

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANKARA İLİNDE BULUNAN LEZYONLU VE LEZYONSUZ KEDİ VE  
KÖPEKLERDEN DERMATOFİT İZOLASYONU**

**Bilge İŞLEK SELVİ  
Veteriner Hekim**

**VETERİNERLİK MİKROBİYOLOJİSİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Murat YILDIRIM**

**2020 - KIRIKKALE**

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Veterinerlik Mikrobiyolojisi Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde  
yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Doktora Tezi olarak  
kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 20/07/2020

İmza  
Prof. Dr. Murat YILDIRIM  
Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi  
Jüri Başkanı

İmza  
Prof. Dr. Aylin KASIMOĞLU  
Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi  
Üye

İmza  
Prof. Dr. Hasan Hüseyin HADİMLİ  
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi  
Üye

İmza  
Doç. Dr. Hamit Kaan MÜŞTAK  
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi  
Üye

İmza  
Dr. Öğretim Üyesi Sibel KIZIL  
Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi  
Üye

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
İçindekiler	III
Önsöz	V
Simgeler ve Kısaltmalar	VII
Şekiller	VIII
Çizelgeler	X
<b>ÖZET</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>3</b>
1.1. Dermatofitlerin Tarihçesi	3
1.2. Dermatofitler	5
1.3. Dermatofitozis Epidemiyolojisi	10
1.4. Konak Duyarlılığı	11
1.5. Prevalans	11
1.6. Bulaşma	12
1.7. Patogenez	13
1.8. Klinik Bulgular	14
1.9. Dermatofitlerin Makroskobik ve Mikroskobik Morfolojileri	15
1.10. Dermatofitlerin Teşhisi	16
1.10.1. Örnek Toplama ve Mackenzie Diş Fırçası Tekniği	16
1.10.2. Besiyerleri	17
1.10.3. Solüsyonlar ve Boyalar	18
1.10.4. Floresan Mikroskop ile Direkt Mikroskopi	18
1.11. Tedavi	19
1.12. Koruma	20
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>21</b>
2.1. Gereç	21
2.1.1. Örnek Alma	22
2.1.2. Kullanılan Besiyerleri	22
2.1.3. Kullanılan Boyalar	23
2.2. Yöntem	24
2.2.1. Işık Mikroskobu ile Direkt Mikroskobik İnceleme	24
2.2.2. Kültür	24

2.2.2.1. Mantar Kolonilerinin Makroskopik ve Mikroskopik İncelenmesi	25
2.2.3. Floresan Mikroskopi	25
2.2.4. Üre Hidroliz Deneyi	26
2.2.5. Hemolitik Aktivitenin Ölçülmesi	26
2.2.6. İstatistiksel inceleme	27
<b>3. BULGULAR</b>	<b>28</b>
3.1. İzolasyon ve İdentifikasyon Bulguları	29
3.2. İzolasyon Bulgularının Mevsimsel Dağılımı	42
3.3. Floresan Mikroskobu ve Işık Mikroskobu Bulgularının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi	47
3.4. Hemolitik Aktivite Bulguları	53
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ</b>	<b>55</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>62</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>69</b>

## ÖNSÖZ

Dermatofitozis, dünya genelinde pet ve çiftlik hayvanlarının en sık görülen deri hastalıklarından biridir. Zoonoz karakterdeki dermatofit etkenleri, başlıca insan ve hayvan sağlığı problemidir. Bu fungal etkenler keratinofilik özellikleri ve enzimatik aktiviteleri sayesinde kıl, tüy, tırnak ve stratum korneum tabakasında enfeksiyon oluşturabilirler. İnsan ve hayvanlarda meydana getirdiği enfeksiyon Ringworm olarak da bilinmektedir. Dermatofit etkenleri lezyonlu hayvanlardan izole edilebildiği gibi lezyonsuz hayvanlardan da izole edilebilir. Dermatofit etkeni taşıyan ancak dermatofit şüpheli lezyon bulundurmayan kedi ve köpekler, insanlar ve diğer hayvanlar için enfeksiyon riski oluşturmaktadır. Bu tez çalışmada lezyonlu ve lezyonsuz kedi ve köpeklerden Mackenzie diş fırçası tekniği ile toplanan kıl ve tüy örneklerinde dermatofit etkenlerinin varlığı araştırılmıştır. Direkt mikroskopik incelemede CW ile floresan mikroskopisi ve KOH ile ışık mikroskopisi karşılaştırılmıştır. Ayrıca izole edilen dermatofit türlerinin hemolitik aktiviteleri değerlendirilmiştir.

Doktora eğitimim ve tez çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen, yetişmemde büyük emeği geçen, bilgi birikim ve tecrübeleriyle bana rehberlik eden değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Murat YILDIRIM'a;

Tez izleme komitemde yer alan, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sibel KIZIL ve Sayın Prof. Dr. Aylin KASIMOĞLU'na;

Arkadaşlığı ve yardımları için değerli dönem arkadaşım Veteriner Hekim Mehmet ÜVEY'e;

Katkılarından dolayı Dr. Öğr. Üyesi Çağlar ARPALI ve Doç. Dr. Ender YILDIRIM'a;

Hedeflerime giden bu yolda sevgisi, sabrı ve güler yüzüyle yolumu aydınlatan, bana her zaman destek olan, biricik eşim, en iyi arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Özgün SELVİ'ye;

Motivasyon kaynağım canım oğullarım Özgün Borabey SELVİ ve Özgün Göktuğ SELVİ'ye;

Beni bugünlere getiren, sevgi ve fedakârlıklarımı derinden hissettiğim annem Yurdanur URAL ve babam Mustafa İŞLEK'e;

Bu süreçte yanımda olan kıymetli aileme ve arkadaşlarıma;

Teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

Ankara- 2020

Bilge İŞLEK SELVİ



## SİMGELER VE KISALTMALAR

CW	Calcofluor White
DTM	Dermatophyte Test Medium
SDA	Sabouraud Dekstroz Agar



## ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Christensen's üre agarda a) <i>T.mentagrophytes</i> 'in pozitif üreaz aktivitesi, b) <i>T.rubrum</i> 'un negatif üreaz aktivitesi .....	26
Şekil 3.1. <i>M. gypseum</i> kolonisinin a) önden ve b) arkadan görünümü (SDA) .....	31
Şekil 3.2. <i>M. gypseum</i> 'un mikroskopik görünümü (x40). .....	32
Şekil 3.3. <i>T. mentagrophytes</i> kolonisinin önden görünümü; a) DTM, b) SDA.....	32
Şekil 3.4. <i>T. mentagrophytes</i> 'in mikroskopik görünümü (x40); a) Mikrokonidiyum, b) Makrokonidiyum .....	33
Şekil 3.5. <i>M. nanum</i> kolonisinin a) önden ve b) arkadan görünümü (SDA) .....	33
Şekil 3.6. <i>M. nanum</i> makrokonidiyumlarının mikroskopik görünümü (x40).....	34
Şekil 3.7. <i>M. canis</i> kolonisinin önden görünümü (DTM).....	34
Şekil 3.8. <i>M. canis</i> kolonisinin önden görünümü (SDA).....	35
Şekil 3.9. <i>M. canis</i> kolonisinin a) önden ve b) arkadan görünümü (SDA).....	35
Şekil 3.10. <i>M. canis</i> 'in makrokonidiyum mikroskopik görünümü (x40) .....	35
Şekil 3.11. <i>M. canis</i> 'in makrokonidiyum mikroskopik görünümü (x40) .....	35
Şekil 3.12. <i>M. canis</i> 'in makrokonidiyum ve mikrokonidiyumlarının mikroskopik görünümü.....	36
Şekil 3.13. <i>T. rubrum</i> kolonisinin önden görünümü (DTM) .....	36
Şekil 3.14. <i>T. rubrum</i> makrokonidiyumlarının mikroskopik görünümü (x40).....	36
Şekil 3.15. <i>T. rubrum</i> 'un mikrokonidiyumlarının mikroskopik görünümü (x40).....	37
Şekil 3.16. <i>T. rubrum</i> 'un makrokonidiyum ve mikrokonidiyumlarının mikroskopik görünümü (x40).....	37
Şekil 3.17. <i>T. verrucosum</i> kolonisinin önden görünümü (SDA) .....	38
Şekil 3.18. <i>T. verrucosum</i> kolonisinin önden görünümü (SDA) .....	38
Şekil 3.19. <i>T. verrucosum</i> 'un klamidospor zincirinin mikroskopik görünümü (x40) .....	39
Şekil 3.20. <i>T. terrestre</i> kolonisinin önden görünümü (SDA) .....	39
Şekil 3.21. <i>T. terrestre</i> 'nin mikroskopik görünümü (x40) .....	39
Şekil 3.22. Floresan mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler .....	50



