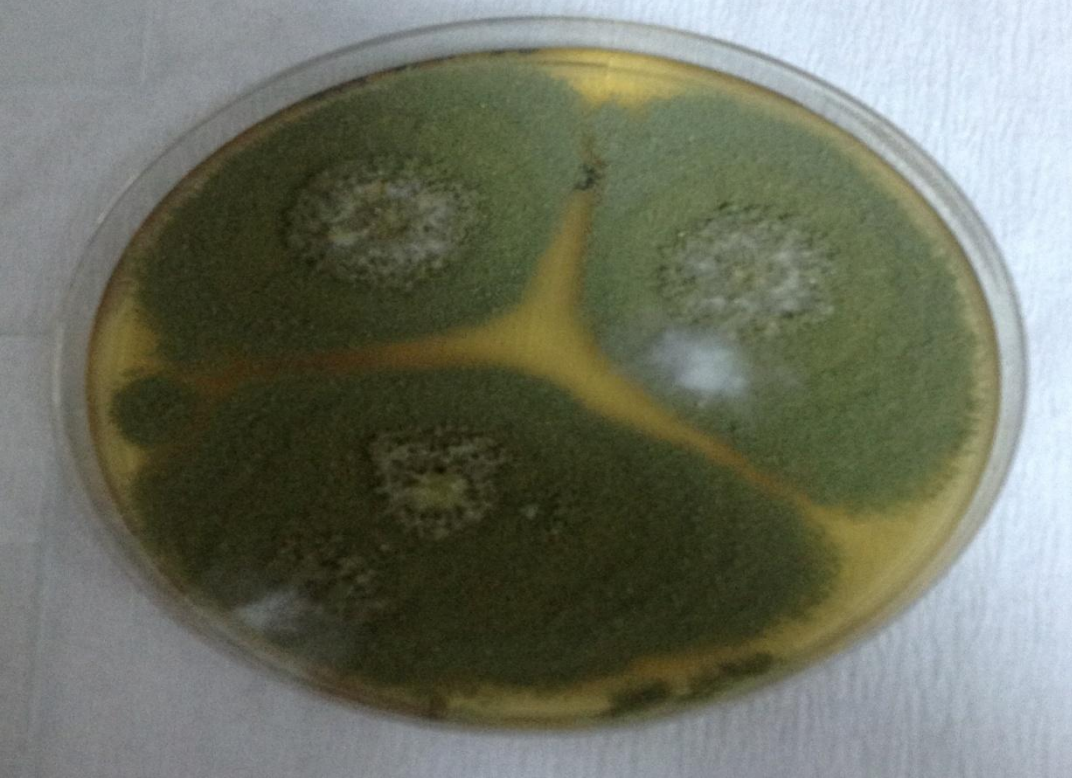
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus parasiticus*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında oda sıcaklığında 7 günde 50 - 70 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloniler koyu yeşil veya zeytin rengidir. Eksudasyon var ise renksizdir. Ters yüzeyi soluk kahverengi veya pembemsi kırmızıdır. Koloni tekstürü yünümsüdür (**Şekil IV.5**). Konidioforlar uzun, kalın ve yoğun çeperli olup 300 - 700 x 10 -20 µm çapında olmaktadır. Konidia başları 300 - 500 µm çapında olup ışınsal şekillerde yayılmaktadır. Vesiküller globoz yapıda olup 20 - 35 µm çapa sahiptir. Fiyalidler silindir şekilde uzanarak boğumlanır ve 7 - 9 x 3 - 4 µm boyutundadır. Fiyalidler vesikülün en az yarısını kaplamaktadır. Konidia globoz yapıda olup ölçüleri 3,5 - 5 µm arasında değişmektedir, çeperleri pürüzlü yapıdadır (**Şekil IV.6**).



Şekil IV. 5. *Aspergillus parasiticus*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 6. *Aspergillus parasiticus*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Aspergillus versicolor (Vuill.) Tirab. 1908

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

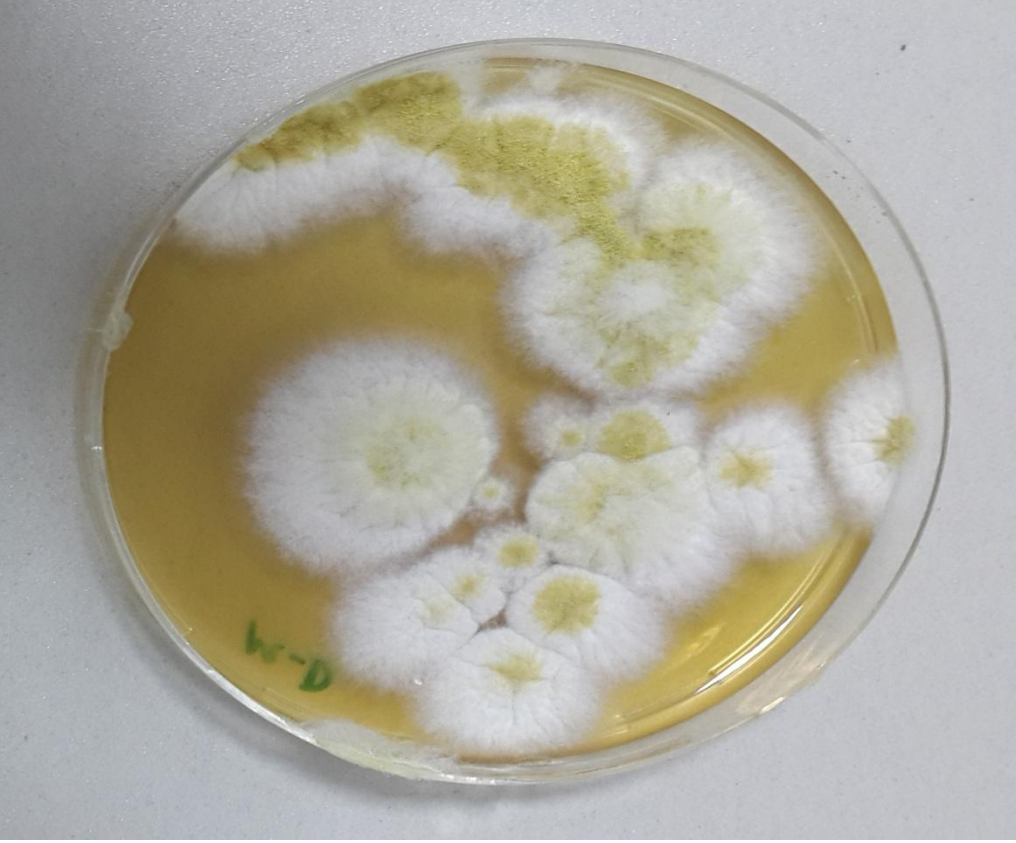
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus versicolor*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında oda sıcaklığında 7 günde 13 - 27 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloniler sarımsı bej rengindedir. Eksudasyon renksiz ya da açık kahverengidir. Ters yüzeyi renksiz ya da sarımsı kahverengidir. Koloni tekstürü kadifemsi yapıdadır (**Şekil IV.7**). Konidioforlar açık renkli, düz çeperli olup 100 - 500 x 5 - 8 µm çapında olmaktadır. Konidia başları ışımsal olup 100 - 150 µm çapındadır. Vesiküller subgloboz yapıda olup 12 - 16 µm çapa sahiptir. Fialidler silindir şekilde uzanarak kısa boğumlanır ve 5,5 - 8 x 2,5 - 3 µm boyutundadır. Konidia renksiz, globoz yapıda olup ölçüleri 2 - 3,5 µm arasında değişmektedir, çeperleri az ya da çok pürüzlü yapıdadır. Bazen globoz hülle hücreleri içerebilirler (**Şekil IV.8**).



Şekil IV. 7. *Aspergillus versicolor*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 8. *Aspergillus versicolor*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Fusarium oxysporum Schltdl. 1824

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Sordariomycetes

Subclassis: Hypocreomycetidae

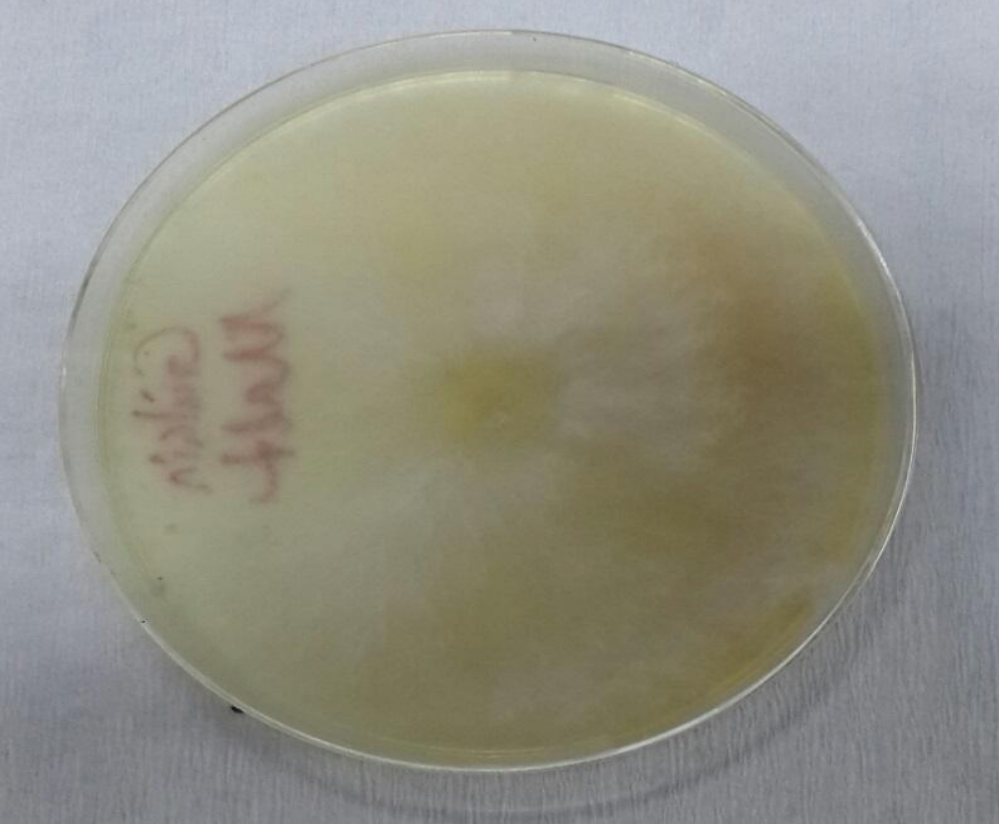
Ordo: Hypocreales

Familia: Nectriaceae

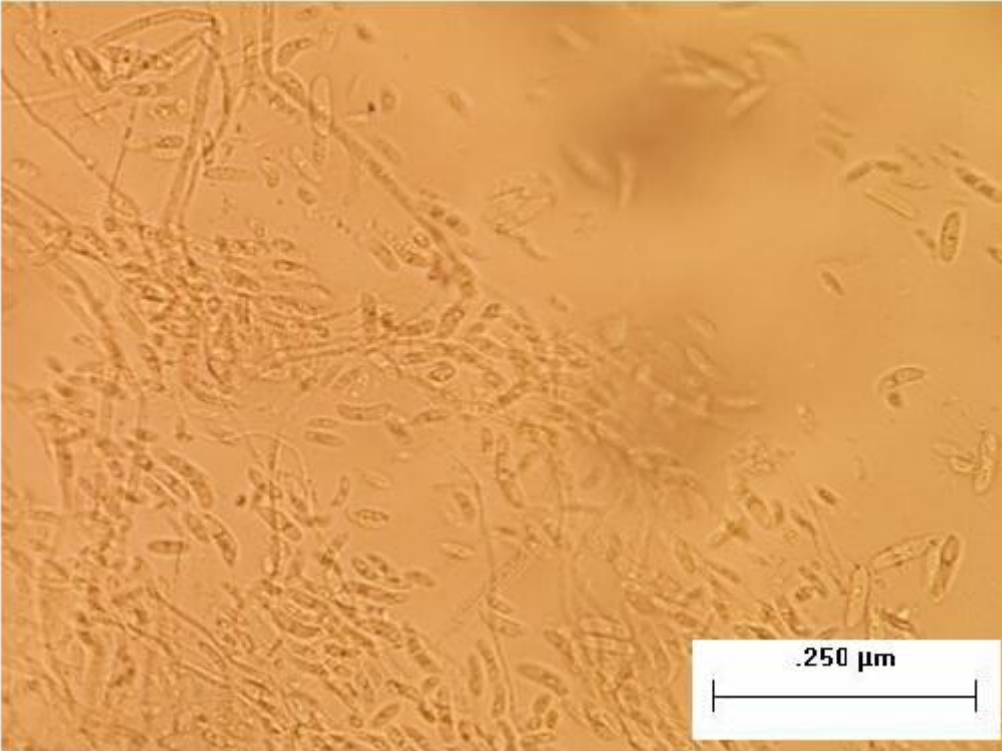
Genus: *Fusarium*

Species: *Fusarium oxysporum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında 35 - 45 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Kolonilerin geniş bir yayılma gösterirler ve beyaz renk alırlar. Ters yüzeyden ise bej rengi, sarımsı beyaz gözükmemektedir. Eksudasyon görülmemektedir (**Şekil IV.9**). Mikrokonidi hişler üzerinde basit fiyalidlerden, kısa veya az dallanmış konidioforlardan gelişmiştir. Mikrokonidi genellikle; elipsoidal, silindirik, oval veya hafif kıvrık yapıda olup 5 - 12 x 2,5 - 3,5 µm boyutlarındadır. Makrokonidi ise dallanmış konidioforlardan oluşur ve 3 bölmeli olanlar 27 - 46 x 3 - 5 µm boyutlarında, 5 bölmeli olanlar ise 35 - 60 x 3,5 - 5 µm boyutlarındadır. Klamidosporlar düz, sıklıkla bol miktarda terminal ya da interkalar olup 5 - 15 µm çapında olmaktadır. Tek ya da çift halde bulunabilirler (**Şekil IV.10**).



Şekil IV. 9. *Fusarium oxysporum*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 10. *Fusarium oxysporum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Geotrichum candidum Link 1809

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Saccharomycotina

Classis: Saccharomycetes

Subclassis: Saccharomycetidae

Ordo: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

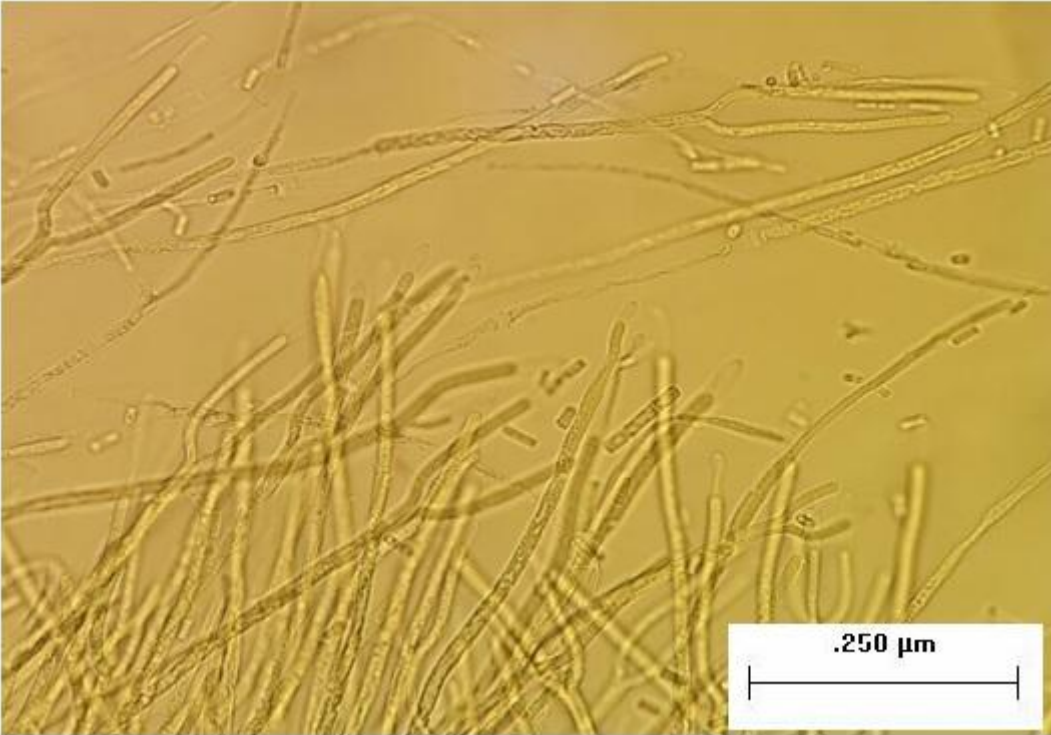
Genus: *Geotrichum*

Species: *Geotrichum candidum*

Malt Ekstarkt Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında 70 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Kolonilerin beyaz renkli, pürüzsüz ve saydam görünümündedir (**Şekil IV.11**). Hifleri düzgün septalıdır ve 2 dallı sapan görünümde olup 7 - 11 µm genişliğindedir. Konidia elipsoidal ve silindirik yapıda olup 6 - 12 x 3 - 6 µm arasında değişmektedir. Konidia ayrık fertil hiflerden oluşur ve zincirleri genellikle havasal, dikik veya yatık olmaktadır (**Şekil IV.12**).



Şekil IV. 11. *Geotrichum candidum*' un MEA' daki makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 12. *Geotrichum candidum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

***Penicillium chrysogenum* Thom 1910**

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium chrysogenum*

Czapek' s Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında 30 - 45 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Kolonilerin etrafı beyaz, orta kısımları sarımtırak görünümündedir. Ters yüzey rengi sarımtırak kahverengidir. Eksudasyon var ise parlak sarı veya kahverengi olmaktadır. Koloni tekstürü alçak ve kadifemsi yapıdadır (**Şekil IV.13**). Konidioforları ince düz çepirli olup, 250 - 500 x 2,5 - 3,5 µm arasındadır. Konidioforlar tervertisillattır. Metula 3 - 6 fiyalid taşımaktadır. Fiyalidler silindir şekilde uzanarak boğumlanır ve 7 - 10 x 2 - 2,5 µm boyutundadır. Konidia başlangıçta subgloboz elipsoidal yapıdadır, daha sonra globoz yapıya dönüşür. Konidia boyutları 3 - 4 x 2,8 - 3,8 µm arasında değişmektedir (**Şekil IV.14**).



Şekil IV. 13. *Penicillium chrysogenum*' un CZ' daki makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 14. *Penicillium chrysogenum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Penicillium echinulatum E. Dale 1923

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

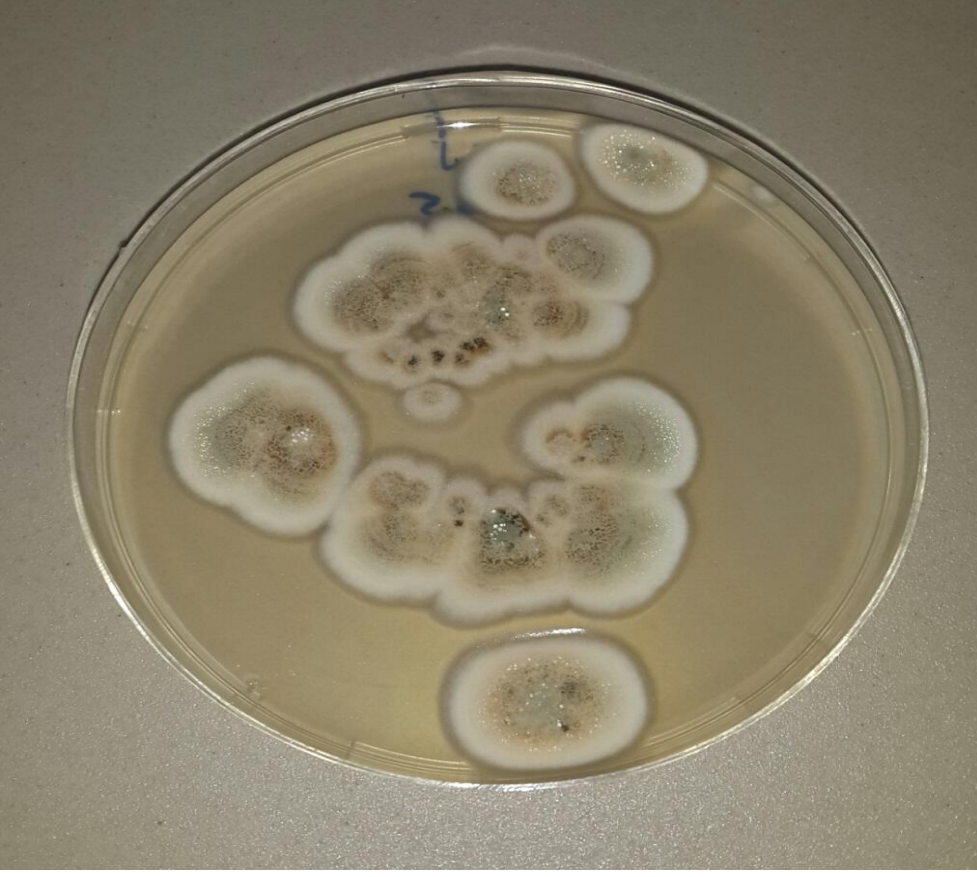
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium echinulatum*

Patates Dekstroz Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında sınırlı büyüyerek 20 - 40 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Kolonilerin etrafı beyaz, orta kısımları ise kahverengi, bej görünüme sahiptir. Ters yüzeyden sarımsı ve bej renkli göçükürler. Eksudasyon var ise parlak, beyaz renkli olmaktadır. Koloni tekstürü kadifemsi yapıdadır (**Şekil IV.15**). Konidioforlar hiyalin, tervetisillat ve kalın çeperli olup, 11 - 15 x 3 - 3,5 µm çapında olmaktadır. Metula silindirik olup 5 - 8 fiyalid taşımaktadır. Fiyalidler silindirik olup belirgin olmayan kısa şekillerde boğumlanır ve 9 - 11 x 2,5 - 3 µm boyutundadır. Konidia globoz veya subgloboz yapıda ve pürüzlü olup 3,5 - 4,5 µm arasında değişmektedir (**Şekil IV.16**).



Şekil IV. 15. *Penicillium echinulatum*' un PDA' daki makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 16. *Penicillium echinulatum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Penicillium griseofulvum Dierckx 1901

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

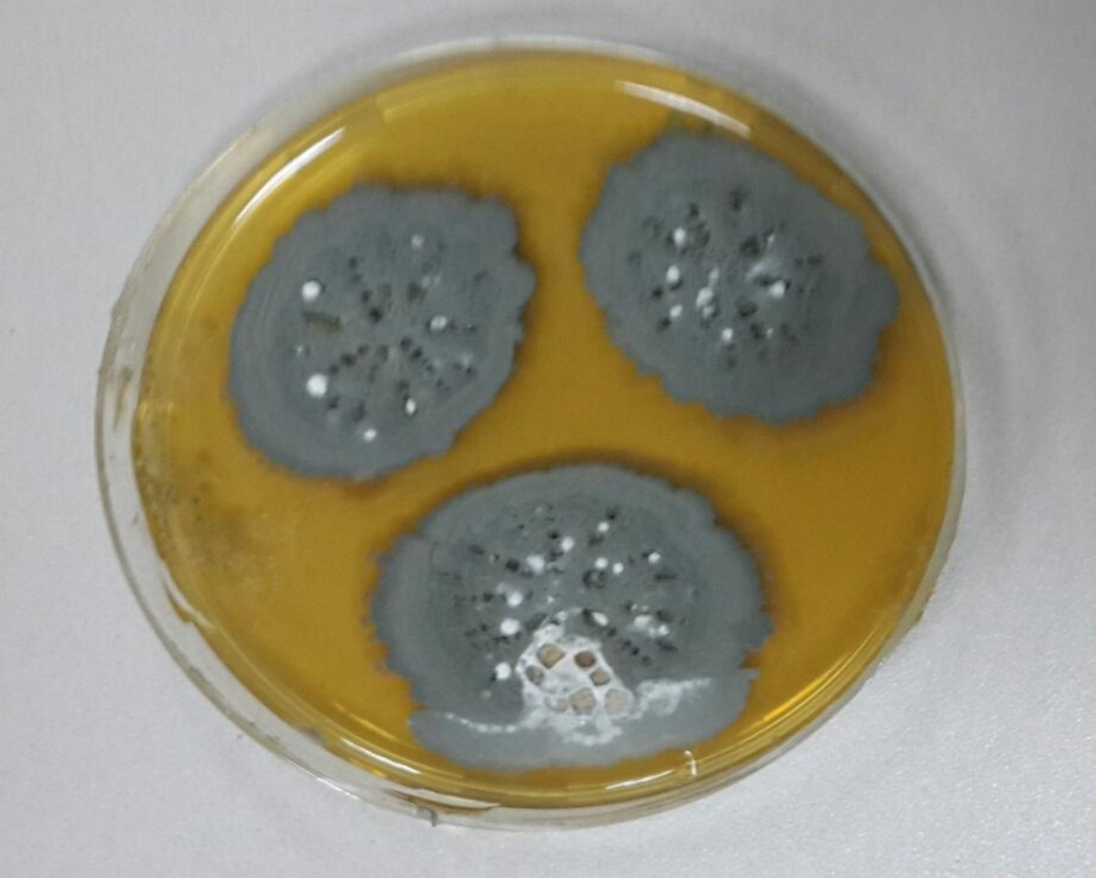
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium griseofulvum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında kısıtlı bir büyüme gösterir ve 14 - 32 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Kolonilerin iç kısımları beyaz, orta kısımları ise yeşil görünüme sahiptir. Ters yüzeyden sarımtırak beyaz renkli gözükürler. Eksudasyon var ise parlak, açık sarı renkli olmaktadır. Koloni tekstürü alçak ve kadifemsi yapıdadır (**Şekil IV.17**). Konidioforlar düzensiz tervertisillat veya kuartervertisillat olup, parçaları birbirinden zor ayrılır. Konidioforların 400 - 500 x 3 - 4 µm arasında olmaktadır. Metula 5 - 8 fiyalid taşımaktadır. Fiyalidler silindirik olup belirgin olmayan kısa şekillerde boğumlanır ve 4,5 - 6,5 x 2,2 - 2,5 µm boyutundadır. Konidia elipsoidal, bazen ise subgloboz yapıda ve pürüzsüz olup 2,5- 3,5 x 2,2 - 2,5 µm arasında değişmektedir (**Şekil IV.18**).