<b>Şekil 3.23.</b> Floresan mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler .....	50
<b>Şekil 3.24.</b> Floresan mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler .....	51
<b>Şekil 3.25.</b> Işık mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler .....	51
<b>Şekil 3.26.</b> Işık mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler .....	52
<b>Şekil 3.27.</b> Işık mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler .....	52
<b>Şekil 3.28.</b> Işık mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler .....	53
<b>Şekil 3.29.</b> %5 Koyun kanlı Columbia Agar'da koloni görüntüleri; a) tam olmayan hemoliz, b) tam hemoliz, c) hemoliz yok. ....	54

## ÇİZELGELER

<b>Çizelge 1.1.</b> Dermatofitlerin ekolojik özelliklerine göre sınıflandırılması.....	5
<b>Çizelge 1.2.</b> Dermatofitlerin Anamorf ve Teleomorf Durumları.....	7
<b>Çizelge 1.3.</b> Dermatofitlerin konak ve morfoloji özellikleri .....	8
<b>Çizelge 2.1.</b> Örnek toplanan hayvanların yaşam yerlerine göre dağılımı.....	21
<b>Çizelge 3.1.</b> Örnek toplanan kedi ve köpeklerin mevsimlere göre yaş ve cinsiyet dağılımları .....	29
<b>Çizelge 3.2.</b> Işık mikroskobu ile direkt mikroskopi ve kültür sonuçlarının karşılaştırılmalı bulguları.....	30
<b>Çizelge 3.3.</b> Dermatofit türlerinin besiyerlerine göre dağılımı.....	30
<b>Çizelge 3.4.</b> İzole edilen dermatofitlerin hayvan türlerine göre dağılımı .....	31
<b>Çizelge 3.5.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların cinsiyete göre dağılımı.....	40
<b>Çizelge 3.6.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların yaşa göre dağılımı.....	40
<b>Çizelge 3.7.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların yaşam alanlarına göre dağılımı....	41
<b>Çizelge 3.8.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların sahiplilik-sahipsizlik durumlarına göre dağılımı .....	41
<b>Çizelge 3.9.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların lezyon durumuna göre dağılımı ...	42
<b>Çizelge 3.10.</b> İzolasyon oranlarının mevsimlere göre dağılımı .....	42
<b>Çizelge 3.11.</b> Mevsimsel olarak dermatofit türlerinin besiyerine göre dağılımı .....	43
<b>Çizelge 3.12.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların sahiplilik sahipsizlik durumuna göre mevsimsel dağılımı.....	44
<b>Çizelge 3.13.</b> İzole edilen dermatofitlerin hayvan türlerine göre mevsimsel dağılımı .....	45
<b>Çizelge 3.14.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların dermatofitozis şüpheli lezyon varlığına göre mevsimsel olarak dağılımı.....	46
<b>Çizelge 3.15.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların yaşa göre mevsimsel dağılımı....	46
<b>Çizelge 3.16.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların cinsiyete göre mevsimsel dağılımı.....	46
<b>Çizelge 3.17.</b> Dermatofit izole edilen hayvanların yaşadıkları yere göre mevsimsel dağılımı .....	47

<b>Çizelge 3.18.</b> Değerlendirme formülleri .....	48
<b>Çizelge 3.19.</b> Floresan mikroskopisi ile kültür sonuçlarının karşılaştırması .....	49
<b>Çizelge 3.20.</b> Işık mikroskopisi ile kültür sonuçlarının karşılaştırması.....	49
<b>Çizelge 3.21.</b> Dermatofit türlerinin in vitro hemolitik aktivite bulguları .....	53



## ÖZET

Bu çalışmada, Ankara ilinde dermatofitozis şüpheli lezyonlu ve lezyonsuz kedi ve köpeklerden Mackenzie diş fırçası tekniğiyle kıl ve tüy örneklerinin toplanması, bu örneklerin direkt mikroskopik incelemesinin ve kültür yöntemiyle etken izolasyonunun yapılması amaçlandı. Elde edilen bulguların örnek toplanan hayvanların cinsiyet, ırk, yaş, tür, yaşam alanı, sahiplilik durumu ve örneklerin toplandığı mevsimler ile ilişkisi incelendi. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde toplanan örneklerin direkt mikroskopisinde ışık mikroskopunun yanı sıra floresan mikroskobu da kullanıldı. Calcofluor White ile yapılan floresan mikroskopisinin KOH ile yapılan ışık mikroskopisine göre sensitivite ve spesifite bakımından karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görüldü.

Bu tez çalışmasında kedi ve köpeklerden alınan toplam 240 materyal dermatofitozis yönünden incelendi. Kültür işlemi sonrasında 65 materyalden (%27.08) dermatofit izole edildi. Dermatofit Test Besiyerinde (DTM), Sabouraud Dekstroz Agar'a (SDA) göre daha yüksek oranda dermatofit izole edildi.

Kedi materyallerinden izole edilen dermatofit türlerinin %18.91'i *M. nanum*, %18.91'i *M. gypseum*, %18.91'i *T. mentagrophytes*, %24.32'si *M. canis*, %13.51'i *T. verrucosum*, %5.4'ü *T. rubrum* olarak tanımlandı. Köpek materyallerinden izole edilen dermatofit türleri ise %17.85'i *M. nanum*, %14.28'i *M. canis*, %14.28'i *M. gypseum*, %28.57'si *T. mentagrophytes*, %14.28'i *T. verrucosum*, %7.14'ü *T. rubrum*, %3.57'si *T. terrestre* olarak tanımlandı. İzole edilen dermatofit türlerinin hemolitik aktiviteleri değerlendirildi.

Ayrıca, dermatofitozis olgularında cinsiyet yatkınlığının olmadığı belirlendi. Lezyonlu ve lezyonsuz köpeklerde dermatofit izolasyonu yakın oranlarda seyrederken, lezyonsuz kedilerde lezyonlu kedilere göre daha yüksek oranda dermatofit izole edildi. Ancak bu bulguların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ( $P>0.05$ ). Sonuç olarak yaş aralıklarının, mevsimlerin, hayvanların yaşadıkları yerlerin, sahiplilik sahipsizlik durumlarının dermatofit izolasyonu ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı kanaatine varıldı.

## SUMMARY

In this thesis study hair samples were collected from cats and dogs with or without dermatophytosis suspicious lesions in Ankara using the Mackenzie toothbrush technique. Direct microscopic examination of these samples is done with light microscopy and agent isolation was performed by culture method. The relation of the obtained findings with the gender, race, age, species, habitat, ownership status of the animals, and the seasons in which the samples were collected were examined.

In addition to light microscopy, fluorescence microscopy was also used in direct microscopy of the samples collected in the summer and autumn seasons. Fluorescence microscopy with Calcofluor White was found to have higher percentages when compared to light microscopy with KOH in terms of sensitivity and specificity.