Şekil IV. 17. *Penicillium griseofulvum*' un MEA' daki makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 18. *Penicillium griseofulvum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

***Penicillium palitans* Westling 1911**

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium palitans*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında 21 -31 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Kolonilerin etrafı beyaz, orta kısımları ise açık yeşil renkli görünüme sahiptir. Ters yüzeyden koyu sarı veya kahverengi gözükürler. Eksudasyon var ise açık sarı renkte görülmektedir. Koloni tekstürü tozlu, kadifemsi yapıdadır (**Şekil IV.19**). Konidioforlar hiyalin, tervertisillat, hafif pürüzlü olup, 10 - 15 x 3 - 4 µm arasında olmaktadır. Metula 5 - 8 fiyalid taşımaktadır. Fiyalidler silindirik olup belirgin olmayan kısa şekillerde boğumlanır ve 9 - 12 x 2,5 - 3 µm boyutundadır. Konidia subgloboz yapıda ve pürüzsüz çeperli olup 3,5 - 4,5 µm arasında değişmektedir (**Şekil IV.20**).



Şekil IV. 19. *Penicillium palitans*' in MEA'da makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 20. *Penicillium palitans*' in mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Penicillium roqueforti Thom 1906

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

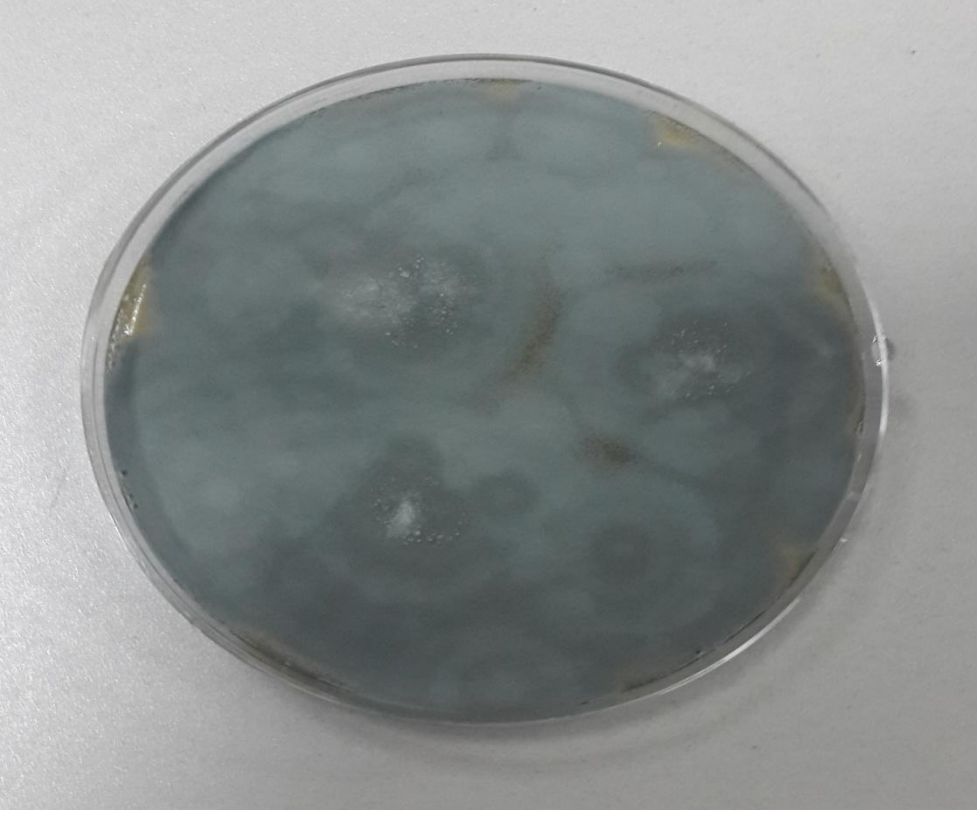
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium roqueforti*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında 40 - 70 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloniler maviye yakın koyu yeşil renkte görülmektedir. Ters yüzeyi sarımtırak kahverengi olmaktadır. Koloni tekstürü alçak, zeminsel, tozlu yapıdadır (**Şekil IV.21**). Konidioforlar hiyalin, tervertisillat olup 100 - 200 x 4 - 6,5 µm arasında değişmektedir. Konidioforların uzantıları tipik olarak belirgin yumrularla çevrilidir fakat tepe kısımları daha pürüzsüz bir yapıya sahiptir. Metula 4 -7 fiyalid taşımaktadır. Fiyalidler silindir şekilde uzanarak boğumlanır ve 8 - 12 x 3 - 3,5 µm boyutundadır. Konidia globoz ya da subgloboz olup düz çeperlidir, boyutları 4 - 6 µm arasında değişmektedir (**Şekil IV.22**).



Şekil IV. 21. *Penicillium roqueforti*' nin MEA'da makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 22. *Penicillium roqueforti*' nin mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Penicillium solitum Westling 1911

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

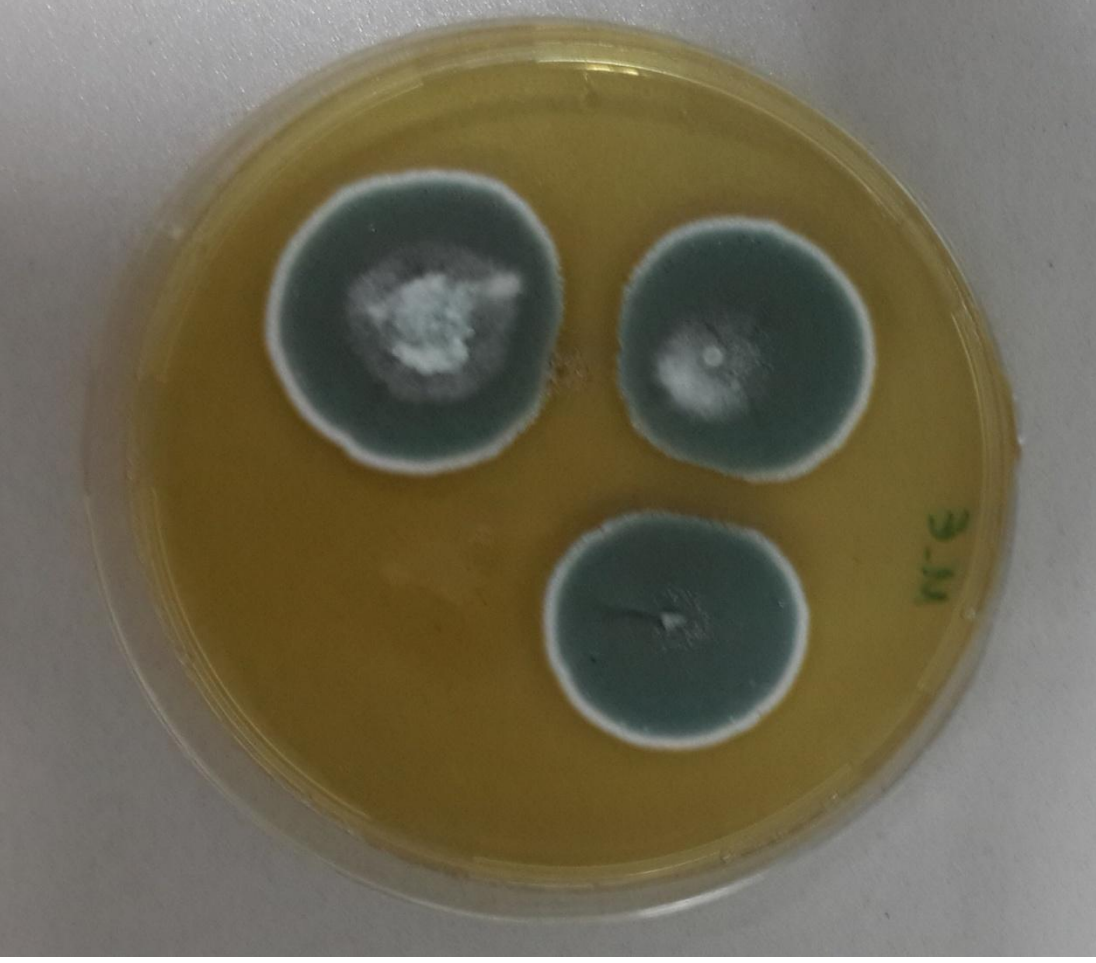
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium solitum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında 20 - 28 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Kolonilerin etrafı beyaz, orta kısımları ise koyu yeşil veya koyu mavi renkli görünüme sahiptir. Ters yüzeyden kırmızımsı kahverengi gözükrükler. Koloni tekstürü kadifemsi yapıdadır (Şekil IV.23). Konidioforlar hiyalin, tervertisillat, hafif pürüzlü ya da pürüzsüz çeperli olup, 150 - 200 x 3 - 3,5 µm arasında olmaktadır. Metula 5 - 8 fiyalid taşımaktadır. Fiyalidler silindirik olup belirgin olmayan kısa şekillerde boğumlanır ve 9 - 11 x 2,5 - 3 µm boyutundadır. Konidia elipsoidal veya subgloboz yapıda olup 3,5 - 4,5 µm arasında değişmektedir (Şekil IV.24).



Şekil IV. 23. *Penicillium solitum*' un MEA' daki makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 24. *Penicillium solitum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Penicillium verrucosum Dierckx 1901

Sistematigi[47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

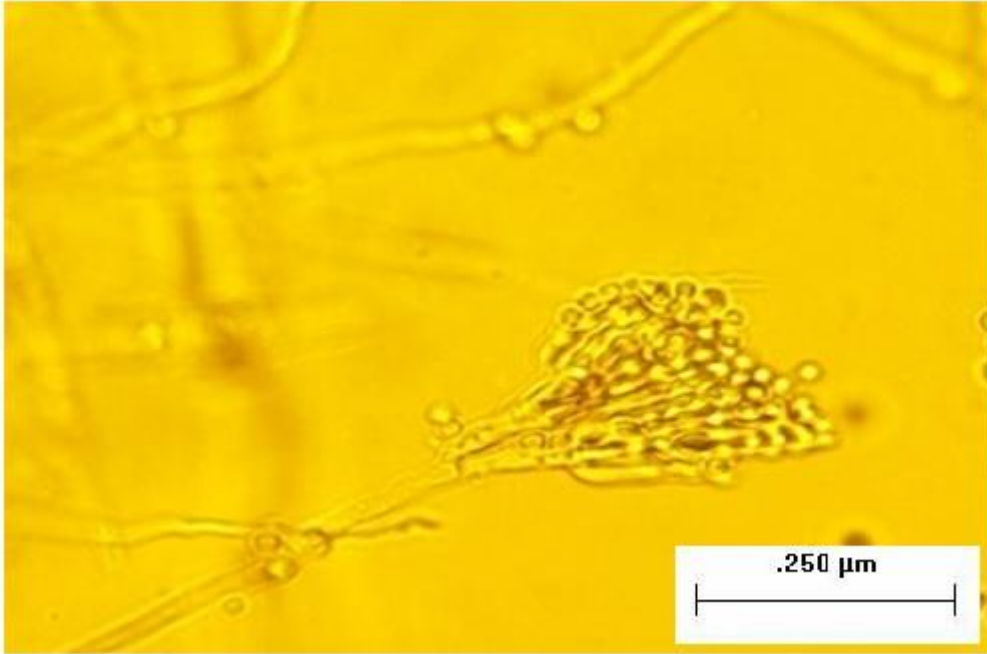
Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium verrucosum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında 9 - 24 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Kolonilerin etrafı ve iç kısımları beyaz, orta kısımları ise yeşil görünüme sahiptir. Ters yüzeyden kahverengimsi ve bej renkli gözükürler. Eksudasyon var ise parlak, beyaz renkli olmaktadır. Koloni tekstürü bölmeli ve granüler yapıdadır (**Şekil IV.25**). Konidioforlar hiyalin, tervertisillat ve kalın çeperli olup, 8 - 13 x 3 - 4 µm arasında olmaktadır. Metula 5 - 8 fiyalid taşımaktadır. Fiyalidler silindirik olup belirgin olmayan kısa şekillerde boğumlanır ve 4,5 - 6,5 x 2,2 - 2,5 µm boyutundadır. Konidia globoz veya subgloboz yapıda ve pürüzsüz olup 2,6- 3,2 µm arasında değişmektedir (**Şekil.IV.26**).



Şekil IV. 25. *Penicillium verrucosum*' un MEA' daki makroskobik görüntüsü



Şekil IV. 26. *Penicillium verrucosum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

Cladosporium herbarum (Pers.) Link 1816

Sistematigi [47]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Dothideomycetes

Subclassis: Dothideomycetidae

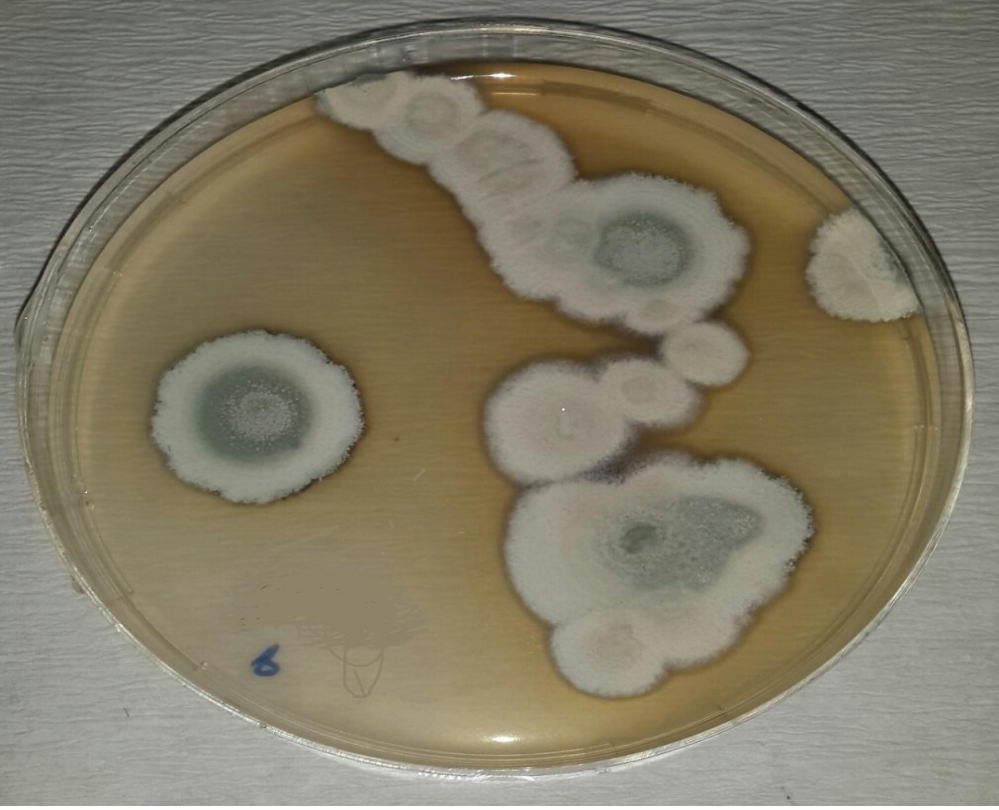
Ordo: Capnodiales

Familia: Cladosporiaceae

Genus: *Cladosporium*

Species: *Cladosporium herbarum*

Patates Dekstroz Agar kültür ortamında 7 günde oda sıcaklığında 20 - 25 mm çapında koloniler oluşturmaktadır. Koloniler bejimsi kahverengi ve zeytin yeşili renkte görünüme sahiptir. Ters yüzeyden koyu kahverenkli gözükrler. Koloni tekstürü kadifemsi yapıdadır (**Şekil IV.27**). Konidioforların boyları 250 - 300 µm olup, çapları 4 - 6 µm arasında olmaktadır. Konidia zincir halinde, elipsoidal yapıda ve bölmesiz veya 1 bölmeli olup 5 - 20 x 4 - 6 µm arasında değişmektedir (**Şekil IV.28**).



Şekil IV. 27. *Cladosporium herbarum*' un PDA' daki makroskobik görüntüsü



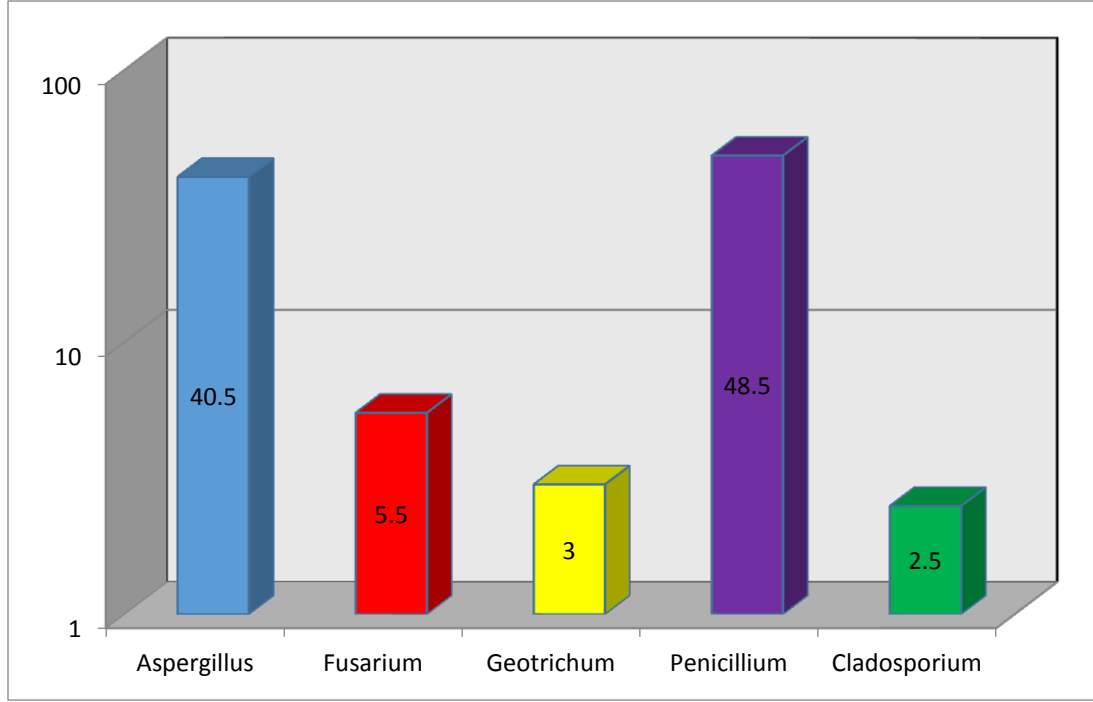
Şekil IV. 28. *Cladosporium herbarum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

IV.2.TEZ ÇALIŞMASINDA ELDE EDİLEN VERİLER

Erzincan ilinde ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde çeşitli üretim ve satım yerleri ile evlerden toplanan 32 adet tulum peyniri örneğinden elde edilen 200 koloniden 5 cinse ait 14 tür incelenmiştir. Toplamda en fazla izole edilen fungus cinsi % 48,5 oranla *Penicillium* olup, bunu % 40,5 oranla *Aspergillus*, % 5,5 oranla *Fusarium*, % 3 oranla *Geotrichum* ve % 2,5 oranla *Cladosporium* takip etmiştir (**Tablo IV.1, Grafik IV.1**).

TABLO IV. 1. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungus Cinslerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Cins	Koloni Sayısı	%
<i>Aspergillus</i>	81	40,5
<i>Fusarium</i>	11	5,5
<i>Geotrichum</i>	6	3
<i>Penicillium</i>	97	48,5
<i>Cladosporium</i>	5	2,5
Toplam	200	100

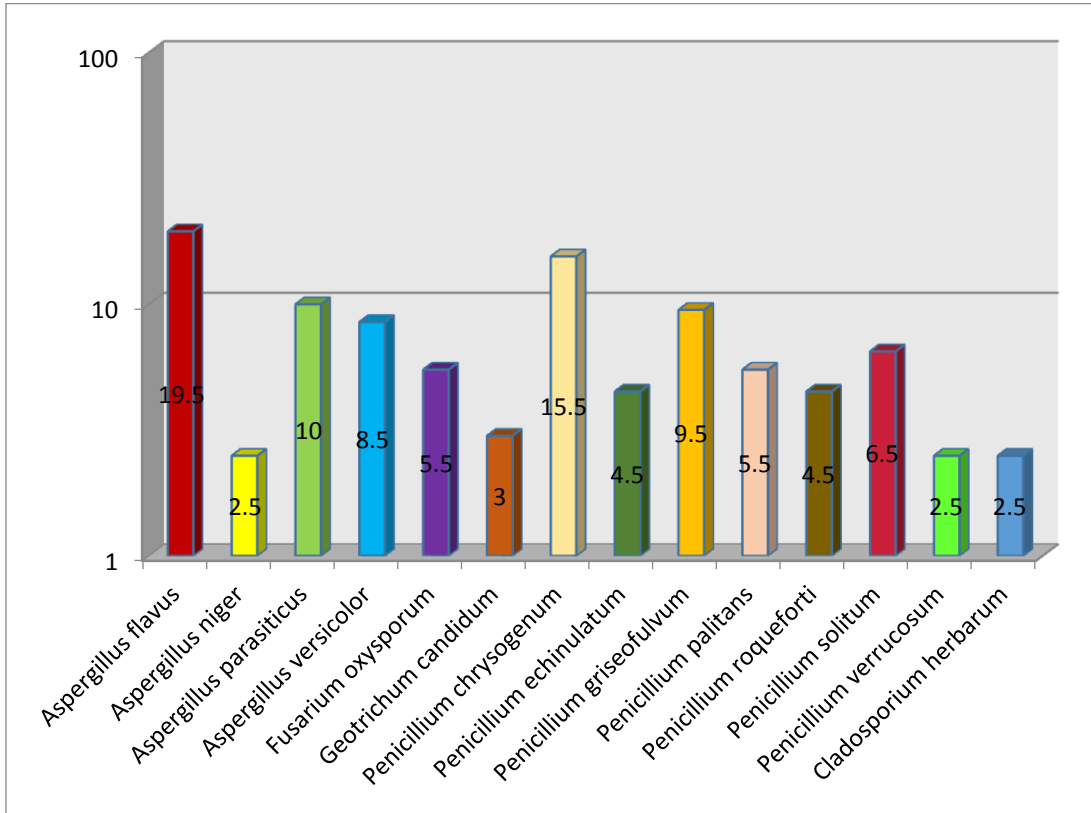


Grafik IV. 1. Erzurum İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Yüzde Oranları

Çalışma sonucunda en fazla izole edilen tür % 19,5 oranla *Aspergillus flavus* olup, bunu % 15,5 oranla *Penicillium chrysogenum*, % 10 oranla *Aspergillus parasiticus*, % 9,5 oranla *Penicillium griseofulvum*, % 8,5 oranla *Aspergillus versicolor*, % 6,5 oranla *Penicillium solitum*, % 5,5 oranla *Penicillium palitans* ve *Fusarium oxysporum*, % 4,5 oranla *Penicillium roqueforti* ve *Penicillium echinulatum*, % 3 oranla *Geotrichum candidum* % 2,5 oranla *Aspergillus niger*, *Cladosporium herbarum* ve *Penicillium verrucosum* takip etmektedir (Tablo IV.2, Grafik IV.2).