In this thesis, a total of 240 materials from cats and dogs were examined for dermatophytosis. Dermatophyte was isolated from 65 materials (27.08%) after culturing. Dermatophytes were isolated in Dermatophyte Test Medium (DTM) in higher rates than Sabouraud Dextrose Agar (SDA).

Dermatophyte species isolated from cat materials were identified as 18.91% *M. nanum*, 18.91% *M. gypseum*, 18.91% *T. mentagrophytes*, 24.32% *M. canis*, 13.51% *T. verrucosum*, 5.4% *T. rubrum*. Dermatophyte species isolated from dog materials were identified as 17.85% *M. nanum*, 14.28% *M. canis*, 14.28% *M. gypseum*, 28.57% *T. mentagrophytes*, 14.28% *T. verrucosum*, 7.14% *T. rubrum*, 3.57% *T. terrestre*. Hemolytic activities of isolated dermatophytes were evaluated.

In this thesis, it was determined that there was no gender predisposition in dermatophytosis cases. While dermatophyte isolation was observed at close rates in dogs with lesion and without lesion, a higher rate of dermatophyte was isolated in cats without lesion than cats with lesion. However, these findings were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). As a result of the findings, it was concluded that age ranges, seasons, habitat, and ownership status do not have a significant relationship with dermatophyte isolation.

## 1. GİRİŞ

Mantarların dünyasında yaklaşık 1.5 milyon tür olduğu tahmin edilmektedir. Bunların 80.000'den fazlası tanımlanmıştır. Yaklaşık olarak 400 fungal türün insanlar ve hayvanlar için patojen olduğu bilinmektedir. Mantarlar ökaryotik canlılardır ve aynı zamanda ekzoenzimler üreten, absorpsiyon yoluyla besin elde eden, fotosentetik olmayan heterotroflardır (Quinn ve ark. 2011).

Mantarlar milyonlarca yıldır bitkileri ve hayvan vücutlarını çürütmekte; azot, fosfor, potasyum, kükürt, demir, kalsiyum, magnezyum ve çinko gibi çeşitli elementlerin serbest bırakılmasını sağlamaktadır. Mantar ve bakteri aktivitesi sayesinde karbondioksit atmosfere serbest bırakılmakta ve yeşil bitkiler tarafından fotosentezde kullanılmaktadır. Sahip oldukları kompleks ve çoklu enzim sistemleri, ototrofik bitkilerin, heterotrofik hayvanların ve böceklerin ölümüyle birlikte yeryüzünde biriken selülozların, hemiselülozların, ligninlerin, pektinlerin ve azotlu maddelerin tahribatında temizleyici olarak işlev görmelerini sağlar (Mehrotra ve Aneja 1990).

### 1.1. Dermatofitlerin Tarihçesi

Mantarlar yeryüzü biyosferinin korunmasında önemli rol oynamaktadır. Mantarların varlığının tanınması çok eski zamanlara uzanmaktadır. İnsanlar eski zamanlardan beri fermente içecek ve mayalı ekmek üretiminde mantarları kullanmışlardır. Devoniyen döneminde (yaklaşık 400 milyon yıl önce) bitkiler üzerinde mantarların ürediğine ve bazı zararlara neden olduğuna dair bilgiler mevcuttur (Ainsworth 1976). Mantarların bitkilerde sebep olduğu hastalıklara dair Vedas (M.Ö. 1200) ve Buddha (M.Ö. 400) kayıtları bulunmaktadır (Mehrotra ve Aneja 1990). Dermatofitozis enfeksiyonu için ilk referansa, Roman ansiklopedisti Aulus Cornelius Celsus'un eseri De Re Medicina'da (M.S. 30) yer verilmiştir (Ajello 1974).

Orta çağlar boyunca dermatofitoz için çeşitli terimler kullanılmıştır. Cassius Felix lezyonları tanımlamak için “tinea” terimini kullanmıştır. Bu terim, “tinea” olarak bilinen güvelerin yünlü giysilerde oluşturduğu yuvarlak delikler ile dairesel dermatofit lezyonlarının benzerliğinden dolayı tercih edilmiştir. Alibert 1806 yılında bazı baş derisi enfeksiyonlarında görülen bal benzeri eksudatı tanımlamak için “favus” terimini kullanmıştır. Polonyalı doktor Robert Remak favus kabuklarında hifa varlığını ilk gözlemleyen kişidir. Remak 1845 yılında favusun enfeksiyöz doğasını otoinokulasyon ile kendi ellerinde gözlemlemiştir ve buna akıl hocası Schoenlein’i onurlandırmak için “*Achorion schoenleinii*” (*Trichophyton schoenleini*) adını vermiştir (Samanta 2015). David Gruby 1843 yılında insandaki tinea capitis’i tanımlamıştır ve Koch postülatlarını yerine getirmesiyle *Microsporum*’u etken ajan olarak izole etmiştir. Ayrıca Gruby, *Microsporum audouinii* türünü ilk kez tanımlayan kişidir ve bu ismi yakın arkadaşı Victor Audouin’e ithafen vermiştir. Malmsten 1845 yılında, *Trichophyton* cinsini temsili tür *Trichophyton tonsurans* ile tanımlamıştır. Charles Robin 1847 yılında, *T. mentagrophytes* tanımlamıştır. Harz 1870 yılında *Acrothecium floccosum*’un (*Epidermophyton floccosum*) sebep olduğu tinea cruris’i tanımlamıştır (Samanta 2015).

Megnin tarafından 1881 yılında *Microsporum gallinae*, Matruchot ve Dassonville tarafından 1898 yılında *T. equinum* tanımlanmıştır. Raymond Jacques Adrien Sabouraud, 1910 yılında yayınlanan kitabı Les Teignes’ te *Trichophyton*’un tanımını ilk kez derlemiştir. Bodin, *M. canis* ve *M. gypseum* olmak üzere iki *Microsporum* türü tanımlamıştır. Hindistan’da Dey ve Kakoti 1955 yılında, laboratuvar tavşanlarının Ringworm olarak da bilinen dairesel ve çevreleri belirgin lezyonlarından ilk kez *Microsporum gypseum* izole edildiğini bildirmişlerdir. Gentles 1958 yılında tinea capitis’i griseofulvin ile başarılı şekilde tedavi etmiştir. Tewari tarafından 1962 yılında buzağı, köpek ve kümes hayvanlarından ilk kez *T. verrucosum*, *T. mentagrophytes* ve *T. violaceum* izole edilmiştir. Kolkata, Bengal Veteriner Kolejinde köpek ve buzağılardan ilk kez *T. rubrum* izole edilmiştir. Delhi’de Kandhari ve Sethi 1964 yılında, köpeklerde *M. canis* enfeksiyonunun varlığını tespit etmişlerdir. Gupta tarafından 1968 yılında domuzlarda *M. nanum* mevcudiyeti bildirilmiştir. Tewari tarafından 1969 yılında tavuk, köpek ve insanlardan *T. simii* izole edilmiştir.

Ayrıca Hindistan'da develerde ve bu hayvanların eğiticilerinde *T. verrucosum* enfeksiyonunun varlığı rapor edilmiştir.

Sabouraud 1910 yılında, dermatofitozise sebep olan ajanları “*Achorion*, *Epidermophyton*, *Trichophyton* ve *Microsporum*” olmak üzere dört grup halinde sınıflandırmıştır. Emmons 1934 yılında sınıflandırma sistemini modernize etmiştir. *Achorion* cinsini gruptan çıkarmış ve dermatofitleri *Microsporum*, *Trichophyton* ve *Epidermophyton* olarak üç cinse ayırmıştır (Samanta 2015).