TABLO IV. 2. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Tür	Koloni Sayısı	%
<i>Aspergillus flavus</i>	39	19,5
<i>Aspergillus niger</i>	5	2,5
<i>Aspergillus parasiticus</i>	20	10
<i>Aspergillus versicolor</i>	17	8,5
<i>Fusarium oxysporum</i>	11	5,5
<i>Geotrichum candidum</i>	6	3
<i>Penicillium chrysogenum</i>	31	15,5
<i>Penicillium echinulatum</i>	9	4,5
<i>Penicillium griseofulvum</i>	19	9,5
<i>Penicillium palitans</i>	11	5,5
<i>Penicillium roqueforti</i>	9	4,5
<i>Penicillium solitum</i>	13	6,5
<i>Penicillium verrucosum</i>	5	2,5
<i>Cladosporium herbarum</i>	5	2,5
Toplam	200	100

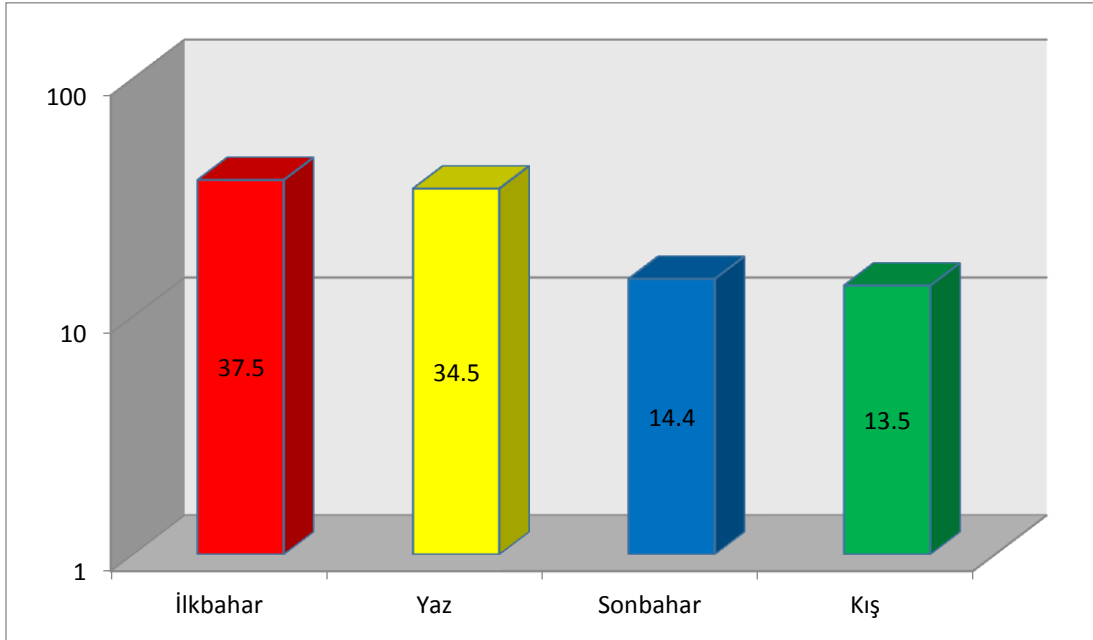


Grafik IV. 2. Erzurum İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Yüzde Oranları

Çalışmadan izole edilen funguslar % 37,5 oranla ilkbahar, %34,5 oranla yaz, % 14,5 oranla sonbahar ve % 13,5 oranla kış mevsimlerinde olmuştur (**Tablo IV.3, Grafik IV.3**).

TABLO IV. 3. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Mevsimlere Göre Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Mevsimler	Koloni Sayısı	%
İlkbahar	75	37,5
Yaz	69	34,5
Sonbahar	29	14,5
Kış	27	13,5
Toplam	200	100



Grafik IV. 3. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Mevsimlere Göre Yüzde Oranları

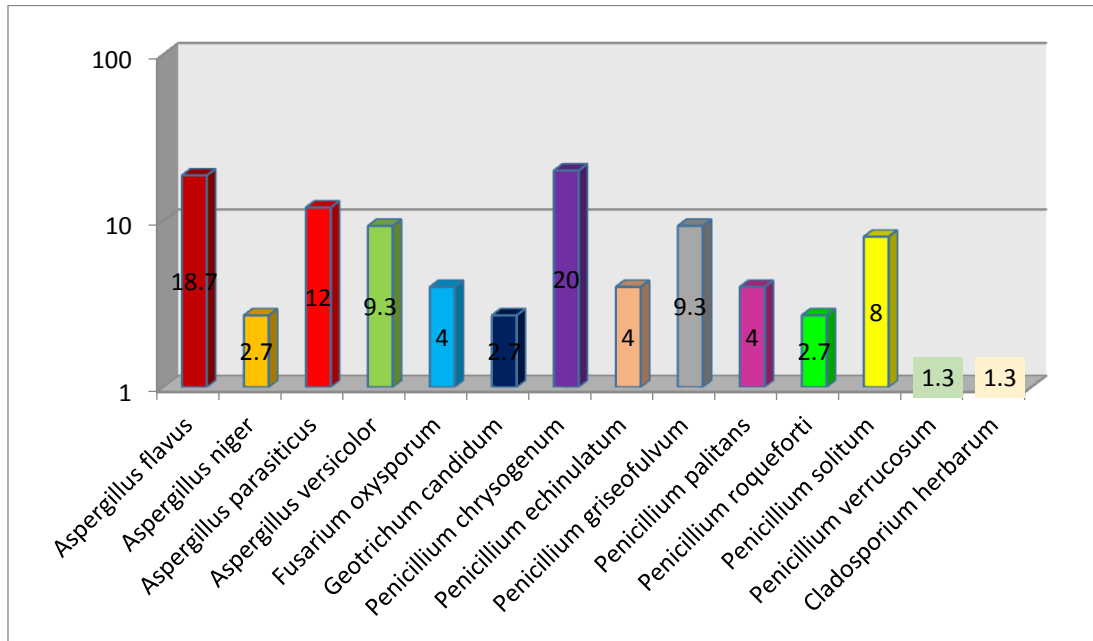
Çalışmada ilkbahar mevsiminde 14 farklı tür elde edilmiştir. Bunlardan en fazla izole edilen tür % 20 oranla *Penicillium chrysogenum* olmuştur. Bunu % 18,7 oranla *Aspergillus flavus*, % 12 oranla *Aspergillus parasiticus*, % 9,3 oranla *Aspergillus versicolor* ve *Penicillium griseofulvum*, % 8 oranla *Penicillium solitum*, % 4 oranla *Fusarium oxysporum*, *Penicillium echinulatum* ve *Penicillium palitans*, % 2,7 oranla *Aspergillus niger*, *Geotrichum candidum* ve *Penicillium roqueforti* takip etmektedir. En az izole edilen türler ise % 1,3 oranla *Penicillium verrucosum* ve *Cladosporium herbarum* olmuştur (Tablo IV.4, Grafik IV.4).

TABLO IV. 4. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İlkbahar Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Tür	Koloni Sayısı	%
<i>Aspergillus flavus</i>	14	18,7
<i>Aspergillus niger</i>	2	2,7
<i>Aspergillus parasiticus</i>	9	12
<i>Aspergillus versicolor</i>	7	9,3
<i>Fusarium oxysporum</i>	3	4
<i>Geotrichum candidum</i>	2	2,7
<i>Penicillium chrysogenum</i>	15	20
<i>Penicillium echinulatum</i>	3	4
<i>Penicillium griseofulvum</i>	7	9,3
<i>Penicillium palitans</i>	3	4
<i>Penicillium roqueforti</i>	2	2,7
<i>Penicillium solitum</i>	6	8
<i>Penicillium verrucosum</i>	1	1,3

Tablo IV.4. Devam

Tür	Koloni Sayısı	%
<i>Cladosporium herbarum</i>	1	1,3
Toplam	75	100

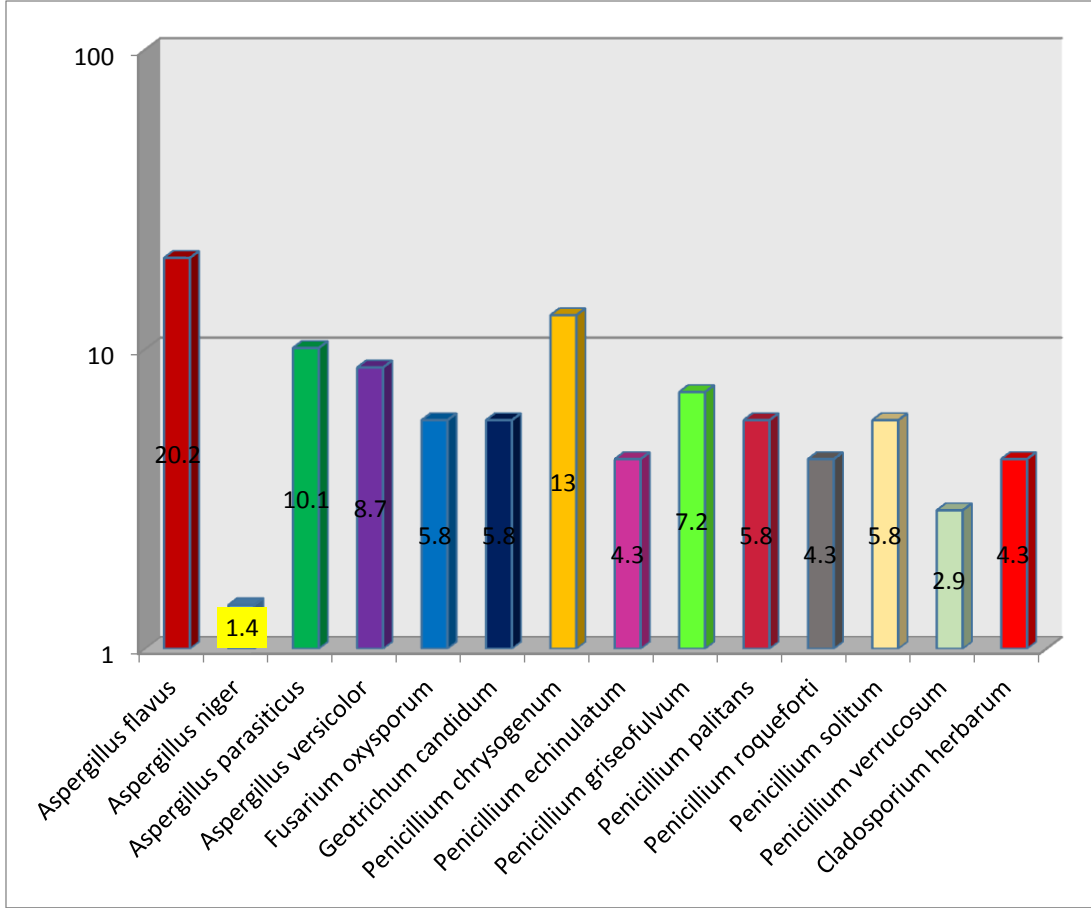


Grafik IV. 4. Erzurum İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İlkbahar Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Yüzde Oranları

Çalışmada yaz mevsiminde 14 farklı tür izole edilmiştir. Bunlardan en fazla izole edilen tür % 20,2 oranla *Aspergillus flavus* olmuştur. Bunu % 13 oranla *Penicillium chryogenum*, % 10,1 oranla *Aspergillus parasiticus*, % 8,7 oranla *Aspergillus versicolor*, % 7,2 oranla *Penicillium griseofulvum*, % 5,8 oranla *Fusarium oxysporum*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium palitans* ve *Penicillium solitum*, % 4,3 oranla *Penicillium echinulatum*, *Penicillium roqueforti* ve *Cladosporium herbarum*, % 2,9 oranla *Penicillium verrucosum* ve % 1,4 oranla *Aspergillus niger* takip etmektedir (**Tablo IV.5, Grafik IV.5**).