## 1.2. Dermatofitler

Dermatofitler *Ascomycota* filumu, *Onygenales* takımı ve *Arthrodermataceae* familyasında yer alır (Samanta 2015). Dermatofit türleri ekolojik özelliklerine göre üç grup halinde incelenir (Çizelge 1.1):

**Antropofilik:** Öncelikli olarak insanları etkiler ama aynı zamanda hayvanları da etkileyebilir.

**Zoofilik:** Tipik olarak hayvanların patojenidir. Nadiren insanları da etkileyebilir.

**Jeofilik:** Toprakta bulunur. Nadiren de olsa insanları ve hayvanları infekte eder. (Sheinberg ve ark. 2017, Iorio ve ark. 2007).

Çizelge 1.1. Dermatofitlerin ekolojik özelliklerine göre sınıflandırılması (Tel ve Akan 2008, Songer ve Post 2004, Samanta 2015).

Antropofilik	Jeofilik	Zoofilik
<i>Epidermophyton floccosum</i>	<i>Microsporum gypseum</i>	<i>Microsporum canis</i>
<i>Trichophyton rubrum</i>	<i>M. nanum</i>	<i>M. equinum</i>
<i>T. tonsurans</i>	<i>M. persicolor</i>	<i>M. gallinae</i>
<i>T. schoenleinii</i>	<i>M. vanbreuseghemii</i>	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>
<i>T. violaceum</i>	<i>M. cookei</i>	<i>T. simii</i>
<i>T. megninii</i>	<i>Trichophyton terrestre</i>	<i>T. verrucosum</i>
<i>Microsporum audouinii</i>		<i>T. equinum</i>



Mantarlarda üreme eşeyli (seksüel) ve eşeysiz (aseksüel) olmak üzere iki şekilde görülür. Eşeysiz sporlar arthrosporlar, klamidosporelar, blastosporelar, konidiosporlar ve sporangiosporlardır. Arthrospor oluşumunda reproduktif hifalar enlemesine septumlarla bölünerek ayrılırlar. Dermatofitlerde arthrosporelara genellikle deri ve kıllar üzerinde rastlanır. Klamidosporelar hifaların orta veya kenarlarında meydana gelebilir; hifalarda bulunan hücrelerin bazıları büyür, hücre duvarları kalınlaşır ve protoplazması konsantre hale gelerek klamidospore oluştururlar. Blastospore ile çoğalmada hifaların çeşitli yerlerinde küçük tomurcuklar (blastosporelar) meydana gelir. Blastosporelar olgunlaştıktan sonra serbest hale geçerler ya da hifalara yapışık olarak kalabilirler. Konidiosporların büyüklüğü, şekli, yapısı, dizilişi, özel reproduktif hifaları olan konidioforların morfolojik karakterleri mantar türlerinin ayırımında önemli rol oynar. Sporangiosporlar, bunları taşıyan özel hifaların uçlarında oluşan keselerde bulunurlar. Sporangium denen bu keselerin patlamasıyla sporlar dışarı saçılır ve uygun çevresel koşullarda filizlenerek kendi türlerine özgün mantarları meydana getirirler. Mantarlarda eşeyli üremede görülen sporlar ise askosporelar, zigosporelar, basidiosporlar ve oosporelardır (Arda 1980).

Teleomorf (eşeyli) üreme siklusu, dermatofitlerin jeolojik ve zoofilik (*Trichophyton equinum* hariç) türlerinde görülürken, antropofilik türlerde bu türden bir teleomorf siklus tanımlanmamıştır. *Microsporum* ve *Trichophyton* 'un teleomorf türleri daha önceden sırasıyla *Nannizia* ve *Arthroderma* olarak bilinirdi. Her iki cinsin benzer özelliklerinden dolayı, *Nannizia*'nın yerini *Arthroderma* almıştır (Samanta 2015, Chander 2017, Aneja ve ark. 2012). Anamorf (eşeysiz) ve teleomorf türler Çizelge 1.2 de verilmiştir (Weitzman ve Summerbell 1995, Samanta 2015, Simpanya 2000).

Dermatofitler keratinofilik mantarlardır. Dermatofit türlerinin birçoğu filogenetik ve taksonomik olarak birbirleriyle yakından ilişkilidir (Tang ve Stratton 2013). Otuzdan fazla dermatofit türü vardır (Çizelge 1.3) (Samanta 2015, Markey ve ark. 2013, Tel ve Akan 2008). *Microsporum* ve *Trichophyton* cinsleri hayvanlarda hastalık oluşturabilirken *Epidermophyton* cinsi oluşturmaz. *Epidermophyton* cinsine ait tek tür olan *E. floccosum* insan patojenidir. (Markey ve ark. 2013).

Çizelge 1.2. Dermatofitlerin Anamorf ve Teleomorf Durumları (Weitzman ve Summerbell 1995, Samanta 2015, Simpanya 2000)

<b>Anamorf</b>	<b>Teleomorf</b>
<i>Microsporum, Trichophyton</i>	<i>Arthroderma</i>
<i>T. mentagrophytes</i>	<i>A. benhamiae</i>
<i>M. gypseum</i>	<i>A. gypseum</i>
<i>M. gypseum</i>	<i>A. incurvatum</i>
<i>M. nanum</i>	<i>A. abtusum</i>
<i>M. canis</i> var. <i>canis</i> , <i>M. canis</i> var. <i>distortum</i>	<i>A. otae</i>
<i>M. persicolor</i>	<i>A. persicolor</i>
<i>M. vanbreyseghemii</i>	<i>A. grubyi</i>
<i>M. fulvum</i>	<i>A. fulvum</i>
<i>M. cookei</i>	<i>A. cajetani</i>
<i>T. simii</i>	<i>A. simii</i>
<i>T. terrestre</i>	<i>A. quadrifidum</i>
<i>T. terrestre</i>	<i>A. lenticularum</i>
<i>T. terrestre</i>	<i>A. insingulare</i>

Çizelge 1.3. Dermatofitlerin konak ve morfoloji özellikleri (Samanta 2015, Markey ve ark. 2013, Tel ve Akan 2008)

Tür	Konak	Koloni Morfolojisi	Mikroskopik Morfoloji
<i>M. canis (var. canis)</i>	Kedi, köpek ve insan	Hızlı şekilde ürer. Ön yüzü beyaz ve ipeksidir. Parlak sarı renkte kenar çizgiye sahiptir. Petrinin ters yüzü parlak sarı ya da turuncudur.	Genellikle bol miktarda makrokonidyum bulunur. Bu makrokonidyumlar iğ ağacı şeklindedir. Hücre sayısı 6-15 arasında değişir. Boyutları 8-20 × 40-150 µm arasındadır. Az miktarda mikrokonidyum görülür.
<i>M. canis var. distortum</i>	Köpek	Üreme oldukça hızlıdır. Ön yüz beyaz ila bronz; ters yüz beyaz veya sarımsı bronz renktedir. Koloni, radyal oluklar oluşturma eğiliminde, kadifemsi ve kabariktır.	Genellikle şekilleri bozuktur. Bol miktarda makrokonidyum içerir. Bu makrokonidyumlar kalın duvarlı ve çok hücrelidir. Boyutları 12-27 × 30-60 µm arasındadır. Çok sayıda mikrokonidyum içerir.
<i>M. canis (syn. M. equinum)</i>	At	Üreme yavaştır. Ön yüz beyazdır. Koloniler kadife veya ince toz görünümündedir. Ters yüz somon rengindedir.	Az miktarda makrokonidyum içerir. Kısaltılmış <i>M. canis</i> makrokonidyumlarına benzer. Boyutları 5-15 x 18-60 µm arasındadır.
<i>M. gypseum</i>	At, köpek, kemirgen	Oldukça hızlı ürer. Koloniler saçaklı, düz ve pudralıdır. Ön yüz kahverengidir. Ters yüz soluk sarı ila bronz görünümündedir.	Bol miktarda makrokonidyum bulunur. Makrokonidyumlar yuvarlak uçlu, kalın duvarlı yapıdadır ve tekne şeklindedir. Hücre sayısı 4-6 arasındadır. Boyut 8-12 × 30-50 µm arasında değişir.
<i>M. nanum</i>	Domuz	Koloniler önce düz, beyaz ve pamuklu; daha sonra granüler ve solgun renktedir.	Bol miktarda armut şeklinde makrokonidyum içerir. Hücre sayısı 1-3 arasındadır. Boyutları 4-8 x 12-18 µm arasında değişir.
<i>M. gallinae</i>	Tavuk ve hindi	Hızlı ürer. Ön yüz beyaz ila pembemsi renkte, kadifemsi görünümündedir. Ters yüz pembe renktedir.	Bol miktarda makrokonidyum içerir. Makrokonidyum duvarı pürüzsüz ve kalındır. Hücre sayısı 2-10 arasındadır. Boyut 6-8 × 15-50 µm arasında değişir.
<i>T. equinum</i>	At	Üreme oldukça hızlıdır. Koloniler başlangıçta düz, beyaz ve kabariktır; daha sonra kadifemsi yapı ve merkezi katlanma görülür. Ön yüz krem rengidir. Ters yüz sarıdan kahverengiye değişen görünümündedir.	Az miktarda makrokonidyum içerir. Klavata benzer şekilde, pürüzsüz, ince duvarlı ve 3-5 hücrelidir. Bol miktarda mikrokonidyum görülür.

<i>T. terrestre</i>	-	Hızlı ürer. Koloniler beyaz, sarı veya kırmızı renktedir. Düz granüler ya da miselyal görünümündedir. Ters yüz sarıdan toprak rengine değişen renktedir hatta bazen kırmızı olabilir.	Hifa üzerinde bulunan mikrokonidyumlar armut şeklindedir. Makrokonidyumlar kalem görünümündedir.
<i>T. mentagrophytes</i> <i>var. mentagrophytes</i>	Kemirgen, köpek, at ve diğer türler	Hızlı ürer. İki koloni formu vardır. Bunlar: 1. Granüler yapıda, ön yüz krem renkte, ters yüz sütlü kahverengiden koyu kahverengiye değişen renkte ; 2. Koloniler tüylü, beyaz renktedir. Eski koloniler krem rengine döner. Ters yüz beyazdan sarıya, kırmızımsı kahverengiye değişen renktedir.	Makrokonidyumlar puro şeklinde ve ince duvarlıdır. 3-7 hücrelidir. Boyutları 4-8 × 20-50 µm arasında değişir. Mikrokonidyumlar üzüm benzeri kümeler halinde ve bol miktardadır.
<i>T. mentagrophytes</i> <i>var. erinacei</i>	Avrupa kirpisi, köpek	Hızlı ürer. Koloniler ince granüler yapıda ve merkezde yükselmiş, kenarlarda saçaklı görünümündedir. Ön yüz beyazdan krem rene değişir. Ters yüz parlak sarıdır.	Az sayıda makrokonidyum içerir. Şekilleri ve boyutları düzensizdir. Pürüzsüz ve ince duvarlıdır. 2-6 hücrelidir.
<i>T. mentagrophytes</i> <i>var. quinckeanumi</i>	Fare	Koloniler başlangıçta beyaz ve kabarıktır. Zaman geçtikçe tüylü ve derin şekilde katlanmış bir görünüm alır. Ters yüz sarıdır; zaman geçtikçe kahverengiye döner.	Az sayıda makrokonidyum içerir. Pürüzsüz, ince duvarlı, purodan klavat şekline değişen görünümündedir. 4-6 hücrelidir.
<i>T. simii</i>	Maymun, köpek, kümes hayvanları	Hızlı ürer. Koloniler ince granüler yapıda, beyazdan pembeye değişen renktedir. Ters yüz beyazdır; zaman geçtikçe kırmızımsı kahverengiye döner.	Bol miktarda makrokonidyum bulunur. Silindirik şeklinde, 3-10 hücrelidir. Boyutları 6-11 × 35-85 µm arasında değişir.
<i>T. verrucosum</i>	Sığır	Çok yavaş ürer. Koloniler küçük, beyaz, kadifemsi ve kıvrımlıdır. Ön yüz beyaz veya beyazımsı gridir; bazen sarı - koyu sarı renktedir. Ters yüz beyazdır.	Makrokonidyum çok nadirdir. Karakteristik Klamidospor zincirleri görülür.
<i>Epidermophyton floccosum</i>	İnsan	Kadifemsi, yeşilimsi kahverengi ya da haki rengidir. Ters yüz turuncu kahverengidir; radyal kanallar içerir ve merkezi katlı görünümündedir.	Mikrokonidyum üretmez. Makrokonidyum pürüzsüz, kalın veya ince duvarlıdır. Klavat şeklindedir. Tek veya küme halindedir.

### 1.3. Dermatofitozis Epidemiyolojisi

Dermatofitozis, dünya genelinde pet ve çiftlik hayvanlarının en sık görülen deri hastalıklarından biridir. Kontrol önlemlerinin uygulanmasındaki zorluklar, hayvanlar arasındaki yayılım ve dermatofitozisin insanlara bulaşma olasılığı hastalığın önemini vurgular (Chermette ve ark. 2008). Dermatofitozise sebep olan mantar etkenleri, başlıca insan ve hayvan sağlığı problemidir. Dünyanın çeşitli bölgelerinden rapor edilmiş ve önemli ekonomik kayıplara sebep olmuştur (Shokri ve Khosravi 2016). Yirminci yüzyılın ikinci yarısından beri, özellikle Akdeniz bölgesinde, zoofilik dermatofitler insan enfeksiyonları içerisinde yaygın hale gelmiştir (Mantovani ve Morganti 1977). Dermatofit enfeksiyonları sıcak ve nemli iklim bölgelerinde daha yaygın görülmüştür (Chander 2017).

Hayvanlarla yakın temas, insanlardaki dermatofit enfeksiyonlarına ilişkin önemli bir faktördür. Evde pet bakımının yaygınlaşması, önemli olan bu halk sağlığı problemini ön sıralara taşımaktadır (Ates ve ark. 2008). Bulaşma tüylerle direkt temas sonucu, fomitler aracılığıyla ya da topraktaki sporlar ile çevreden bulaşma şeklinde gerçekleşmektedir. İnsanlardaki fungal deri enfeksiyonlarının %80'den fazlasının hayvan orijinli olabileceği rapor edilmiştir (Ilhan ve ark. 2016).

Dermatofitozisin zoonoz karakterde olması hastalığın önemini artırır. Örneğin, Adana ve Mersin illerinde yaşayan bir ailenin çocuklarında *M. canis* tineası rapor edilmiştir. Tinea faciei teşhisi konulmuş; az miktarda saç kaybından şiddetli yangı lezyonlara değişen klinik bulgular görülmüştür. Bireylerin geçmişteki kedi temalarına dayalı olarak, vakaların kedi kaynaklı olduğu düşünülmüştür (Ilkit ve ark. 2007). *Microsporum canis*'in, insanların tinea capitis ve tinea corporis olgularından da sıklıkla izole edildiği rapor edilmiştir (Cafarchia ve ark. 2006).

Dermatofitler dirençli formlardır ve uygun çevresel koşullarda 12 aydan daha uzun süre canlı kalabilir (Songer ve Post 2004). Ancak yaygın bilinen dezenfektanlara, özellikle kreosol, iyot ve klor içeren dezenfektanlara karşı duyarlıdır (McVey ve ark. 2013).