TABLO IV. 5. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Yaz Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Tür	Koloni Sayısı	%
<i>Aspergillus flavus</i>	14	20,2
<i>Aspergillus niger</i>	1	1,4
<i>Aspergillus parasiticus</i>	7	10,1
<i>Aspergillus versicolor</i>	6	8,7
<i>Fusarium oxysporum</i>	4	5,8
<i>Geotrichum candidum</i>	4	5,8
<i>Penicillium chrysogenum</i>	9	13
<i>Penicillium echinulatum</i>	3	4,3
<i>Penicillium griseofulvum</i>	5	7,2
<i>Penicillium palitans</i>	4	5,8
<i>Penicillium roqueforti</i>	3	4,3
<i>Penicillium solitum</i>	4	5,8
<i>Penicillium verrucosum</i>	2	2,9
<i>Cladosporium herbarum</i>	3	4,3
Toplam	69	100

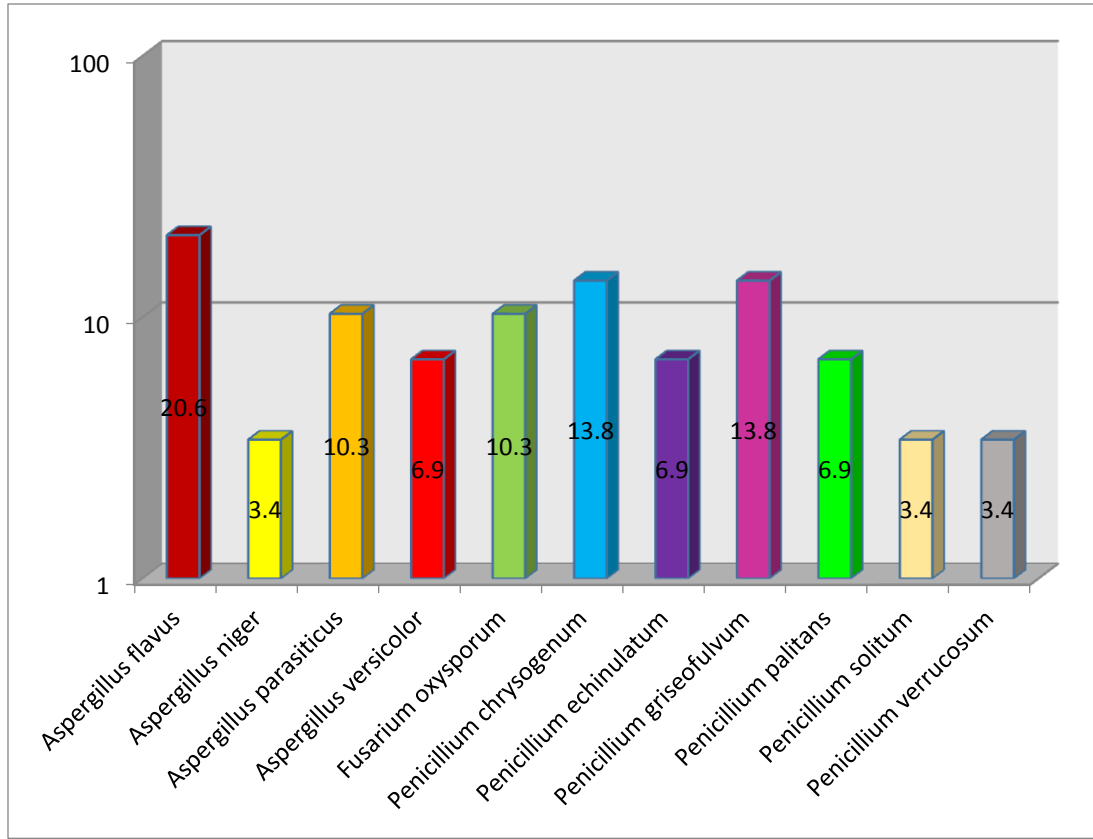


Grafik IV. 5. Erzurum İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Yaz Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Yüzde Oranları

Çalışmada sonbahar mevsiminde 11 farklı tür izole edilmiştir. Bunlardan en fazla izole edilen tür % 20,6 oranla *Aspergillus flavus* olmuştur. Bunu % 13,8 oranla *Penicillium chrysogenum* ve *Penicillium griseofulvum*, % 10,3 oranla *Aspergillus parasiticus* ve *Fusarium oxysporum*, % 6,9 oranla *Aspergillus versicolor*, *Penicillium echinulatum* ve *Penicillium palitans* takip etmektedir. En az izole edilen türler ise % 3,4 oranla *Aspergillus niger*, *Penicillium solitum* ve *Penicillium verrucosum* olmaktadır (**Tablo IV.6, Grafik IV.6**).

TABLO IV. 6. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Sonbahar Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Tür	Koloni Sayısı	%
<i>Aspergillus flavus</i>	6	20,6
<i>Aspergillus niger</i>	1	3,4
<i>Aspergillus parasiticus</i>	3	10,3
<i>Aspergillus versicolor</i>	2	6,9
<i>Fusarium oxysporum</i>	3	10,3
<i>Penicillium chrysogenum</i>	4	13,8
<i>Penicillium echinulatum</i>	2	6,9
<i>Penicillium griseofulvum</i>	4	13,8
<i>Penicillium palitans</i>	2	6,9
<i>Penicillium solitum</i>	1	3,4
<i>Penicillium verrucosum</i>	1	3,4
Toplam	29	100

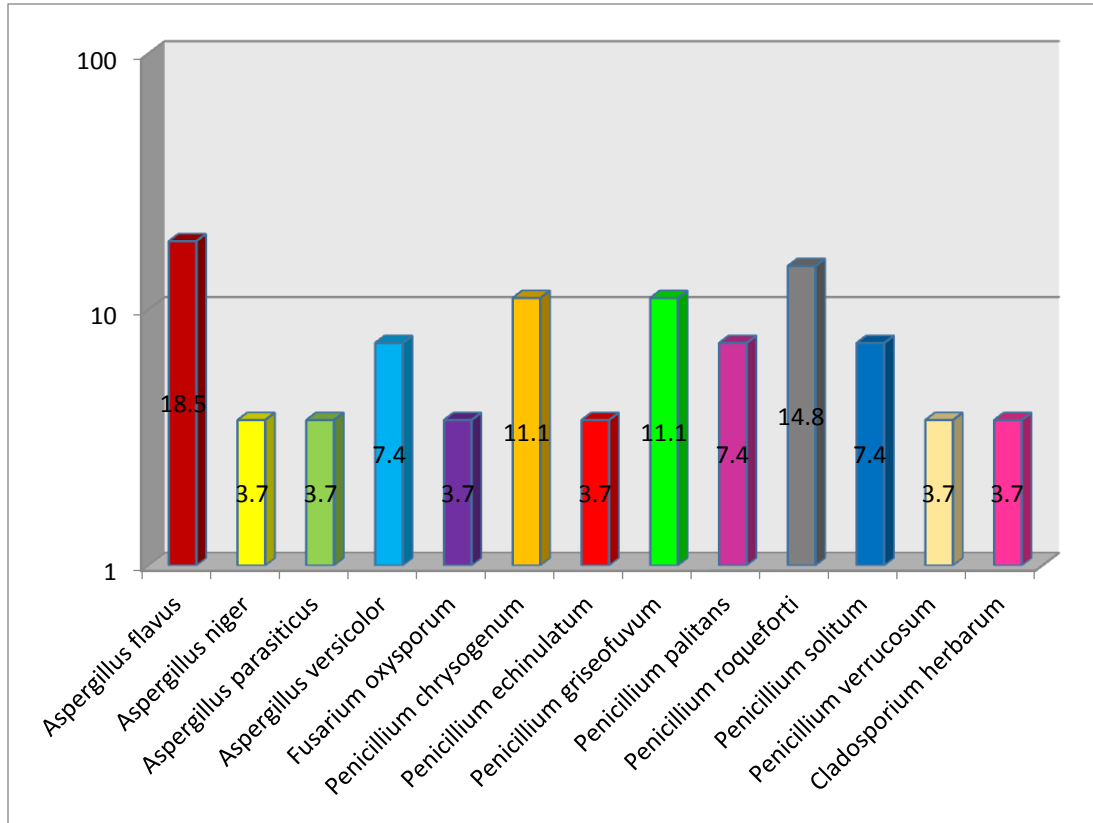


Grafik IV. 6. Erzurum İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Sonbahar Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Yüzde Oranları

Çalışmada kış mevsiminde 13 farklı tür izole edilmiştir. Bunlardan en fazla izole edileni % 18,5 oranla *Aspergillus flavus* olmuştur. Bunu % 14,8 oranla *Penicillium roqueforti*, % 11,1 oranla *Penicillium chrysogenum* ve *Penicillium griseofulvum*, % 7,4 oranla *Aspergillus versicolor*, *Penicillium palitans* ve *Penicillium solitum*, % 3,7 oranla *Aspergillus niger*, *Aspergillus parasiticus*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium echinulatum*, *Penicillium verrucosum* ve *Cladosporium herbarum* takip etmektedir (**Tablo IV.7**, **Grafik IV.7**).

TABLO IV. 7. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Kış Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Tür	Koloni Sayısı	%
<i>Aspergillus flavus</i>	5	18,5
<i>Aspergillus niger</i>	1	3,7
<i>Aspergillus parasiticus</i>	1	3,7
<i>Aspergillus versicolor</i>	2	7,4
<i>Fusarium oxysporum</i>	1	3,7
<i>Penicillium chrysogenum</i>	3	11,1
<i>Penicillium echinulatum</i>	1	3,7
<i>Penicillium griseofulvum</i>	3	11,1
<i>Penicillium palitans</i>	2	7,4
<i>Penicillium roqueforti</i>	4	14,8
<i>Penicillium solitum</i>	2	7,4
<i>Penicillium verrucosum</i>	1	3,7
<i>Cladosporium herbarum</i>	1	3,7
Toplam	27	100



Grafik IV. 7. Erzurum İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında Kış Mevsiminde İzole Edilen Fungus Türlerinin Yüzde Oranları

BÖLÜM V: TARTIŞMA VE SONUÇ

İnsanların sağlıklı ve dengeli beslenmesi açısından büyük öneme sahip olan, en çok tüketilen süt ürünleri arasında bulunan peynir uygunsuz üretim, depolama ve sevkiyat gibi işlemler sırasında kolaylıkla mikroorganizmalar ile bulaşabilmektedir. Erzurum tulum peynirinin mavi ve yeşil renkte küflenmiş olanları yöre halkı tarafından daha lezzetli bulunmakta ve tulumpeynirinin sağlığa yararlı olduğuna inanılmaktadır. Bu nedenle tulum peynirindeki küf florası belirlenmiş ve bunların insan sağlığı açısından etkileri literatürler ışığında belirtilmiştir.

Mikroorganizmalar hava içinde bol miktarda bulunur ve yayılarak besinlerde kontaminasyona neden olurlar [48].

Demirer, Erzincan küflü tulum peynirlerine ait 91 örnekten % 95 oranında *Penicillium* cinsi küf izole etmiştir [27]. *Penicillium* cinsi araştırma periyodu boyunca en çok bulunan mikrofungus olmuştur (Tablo IV.1-Tablo IV.7).

İstanbul' un 4 farklı bölgesinde yapılan bir çalışmada en fazla *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Aspergillus* ve *Ustilago* izole edildiği ve *Penicillium*' un Ocak ayı boyunca baskın olduğu bildirilmiştir [49]. Bu durum bizim çalışmamızda elde ettiğimiz verilerle uyum sağlamaktadır (Tablo IV.1-Tablo IV.7).

Olgulaştırılmış ve soğuk hava depolarında saklanmış olan tulum peynirlerinde *Penicillium* cinsi diğer cinslere göre daha hakim durumda olmaktadır [32]. Çalışmamız sonucundaki verilerde de *Penicillium* cinsi diğer cinslere oranla daha baskın durumdadır (Tablo IV.1).

Çalışmamızda da hava sıcaklığı ve nem gibi unsurların etkisi ile sonbahar ve kış mevsimlerinde izole edilen funguslarda en baskın cinsin *Penicillium* olması diğer çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Tablo IV.6-Tablo IV.7).

İstanbul' un 6 farklı bölgesindeki sabah ve akşam arasındaki fungus yoğunluğunun tespiti için yapılan bir çalışmada akşam saatlerinde en yüksek düzeyde *Penicillium* ve *Aspergillus* cinslerinin izole edildiği belirtilmiştir [50].