Zoofilik dermatofit enfeksiyonları çoğunlukla birbirlerine yakın bulunan hayvanlarda görülür. Predispozan faktörler; sıcak ve nemli koşullar, travma ve yetersiz beslenmedir. Sporlar, donmaya karşı dirençli olmalarına rağmen, kurumaya ve yüksek çevresel sıcaklıklara duyarlıdırlar (Songer ve Post 2004).

Laboratuvarlarda özel olarak formüle edilmiş besiyerlerinde (örneğin: SDA) yavaş şekilde ürerler ve bazı ek büyüme faktörlerine ihtiyaç duyarlar. Aerobiktirler ve ortamdaki cyclohexamide'i tolere ederler. Koloniler sıklıkla pigmentlidir (Quinn ve ark. 2011).

#### **1.4. Konak Duyarlılığı**

Keratinlerin değişken kompozisyonu ve yapısı, dermatofit türlerinin spesifik gereklilikleri ve enzimatik yapısı, konaklar tarafından geliştirilen değişken savunma mekanizmaları, konak türleri arasında Ringworm'un ortaya çıkışının ve konakta meydana gelen lezyonların dağılımındaki değişkenliğini açıklayabilir (Chermette ve ark. 2008).

Sağlıklı görünen sokak kedilerinin ve Persian ırkı kedilerin, dermatofitozisin epidemiyolojisinde önemli rol oynadığı bildirilmiştir (Seker ve Dogan 2011, Nitta ve ark. 2018, Romano ve ark. 1997).

Yorkshire Terrier ırkı köpeklerde diğer ırklara göre, istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bir dermatofitozis prevalansı söz konusudur. Bu durum bu ırkın sahip olduğu tüy uzunluğundan ziyade ter ve sebunlarındaki kalitatif-kantitatif farklılıklar ve spesifik olmayan deri savunma sistemleri ile açıklanmaktadır (Mattei ve ark. 2014).

#### **1.5. Prevalans**

Hayvanlarda Ringworm'un yaygınlığı iklim ve doğal rezervuarlara göre değişiklik gösterir. Yapılan çalışmalar (Lewis ve ark. 1991, Pinter ve ark. 1999, Mancianti ve ark. 2003) kedi ve köpeklerde Ringworm'un önemini vurgulamaktadır. Amerika'da

kutanöz lezyonlu 408 kedi ile yapılan bir çalışmada (Lewis ve ark. 1991) kedilerin 61'inden (%14.9) dermatofit izole edilmiştir; bunların 56'sı (%91.8) *M. canis*'tir. Hırvatistan'da (Pinter ve ark. 1999) kutanöz lezyonlu 1838 kedinin 748 (%40.7) tanesinden dermatofit izole edilmiştir ve bunların %98.7'sinin *M. canis* olduğu rapor edilmiştir. İtalya'da (Mancianti ve ark. 2003) 15 yıl boyunca devam etmiş bir çalışmada, deri hastalığı olan 10678 karnivor'un %23'ünden dermatofit izole edilmiştir. Bütün bu verilere, konağın kedi veya köpek olması, lezyon varlığı veya yokluğu ve ilgili coğrafi bölge fark etmeksizin bakıldığında, birkaç istisna haricinde *M. canis*'in baskın dermatofit türü olduğu görülmüştür.

*Microsporum canis*, dünya genelinde kedilerde sıklıkla görülürken, köpeklerde ve atlarda daha az sıklıkla görülmüştür. Ayrıca domestik fauna ile muhtemel temasın yoğunluğuna ve sıklığına bağlı olarak yaban hayatı da dahil olmak üzere tavşanlarda ve kemirgenlerde bulunabilmektedir (Chermette ve ark. 2008).

*Trichophyton mentagrophytes*, rodentlerde yaygın olarak gözlenir. *Trichophyton equinum* atlarla ilişkili bir dermatofittir; ancak kedi, köpek ve insanlardan da izole edildiği bildirilmiştir. *T. verrucosum*, sığır Ringworm'unun primer dermatofit türüdür ve diğer ruminantlarda da görülür. Kanatlılar, özellikle kümes hayvanları, *M. gallinae* ile infekte olabilir; nadiren yabani kuşları, evcil memelileri ve primatları da etkilediği rapor edilmiştir. *Trichophyton simii* kuşlardan, etçillerden ve primatlardan izole edilmiştir. *Microsporum gypseum* ve *M. gypseum* kompleksinin ilişkili türleri, çeşitli konakçılarda, özellikle köpek ve atlarda, hayvan Ringworm'unun ana jeofilik ajanlarıdır. Jeofilik *M. nanum* ise domuz Ringworm'undan sorumludur. *Microsporum audouini*, *T. rubrum*, *T. tonsurans*, *T. violaceum* ve *Epidermophyton floccosum* gibi antropofilik dermatofitlerin hayvanlardan izolasyonu nadiren de olsa bildirilmiştir (Chermette ve ark. 2008).

## 1.6. Bulaşma

Artrokonidiyum ve konidiyum hastalığın enfeksiyöz ajanlarıdır. İnfeksiyon bir hayvandan diğerine direkt olarak ya da çevresel kontaminasyon ve fomitler ile indirekt

olarak bulaşır. Yüksek hayvan yoğunluğu ve yakın temas, dermatofitozisin hayvanlar arasında doğrudan bulaşmasına zemin hazırlar. Çevreye saçılmış dermatofit sporları neme bağlı olarak birkaç yıl boyunca çevreyi kontamine edebilir. Ayrıca kemirgenler de enfeksiyonun yayılmasında rol oynar (Samanta 2015).

Zoofilik *Trichophyton* direkt ve indirekt olarak hayvanlardan insanlara bulaşabilir. Bu deri enfeksiyonu, çiftçilerin, veteriner hekimlerin, mezbaha ve tabakhane çalışanlarının meslek hastalığıdır ve evcil hayvan sahiplerinde de yaygın olarak görülür. *Trichophyton*'un insandan insana geçişi, saç kılları ve tahrip olmuş epitel hücreleri vasıtasıyla gerçekleşir. Kontamine saç fırçaları, taraklar ve şapkalar bulaşmada rol oynar (Samanta 2015).

Hayvanlarda *M. canis* artrokonidiyumlarının bulaşması enfekte veya taşıyıcı hayvanlarla temas sonucu meydana gelebilir. Sporları bulunduran kıl fragmentleri başlıca enfeksiyon kaynağıdır. Sporlar, fırça ve tasma gibi araçlar ile indirekt olarak bulaşabilir. İnfekte kedi, köpek ve tavşanlarla direkt temas *M. canis* enfeksiyonunu insanlara bulaştırabilir. İnsandan insana geçiş nadirdir. Ayrıca hayvanlar, kontamine toprakla oynarken veya çukur kazarken *M. gypseum* ile enfekte olabilirler (Samanta 2015, Carter ve Wise 2004).

## 1.7. Patogenez

Hastalığın ortaya çıkışında konağa ait faktörler, mikotik faktörler ve çevresel faktörler önemli rol oynar (Arda 2006). Artrokonidiyumlar araçlar vasıtasıyla keratinositlere yapışır. Bu bağlanmayı, hifa elementlerinde şekillenen germinasyon takip eder. Artrokonidiyum üzerinde bulunan fibril benzeri yapılar keratinosit yüzeyine bağlanmada yardımcı olur (Chander 2017).

Dermatofitler, keratinaz ve keratin protein kompleksini yıkımlayabilen birçok enzimi üretebilme yeteneğine sahiptir. Bu enzimler sayesinde, konağın stratum korneum tabakasının derinine inebilirler (Copetti ve ark. 2006). Keratini hidrolize



etme yetenekleri sayesinde epidermise, saç tellerine, saç köklerine ve tüylere zarar verirler. Hifa elementleri tarafından salgılanan ve keratini parçalayabilen proteaz enzimi kıl shaftlarını zayıflatarak kırılmalara sebep olur (Markey ve ark. 2013).

Hijyenik koşullarda yaşayan, immun sistemi sağlam hayvanlarda şekillenmiş olan Ringworm lezyonları sınırlandırılır ve bu sınırlandırılmış lezyonlar birkaç hafta içinde ya da uygun tedavi sonrasında ortadan kaybolur (Samanta 2015). Çok genç, çok yaşlı ve immünsüpresif hayvanların enfeksiyona daha duyarlı oldukları bildirilmiştir (Markey ve ark. 2013).

Dermatofitlerin belirli bir konak hayvana adapte olan, dengeli bir konak-parazit ilişkisi olduğu görülmektedir. Bu hayvanlar lezyon göstermeyebilirken, enfeksiyon rezervuarı olarak hareket edebilirler (Markey ve ark. 2013).

## **1.8. Klinik Bulgular**

Dermatofitozisin klinik bulguları, enfeksiyona neden olan suşa ve konağın bağışıklık durumuna göre değişkenlik gösterir. Dermatofitozis enfeksiyonu subklinik seyredebilir. Klinik bulgular bulaşmayı takiben 2-4 hafta içerisinde ortaya çıkar (Songer ve Post 2004, Babacan ve ark. 2011).

Klasik dairesel Ringworm lezyonları oluşabilir. Bu lezyonlar tek veya çoklu halde görülür. Vücudun ön kısmına ve baş bölgesine daha sık tutunmalarına rağmen vücudun herhangi bir yerinde lokalize olabilirler. Sekonder bakteriyel enfeksiyon veya uyuz akarları ile komplike olarak ciddi generalize lezyonlara yol açabilirler. Generalize enfeksiyon genellikle immunsupresyon ve hiperadrenokortisizm ile ilişkilidir. Dermatofitozis enfeksiyonunda köpeklerde yaygın olarak görülen ve kerion adı verilen lezyonlar oluşabilir. Kerion lezyonları, konağın geliştirdiği gecikmiş tip hipersensitivite reaksiyonu olan inflamatuvar karakterde lezyonlardır (Markey ve ark. 2013, Chermette ve ark. 2008, Quinn ve ark. 2011, Aldemir Kocabaş ve ark. 2016).

İran kedilerinde meydana gelen ve *M. canis*'in sebep olduğu bir enfeksiyonda granülomatöz dermatit ve psödomisetom varlığı rapor edilmiştir (Songer ve Post

2004). Bu bulgulara ilaveten *M. canis*'e bağlı olarak otitis gelişebilir. Bu otitis, her iki dış kulakta inatçı bir kulak akıntısıyla karakterizedir. *Trichophyton* spp.'nin sebep olduğu enfeksiyonun, *Microsporum* spp.'nin sebep olduğu enfeksiyondan daha şiddetli seyrettiği ve buna *Trichophyton* spp.'nin daha ileri seviyede bir inflamasyon oluşturmasının neden olduğu bildirilmiştir (Songer ve Post 2004).

### **1.9. Dermatofitlerin Makroskobik ve Mikroskobik Morfolojileri**

Mantarların makroskobik morfolojileri incelenirken kolonilerin şekli, yapısı, ön ve arka yüzeyindeki pigmentasyon özellikleri dikkate alınır (Tel 2005).

Mantarların mikroskobik morfolojilerini oluşturan etmenler septumlu hifa, hücre duvarı, sitoplazmik membran, endoplazmik retikulum, vakuol, nükleus, mitokondri, golgi aparatı, sitoplazmik granüller, flagellum ve ribozomlardır (Arda 1980).

Dermatofitler tarafından branşlı ve septumlu hifa ile konidiyum olarak bilinen aseksüel sporlar üretilir. Branş, miselyumlu kolonilerin gelişimi için esastır ve diğer organizmalar ile fungal etkileşimde anahtar rol oynar (Samanta 2015, Harris 2008).

#### ***Microsporum*:**

*Microsporum* tarafından makrokonidiyum ve mikrokonidiyum olmak üzere iki tip konidiyum üretilir. Makrokonidiyum kalın ve pürüzlü duvarlı, iğ ağacı şeklinde fusiform ya da ovaldir. Mikrokonidiyumlar sapsız veya saplı, klavat şeklinde ve hifa boyunca tek tek dizili haldedir (Çizelge 1.3) (Samanta 2015).

#### ***Trichophyton*:**

*Trichophyton* tarafından septumlu hifalar üretilir. Spiral ya da sarmal hifa, tenis raketi şeklinde hifa, tarak şeklinde hifa ve düzensiz şekilli hifa gibi çeşitli formlarda hifalar gözlemlenir. Hifa heterokaryondur ve genetik olarak farklı iki çekirdek içerir. Bu sebeple çekirdeğin kromozom sayısı belirsizdir (Samanta 2015).

Hifa, konidiyum olarak bilinen aseksüel spor üretir. Makrokonidiyum ve mikrokonidiyum olmak üzere iki tip konidiyum vardır. Makrokonidiyumlar 100

µm'ye kadar değişen uzunlukta, pürüzsüz duvarlı, klavat şeklinde, kör uçlu ve çok sayıda enine septumludur. Mikrokonidiyumlar ince duvarlı, tek başına ya da üzüm salkımı benzeri kümeler halinde görülür ve daha boldurlar (Çizelge 1.3).

### ***Epidermophyton:***

*Epidermophyton* tarafından makrokonidiyum üretilir ama mikrokonidiyum üretilmez. Makrokonidiyumlar pürüzsüz, 1-9 septumlu kalın ya da ince duvarlı, klavat şeklinde, tek başına veya kümeler halinde görülür (Çizelge 1.3) (Samanta 2015).

## **1.10. Dermatofitlerin Teşhisi**

### **1.10.1. Örnek Toplama ve Mackenzie Diş Fırçası Tekniği**

Örnekler toplanırken aşağıdaki hususlara dikkat edilir:

1. Kılların bazal kısmı çoğu zaman en kullanışlı tanı materyalini içerdiğinden, lezyonlu bölgedeki kıllar koparılmalı ve asla makasla kesilmemelidir. Hasarlı görünümdeki tüyler toplanmalıdır.
2. Kabuk materyali lezyonun kenarından alınmalıdır.
3. Kazıntı örneği alınırken lezyonun altına kağıttan bir zarf konulabilir. Örnekler, zarf içerisinde (ilave ambalaj içinde) laboratuvara sunulabilir.
4. Elektrostatik etki nedeniyle, numunelerin plastik kaplardan ziyade steril cam kaplarda toplanması önerilmektedir (Pihet ve Le Govic 2017).
5. Wood ışığı ile dermatofit enfeksiyonunun yeri tespit edilememişse, hayvan bir fırçayla fırçalanmalıdır. Kıllar ve kabuklar bir kapta toplanmalıdır.
6. Örneklerin alınacağı bölgenin bakteri ve saprofitik mantarlar ile kontamine olma ihtimalinden dolayı, bölge %70 alkol ile silinmeli ve numuneleri toplamaya başlamadan önce alanın tamamen kuruması beklenmelidir (Markey ve ark. 2013).

Örnek olarak kıl, tüy, deri ve tırnak kazıntısı alınır (Pihet ve Le Govic, 2017). Şüpheli lezyon bulundurmeyen hayvanlardan tüy örneği alınırken MacKenzie dış fırçası tekniği kullanılabilir. Bu yöntem doğrultusunda burun üstü, alın, kulak, boyun, gövde, bacak ve kuyruk nazikçe fırçalanır. Eğer lezyon mevcut ise, ilk olarak etkilenmemiş bölge, daha sonra lezyonlu bölge fırçalanmalıdır (Coyner 2010). Fırçalama süresi ortalama 5-7 dakika olmalıdır (Debnath ve ark. 2016).