Erzincan tulum peyniri üretiminde kullanılan sütün temin edildiği hayvanların (inek veya koyun) açık alanlarda beslenmesi, havada bulunan mikroorganizmalar ile temas etmiş ürünleri tüketmesi ve hayvanların otlama işleminden sonra süt sağım aşamasına geçildiğinde memelerinin steril edilmemesi gibi unsurlar nedeni ile ilkbahar ve yaz aylarında izole edilen fungus oranı diğer mevsimlere göre artış göstermiştir (Tablo IV.1-Tablo IV.7).

Penicillium cinsine ait 150 kadar tür ve bunlara ait 97 çeşit toksin tespit edilmiştir [51]. Bunlardan okratoksin, penisilik asit, patulin, PR toksin, rokfortin, sitrinin, rubratosin, siklapiyazonik asit, izofumegaklavin, mikofenolik asit, penitrem gibi mikotoksinlerin peynirlerde oluşabildiği kaydedilmiştir [29]. Çalışmamızda 32 adet tulum peynirinden izole edilen *Penicillium* kolonisi 97 adet ve oranı % 48,5 (Tablo IV.1) olup bu tür peynirleri tüketirken halkın dikkatli olması gerekmektedir.

Çalışmamızda % 4,5 oranında izole ettiğimiz *Penicillium roqueforti*' nin ürettiği toksik madde farelere enjekte edildiğinde nörotoksik etki yarattığı görülmüştür [15].

Ayrıca % 2,5 oranında izole ettiğimiz *Penicillium verrucosum*' un siklopiyozonik asit ürettiği ve bunun insanlarda böbrek, kalp ve karaciğer gibi çeşitli organlarda lezyonlara neden olduğu bildirilmiştir [51-52].

Aflatoksinler başlıca *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türleri tarafından sentezlenen mikotoksinlerdir [53]. Çalışmamızda bu mikrofungus türlerine yüksek oranlarda rastlanmıştır (Tablo IV.4-Tablo IV.6).

Hayvanların (inek, manda, koyun ve keçi) yemlerle aldığı ve kansorejen etkisi yüksek olan aflatoksin B₁sindirim sistemlerinde metabolize olarak sütlerine aflatoxin M₁(AFM₁) olarak geçmektedir. Böyle süt ve süt ürünlerini tüketen insanların, özellikle bebek ve çocukların sütte bulunan AFM₁ toksinine maruz kalma riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir [54-56].

Çalışmamızda yüksek miktarda izole edilen *Aspergillus* cinsine ait fungusun insan sağlığı açısından zararlı olduğu görülmüştür [57,58].

Benzer çalışmalarda peynirlerde bozulma etmeni baskın floranın *Penicillium* ve bununla birlikte *Mucor*, *Aspergillus*, *Geotrichum*, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Trichoderma* ve *Scopulariopsis* türleri olduğu bildirilmiştir [59-74]. Bunlara paralel olarak çalışmamızda *Penicillium* ve *Aspergillus* cinslerine ait türler dominant olarak izole edilmiştir (Tablo IV.1-Tablo IV.2)

Peynir yüzeyinde küflenmeye neden olan kontamine türler, okratoksin-A (OTA) ve sitrinin gibi mikotoksinleri üretme yeteneğine sahip olan en yaygın türler, *Penicillium verrucosum* var. *cyclopium* olup, *Penicillium roqueforti*, *Aspergillus flavus* ve *Geotrichum candidum* türlerine de rastlanmaktadır. OTA, hem insan hem kümes hayvanlarında böbrek hastalıklarına neden olan nefrotoksik bir mikotoksin çeşitidir [75-77]. Çalışmamızda da OTA üretme yeteneğine sahip olan bu mikrofunguslar sıklıkla izole edilmiştir (Tablo IV.2).

Yapılan çalışmalara göre *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Cladosporium* türlerine ait mikrofungusların sporları kuvvetli alerjenler olarak bildirilmiştir [78-81]. Çalışmamızda yüksek alerjen riski taşıyan bu türlere sıklıkla rastlanmıştır (Tablo IV.1).

Araştırmalara göre sıcaklık ile maya konsantrasyonu arasında doğru orantı olduğu gözlenmiş ve *Alternaria* ile *Cladosporium* türlerinin sıcak iklimlerde yüksek miktarda izole

edildiği görülmüştür [82,84]. Çalışmamızda izole ettiğimiz *Cladosporium herbarum* en fazla ilkbahar ve yaz mevsimlerinde görülmüştür (Tablo IV.4-Tablo IV.5).

Türk Gıda kodeksine göre peynirde izin verilen küf sayısının $10^2 - 10^3$ kob/g olarak bildirilmiştir ve çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre tulum peyniri kodekste verilen değerler arasında küf içermekte ve insan sağlığı için tehlike teşkil etmemektedir.

Sonuç olarak tulum peyniri üretiminde insan sağlığı ve ürün kalitesi açısından hayvanların ilkbahar ve yaz mevsimlerinde otlama ortamlarının koşullarına, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise verilen yemlerin kalitesi ile yemlerin depolanma koşullarının uygun hale getirilmesine dikkat edilmelidir [85]. Üretim aşamasında sütün pastörizasyonu, ortam sterilizasyonu ve çalışan kişinin hijyen koşulları gibi unsurlar kontrol edilmelidir. Olgunlaştırma sırasında depolanan bölgenin sıcaklık ve neminin sabit tutulması son derece önemlidir. Daha sağlıklı, kaliteli ve kontaminasyon riski az olan tulum peyniri üretimi için modern üretim teknikleri uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Duman, Aydın, B. : “Erzincan Tulum Peyniri Üretiminde Alternatif Yöntemlerin Araştırılması”, Kafkas Üni. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kars, (2007).
- [2] Küçüköner, E. ; Tarakçı, Z. : “Van ve Yöresinde Üretilen Cacığın (Otlı Çökelek) Bazı Özelliklerinin Araştırılması”, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri, Milli Prodüktivite Yayınları, Ankara, (1998).
- [3] Coşkun, M. ; Akyüz, N. ; Bakırcı, İ. :“Süt ve Mamullerinin Toplumumuzun Beslenmesindeki Yeri ve Önemi”, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Van, 1 (1) (1990) 166-173.
- [4] Eralp, M. : “Peynir Teknolojisi”, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, (1974) 331,533.
- [5] Güven, M. : “İnek, Koyun ve Keçi Sütlerinden Üretilen ve Farklı Materyallerde Olgunlaştırılan Tulum Peynirlerinin Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma”, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*, Adana, (1993).
- [6] Kaynar, P. : “Ülkemiz Peynirleri Üzerine Mikrobiyolojik Araştırmalar”, *Türk Mikrobiyol.Cem .Derg.*, 41(1) (2011) 1-8.
- [7] Anonim: “Beyaz Peynir Standartı (TS 591) Türk Standartları Enstitüsü”, Necatibey Cad. No: 112, Bakanlıklar, Ankara, 2006 a.
- [8] Anonim: “Tulum Peyniri Standartı (TS 3001) Standartları Enstitüsü”, Necatibey Cad. No: 112, Bakanlıklar, Ankara, 2006 b.
- [9] Sert, S. : “Mikotoksin Üretimine Tesir Eden Faktörler”, Atatürk Üniv. *Ziraat Fak. Der.*, 16 (1-4) (1985) 147-159.
- [10] Adam, R. C. : “Peynir”, Ege Üni. Ziraat Fak. Yayın No 176, İzmir, (1974).
- [11] Durlu-Özkaya, F. ; Gün, İ. : “Anadolu’da Peynir Kültürü” Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi Kitabı, Ankara, (2007) 485.
- [12] Şahin, İ. ; Korukluoğlu, M. : “Küf Gıda İnsan” Vıpaş A. Ş. Bursa, (2000) 122.
- [13] Apan, M. : “Beyaz Peynir Yüzeyinde Gelişen Mayaların İzolasyonu ve İdentifikasyonu”, Ondokuz Mayıs Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, (2007).

- [14] Topal, Ş. : “*Penicillium, Aspergillus, Fusarium* Toksinleri”, İst. Üni. Fen Fak. Döner Ser. İşt. Dr. Nazım Terzioğlu Basım Atölyesi, *Diyabet Yıllığı*, 3 (1986a) 301-311.
- [15] Topal, Ş. : “Gıdalarda Bulunan Önemli Toksik Küfler ve İnsan Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi”, *Gıda Der.*, 11 (6) (1986b) 354-349.
- [16] Pekel, M. : “Sivas Küp Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri ve Küf Florasının Belirlenmesi”, Uludağ Üni., Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa, (2008).
- [17] Korukluoğlu, M. ; Göçmen, D. ; Şahin, İ. : “Tulum ve Küp Peynirlerinde Bulunan Küf Mantarları Üzerinde Bir Araştırma”, Gıda Mühendisliği Kongresi, Gaziantep (16- 18 Eylül 1998) 47-55.
- [18] Vural, N. : “ Toksikoloji”, Ankara Üniv., Eczacılık Fak. 56 (1984) 391-395.
- [19] Van-Egmond, H.P. : “Mycotoxins”, Inter. Dairy Fed. Special Issue, 9101 (1991) 131-145.
- [20] Ciegler, A. : “Mycotoxins Occurence, Chemistry, Biological Activity”, *Lloydia* 38 (1975) 21-35.
- [21] Öner, M. : “*Genel Mikrobiyoloji*” E. Ü. Fen Fakültesi Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ege Üniversitesi Yayınları Fen Fakültesi Yayın No. 94, 6. Baskı, Bornova, İzmir, (2008) 56-66.
- [22] Çolakoğlu, G. : “*Tohumuz Bitkiler Sistematigi (Bacteriophyta, Cyanophyta, Phycophyta, Mycophyta, Lichenes)* ”, Marmara Üniv. Yay. No. 648, Fen-Edebiyat Fak. Yay. No. 37, Teknik Eğitim Fak. Döner Sermaye İşletmesi Matbaa Birimi, İstanbul, Türkiye, (1999) 138-139.
- [23] Arda, M. : “Temel Mikrobiyoloji”, Medisan Yayın Serisi, No. 46, Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara, (2000) 1-548.
- [24] Arda, M. : “Temel Mikrobiyoloji”, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, (2000) <http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFA79D6F5E6C1B43FF380B7B4044EFB0A3> .
- [25] Webster, J. ; Weber, R. : “*Introduction to Fungi*”, Cambridge University Press, Third Edition, New York, United States of America, (2007).
- [26] Temiz, A. : “Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri”, Ankara, (1994) 263.
- [27] Demirer, M. A. : “Bazı Peynirlerimizden İzole Ettiğimiz Küfler ve Bunların Aflatoksin Yeteneklerinin Araştırılması”, *A Ü.Vet Fak.Der.*, XXI (1974) 180-189.

- [28] Çoksöyler, N. ; Köşker, Ö. : “Süt ve Mamüllerinde Aflatoksin Oluşumu Üzerinde Araştırmalar”, Ankara Üniv. Zir. Fak. Diploma Sonrası Yüksek Okulu İhtisas Tez Özetleri, Ankara Üniv. Basımevi, (1980) 436-456.
- [29] Aran, N. ; Eke, D. ; Alperden, İ. : “Yarı Sert Karakterdeki Türk Peynirlerinde Küf Florası”, *E.Ü. Müh. Fak. Derg.* B,4 (2) (1986) 1-10.
- [30] Özkalp, B. , Durak, Y. : “Konya ve Civarı Küflü Peynirlerde Mikotoksinlerin (B1, B2, G1, G2 ve Penisilik Asit) ve Bazı Kimyasal Özelliklerin Araştırılması”, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Özetleri, Edirne, (1994) 14-15.
- [31] Özçakmak, S. ; Derişoğlu. M. : “Peynirlere Kontamine Olan Küflerin Bazı Esansiyal Yağlar İle İnhibisyonu”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Terme Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Samsun, 36 (3) (2011) 177-184.
- [32] Bullerman, L. B. ; Olivigni, F. J. : “Mycotoxin Producing-Potential of Molds Isolated From Cheddar Cheese”, *J. Food Sci.*, 39 (1974) 1166-1168.
- [33] Chapman, W. B. ; Sara, J. C. ; Norton, D. M. ; Filliams, A. P. ; Jarvis, B. : “Mycotoxin in Mould-Spoiled Cheese”, Int. Symp. Workshop Mycotoxins. Cairo, Egypt, Sept. 6-16 (1981) 38-39.
- [34] Zerfiridis, G. K. : “Potential Aflatoxin Hazards to Human Health From Direct Mold Growth On Teleme Cheese”, *J. Dairy Sci.* 68 (1985) 2184-2188.
- [35] El-Essawy, H. A. ; Saudi, A. M. ; Mahmoud, S. ; Morgan, S. D. : “Fungal Contamination of Hard Cheese”, *Food Sei. Teehnol. Abst.*, 17 (1) (1985) 188.
- [36] Beranova, M. ; Vesely, D. ; Vesela D. ; Fassatiova, O. : “Micromycetes as Spoilage Organism in Some Czechoslovak Cheeses”, *Food Sci. Technol. Abst.*, 19 (11) (1987) 118.
- [37] Erdoğan A. ; Gurses M. ; Turkoğlu H. ; Sert S. : “The Determination of Mould Flora of Some Turkish Cheese Types (Kasar, Civil, Lor, Tulum)”, Atatürk Üni. Gıda Mühendisliği Fakültesi, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, Erzurum, 4 (7) (2001) 884-885.
- [38] Ayyıldız, A. ; Çelebi S. ; Toneel E. : “Research Into Aflatoxin in Various Food Sold in Erzurum (TR) ”, *Kükem J.*, 8 (1985) 23-29.
- [39] Çolakoğlu G. : “Erzurum İli ve İlçelerinde Depolardan İzole Edilen Küf Mantarları Üzerinde Araştırmalar”, *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı, Erzurum, (1983).
- [40] Sarıca, S. ; Asan, A. ; Oktun, M. T. ; Ture, M.: “ Monitoring Indoor Airborne Fungi and Bacteria in the Different Areas of Trakya University Hospital Edirne, Turkey”, *Indoor Built Environment*, 11 (2002) 285-292.