### 1.10.2. Besiyerleri

Dermatofit enfeksiyonunun kesin tanısı mantar kültürü ile yapılır (Moriello 2001). Dermatofitler için hazırlanmış bir kültür ortamı ihtiyaç duyulan birkaç spesifik büyüme faktörünü içermelidir. Bunlar, *Trichophyton* türleri için geliştirilmiş, ticari olarak temin edilebilen *Trichophyton* besiyerlerinin kullanımıyla sağlanabilir. Kontrol ortamı olarak kazein esaslı bir agar olan *Trichophyton* agar 1 (T1) kullanılır. Büyüme faktörleri gerektiği şekilde eklenir. Örneğin; *Trichophyton verrucosum*, tiyamin'e veya tiyamin ve inositol'e ihtiyaç duyar (*Trichophyton* agar 3). *Trichophyton equinum*, nikotinic aside ihtiyaç duyar (*Trichophyton* agar 5). Tiyamin, *Microsporium gallinae*'nin gelişimini uyarır (Markey ve ark. 2013).

SDA, patojen mantarların izolasyonunda en çok kullanılan katı besiyeridir (Arda 2006). Laboratuvarlarda genellikle sikloheksimid ve kloramfenikol içeren Sabouraud Dextroz Agar kullanılır (Bond 2010). Sikloheksimid hızlı üreyen, saprofit mantarları inhibe eder. Kloramfenikol ise bakteri üremesini inhibe etmek için kullanılan bir antibakteriyeldir (Markey ve ark. 2013).

DTM, patojen gelişimini işaret eden bir renk değişimi oluşturması sebebiyle sıklıkla tercih edilir (Moriello 2001).

DTM, bir pH indikatörü olan fenol kırmızısı içerir. Dermatofitler ortamdaki proteini metabolize eder ve ortamı sarıdan kırmızıya çeviren alkali metabolitleri serbest bırakır. DTM'nin infekte materyalle inoküle edilmesinden sonraki 7 gün içinde renk değişimleri şekillenmeye başlar (Paterson 2017, Markey ve ark. 2013). DTM'de üreyen saprofitler, bakteriler ve mayalar renk değişimine sebep olmazlar (Arda 2006).

### **1.10.3. Solüsyonlar ve Boyalar**

KOH kıl, tüy, deri ve tırnak kazıntılarının fungal elementler yönünden incelenmesinde mantarların hücre duvarlarını etkilemeden hücresel debrisleri çözündürmek için kullanılır (Prakash ve ark. 2016).

Boya ve florokromların kullanımı, mantar hifaları ve konidyumların daha iyi görüntülenmesini sağlar ve muayenenin duyarlılığını artırır. Ajanların netleştirilmesinde kullanılan çeşitli boyalar vardır. Bunlara Laktofenol pamuk mavisi, Kongo kırmızısı, Parker mavi-siyah mürekkep, Chicago Sky Blue 6B, Klorazol siyahı E ve Swartz-Lamkin boyası örnek verilebilir (Pihet ve Le Govic 2017, Anonim 2013). Laktofenol pamuk mavisi ile inceleme genel olarak kültürden yapılır. İçeriğinde bulunan laktik asit fungal yapıların muhafazasında; fenol mantar etkenlerinin öldürülmesinde, gliserol kurumanın önlenmesinde ve pamuk mavisi de yapıların renklendirilmesinde görev alarak iyi bir görünüm sağlar (Walsh ve ark. 2018).

Kongo kırmızı kullanıldığında fungal elementler pembe veya açık turuncu zemin üzerinde kırmızı renkte görünürler. Chicago Sky Blue 6B (CSB boyaması) ise iyi düzeyde kontrast sağlayan maliyeti düşük bir boyadır. Floresan mikroskop ile incelemelerde ise Calcofluor White, Blankophor P Flüssig ve Uvitex 2b gibi floresan boya kullanımı önerilmektedir (Pihet ve Le Govic 2017).

### **1.10.4. Floresan Mikroskop ile Direkt Mikroskopi**

Dermatofitlerin direkt mikroskopik incelemesinde ışık mikroskopunun yanı sıra floresan mikroskopu kullanımı da mümkündür. Bu yöntem hızlı ve gerçekleştirilmesi kolay bir yöntemdir. Calcofluor White (CW) gibi floresan boyalar, mantarların hücre duvarlarının ana bileşenleri olan selüloza ve kitine bağlanır. Boya, floresan mikroskopunda UV radyasyonuna maruz kaldıkça floresan verir ve mantar elementlerinin görselleştirilmesine yardımcı olur (Yadav ve ark. 2013, Tewari 2010).

Özellikle geniş bir dizi numunenin direkt muayenesinde algılama süresini önemli ölçüde azalttığı için CW kullanımı önerilir. CW ile direkt mikroskopi, dermatofitlerin tespitinde oldukça hassas ve spesifiktir; ancak floresan mikroskop gerektirdiğinden pahalı bir tekniktir (Pihet ve Le Govic 2017, Bonifaz ve ark. 2013).

### 1.11. Tedavi

Dermatofitler zoonoz karakterde olduğu için evcil hayvanların tedavi ve kontrolü özellikle önemlidir (Quinn ve ark. 2011). İnfekte olan hayvanlar diğerlerinden ayrılıp tedavi edilmelidir (McVey ve ark. 2013). Dairesel Ringworm lezyonları kendi kendini sınırlar. Topikal tedavisinde itrakonazol, ketokonazol, ekokonazol, mikonazol, tiyabendazol, kireç-kükürt çözeltisi, %5 Sodyum hipoklorit çözeltisi gibi antifungaller kullanılır. Topikal uygulamada istenilen etki alınamıyorsa klotrimazol, itrakonazol, terbinafin gibi sistemik antifungaller uygulanabilir. Bunların arasında en etkili olanı terbinafin'dir. Griseofulvin'den ise toksisitesinden dolayı kaçınılmaktadır (Samanta 2015).

Sistemik antifungal tedavisinde dermatofitozise karşı etkinliği yetersiz olduğu için flukonazol önerilmemektedir. Ketokonazol ile sistemik tedavi köpeklerde etkilidir ancak intolerans nedeniyle kedilerde kullanımından kaçınılmalıdır. Lufenuron'un ise dermatofitozise karşı etkinliği yoktur (Moriello 2019).

Povidone-iodine ve klorheksidin losyon ve merhemleri antifungal etki gösteren genel antiseptiklerdir (McVey ve ark. 2013).

Antifungallerin topikal olarak uygulanması, ilaçların zayıf penetrasyonundan dolayı çok etkili değildir. Sistemik tedavi en az 10 hafta, tercihen lezyonlar iyileşip kültür sonuçları negatif hale gelene kadar devam etmelidir. Bitkisel bir antifungal olan Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) tohumu ve yaprak özlerinin invitro olarak *M. nanum* ve *M. canis*'e karşı antidermatofitik aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Samanta 2015).

## 1.12. Koruma

Dermatofitozis şüpheli lezyonu olan hayvanlar izole edilmelidir. Temas eden hayvanlar Wood ışığı altında incelenebilir. Erken laboratuvar doğrulaması önemlidir. Çevrenin dekontaminasyonu için tek başına dezenfektan kullanımı yeterli değildir. Tüm yüzeylerin deterjan ve suyla temizlemesini takiben halıyla kaplı alanlardaki infekte olmuş deri döküntüleri ve kıllar elektrikli süpürgeyle çekilmelidir. Kontamine materyaller % 0.5 Sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilmelidir (Quinn ve ark. 2011, Songer ve Post 2004, Bond 2010). Hayvanların derileri kuru tutulmalıdır; yaşam alanları güneş almalı ve iyi havalandırılmalıdır (Ganguly ve Sharma 2017).

Kedilerde *M. canis* bazlı aşı kullanımı mevcuttur (Samanta 2015). Çek