- [41] Leloğlu, N. ; Erdoğan, N. : “ *Mikrobiyoloji Laboratuvar Yöntemleri*”, Atatürk Üniv. Yay. No. 549, Ziraat Fak. Yay. No. 247, Ders Kitapları Serisi No. 37, Erzurum, (1979) 143.
- [42] Raper, K. B. ; Fennel, D. I. : “The Genus *Aspergillus*”, The William and Wilkins Co. Baltimore, U.S.A., (1965) 1-686.
- [43] Booth, C. : “The Genus *Fusarium*”, Commonwealth Mycological. Ins., Kew Surrey, England,(1971) 1-237.
- [44] Gilman, J. C. : “A Manual of Soil Fungi”, 2nd ed. Iowa State Coll. Press, Ames, U.S.A., (1957) 1-450.
- [45] Raper, K. B. ; Thom, C. ; Fennell, D. I. : “A Manual of the Penicillia”, The Williams and Wilkins Co. Baltimore, U.S.A., (1949) 1-875.
- [46] Ellis, M. B. : “Dematiaceous Hyphomycetes”, Commonwealth Mycol. Inst., Kew Surrey, England, (1971) 1-698.
- [47] <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>
- [48] Çolakoğlu, G. : “Fungal Spore Concentrations in the Atmosphere at the Anatolia Quarter of İstanbul, Turkey”, *J. Basic Microbiol.*, (1996) 135-162.
- [49] Çolakoğlu, G. : “Mould Counts in the Atmosphere Quarter of İstanbul, Turkey”, *J. BasicMicrobiol.*, (1996) 389-392.
- [50] Çolakoğlu, G. : “The Variability of Fungal Flora in the air During Morning and Evening”, *J. Basic Microbiol.*, (1996) 393-398.
- [51] Topal, Ş. : “Kaşar Peyniri Olgunlaşma Evresinde Gelişen Yüzey Küfleri ve Mikotoksin Riskleri”, *Gıda*, 12 (3) (1987) 193-207.
- [52] Frazier, W. C. ; Westhoff, D. C. : “Food Microbiology”, Mc Graw-Hill Book Company, Fourth Edition, New York, (1988) 327-447.
- [53] D’Mello, J. P. F. ; Macdonald, A. M. C. : “Mycotoxins”, *Anim Feed Sci Technol.*, 69 (1997) 155-166.
- [54] Anonim, 2008: “Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum Limitleri Hakkında Tebliğ”, Türk Gıda Kodeksi, Resmi Gazete, Başbakanlık Basımevi, Ankara, Sayı: 26879 (2008).
- [55] Cote, L. M. ; Dahlem, A. M. ; Yoshizawa, T. ; Swanson, S. P.; Buck, W. B. : “Excretion of Deoxynivalenol and its Metabolite in Milk, Urine and Feces of Lactating Dairy Cows”, *J. Dairy Sci.*, 69 (1986) 2416-2423.

- [56] Diaz, D. E. ; Hopkins, B. A. ; Leonard, L. M. ; Hagler, W. M. ; Whitlow, L. W. : “Effect of Fumonisin on Lactating Dairy Cattle”, *J Dairy Sci.*, 83(abstr) (2000) 1171.
- [57] Bostan, K. : “Sensory, Chemical and Microbiologic Features of Tulum Cheese Kept in Various Packages in All Aspects of Cheese”, *Hasat Press Inc.*, Istanbul (1996) 255-259.
- [58] Çolakoğlu, G. : “Airborne Fungal Spores at the Belgrad Forest Near the City of Istanbul, Turkey, in the Year 2001 and Their Relation to Allergic Diseases”, *J. Basic Microbiol.*, (2003) 376-384.
- [59] Kıvanç, M. : “Mold Growth and Presence of Aflatoxin in Some Turkish Cheese”, *J. Food Safety*, 10 (1990) 287-294.
- [60] Korukluoğlu, M. ; Sahan, Y. ; Yiğit, A. : “Antifungal Properties of Olive Leaf Extracts and Their Phenolic Compounds”, *J. Food Safety* 28 (2007) 76- 87.
- [61] Torkar, K. G. ; Vengust, A. : “The Presence of Yeasts, Moulds and Aflatoxin M1 in Raw Milk and Cheese in Slovenia”, *Food Control*, 19 (2008) 570-577.
- [62] Demirer, M. A. : “A Study of Moulds Isolated From Certain Cheeses and Their Ability to Produce Aflatoxins”, *J. Ankara Üniv. Vet. Fac.* 21 (1-2) (1974) 29-35.
- [63] Nasser, L. A. : “Fungal Contamination of White Cheese at the Stage of Consumption in Suudi Arabia, Pakistan”, *J. Biol. Sci.*, 4 (6) (2001) 733-735.
- [64] Kure, C. F. ; Skaara, I. ; Brendehaug, J. : “Mould Contamination in Production of Semi-hard Cheese”, *Int. J. Food Microbiol.*, 93 (2004) 41– 49.
- [65] Scott, P. M. : “Toxins of *Penicillium* Species Used in Cheese Manufacture”, *J. Food Protect* 44 (1980) 702-710.
- [66] Hassanin, N. I. : “Detection of Mycotoxigenic Fungi and Bacteria in Processed Cheese in Egypt”, *Int. Biodeter Biodegr.* 31 (1993) 15-23.
- [67] Lund, F. ; Filtenborg, O. ; Frisvad, J. C. : “Associated Mycoflora of Cheese”, *Food Microbiol.*, 12 (1995) 173-180.
- [68] Alperden, I. : “Hayvansal Ürünlerde Mikotoksin Araştırmaları ve Kalite Kontrol Esasları”, TÜBİTAK-MAM Bilimsel End. Araştır. Enst., 31 (1978) 129.
- [69] Aran, N. ; Eke, D. : “Kaşar Peynirlerinde Tüketim Aşamasında Küf Florasının ve Kontaminasyon Düzeyinin Belirlenmesi”, *Gıda Sanayi* (1) (1987).

- [70] Kıvanç, M. :“Fungal Contamination of Kashar Cheese in Turkey”, *Nahrung Food*, 36 (6) (1992) 578-583.
- [71] Rusu, V. ; Sindilar, E. :“Research Concerning the Contamination of Cascaval Cheese with Fungi”, *Medicina Veterinara, Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara "Ion Ionescu de la Brad" Iasi*, 47 (6) (2004) 274-277.
- [72] Tsai, W. Y. J. ; Liewen, M. B. ; Bullerman, L. B. :“Toxicity and Sorbate Sensitivity of Molds Isolated From Surplus Commodity Cheeses”, *J. Food Protect*, 51 (1988) 457-462.
- [73] Hocking, A. D. ; Faedo, M. :“Fungi Causing Thread Mould Spoilage of Vacuum Packaged Cheddar Cheese During Maturation”, *Int. J. Food Microbiol.*, 16 (1992) 23-30.
- [74] Kure, C. F. ; Skaar, I. :“Mould Growth on the Norwegian Semi-hard Cheeses Norvegia and Jarlsberg”, *Int. J. Food Microbiol.*, 62 (2000) 133–137.
- [75] Kamber, U. :“The Traditional Cheeses of Turkey: Cheeses Common to All Regions”, *Food Rev. Int.* 24 (2008) 1-38.
- [76] Larsen, T. O. ; Svendsen, A. ; Smedsgaard, J. :“Biochemical Characterization of Ochratoxin A-Producing Strains of the Genus *Penicillium*”, *Appl. and Environ. Microb.*, 67 (2001) 3630–3635.
- [77] Cabanas, R. ; Bragulat, M. R. ; Abarca, M. L. ; Castella, G. ; Cabanes, F. J. :“Occurrence of *Penicillium verrucosum* in Retail Wheat Flours From the Spanish Market”, *Food Microbiol.*, 25 (2008) 642– 647.
- [78] Rosas, I. ; Calderon, C. ; Escamilla, B. ; Qulloa, M. : “Seasonal Distribution of *Aspergillus* in the Air of An Urban Area”, *Mexico City, Grana*, 31 (1992) 315-319.
- [79] Çolakoğlu, G. : “Indoor and Outdoor Mycoflora in the Different Districts of the City of Istanbul (Turkey)”, *Indoor and Built Environment*, 13 (2) (2004) 91-100.
- [80] Çolakoğlu, G. : “Extractions of *Aspergillus flavus* Link ex Gray and *Cldosporium cladosporioides* (Fresen) de Vries From Allergenic Microfungi and Application of Toxicity Tests”, TÜBİTAK, *Turkish Journal of Biology*, 26 (1) (2002) 33-36.
- [81] Çolakoğlu, G. : “Extractions of *Aspergillus flavus* van Tieghem, an Allergenic Microfungus, and Application of Toxicity Tests”, (Allerjik Bir Mikrofungus Olan *Aspergillus flavus* van Tieghem’ in Ekstraksiyonu ve Toksisite Testinin Uygulanması’), *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi (Journal of the Turkish Microbiological Society)*, 32 (3-4) (2002) 286-289.

[82] Mitakasis, T. Z. ; Quest, D.I. : “A Fungal Spore Calendar for the Atmosphere of Melbourne, Australia, for the year 1993”, *Aerobiologia*. 17 (2001) 171-176.

[83] Vicens, P. M. J. ; Fernandez, S.G. : “A Contribution Towards the Study of Madrid Air Mycoflora II Genus *Clodosporium*”, *Allegrol. Immunopathol.* 12 (1984) 397-402.

[85] Karaltı, İ. : “İstanbul İlinde Hastanelerin İçinde ve Dışında Hava ile Taşınan Funguslar Üzerine Araştırmalar”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul (2006).

[85] Çolakoğlu, G. : “Fungal (Mantari) Büyüme İçin Kimyasal ve Fiziksel Çevre Koşulları”, İkinci Baskı, Marmara Üniv. Yay. No. 613, Fen-Ed. Fak. Yay. No. 36, Marmara Üniv. Döner Sermaye İşletmesi Teknik Eğitim Fak. Matbaa Birimi, İstanbul, Türkiye, (2001) XVI + 272.

ÖZGEÇMİŞ

05.09.1989 yılında İstanbul’ da doğdum. İlköğretimimi İstanbul’ da, orta öğretimimi Sakarya’ da tamamladım. 2007 yılında Vefa Anadolu Lisesi’ nden mezun oldum. Aynı yıl Marmara Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü’ nde lisans eğitimine başladım. Lisans eğitimim devam ederken aynı üniversitede Atatürk Eğitim Fakültesi’ nden Pedagojik Formasyon eğitimi aldım ve 2011 yılında mezun oldum. Lisans eğitimimden sonra Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı’ nda Biyoloji yüksek lisans eğitimine başladım. 2013 yılında Biruni-Centro Laboratuvarları’ nda Biyolog olarak çalışmaya başladım. Halen aynı yerde yüksek lisans eğitimime ve aynı yerde Biyolog görevime devam etmekteyim.

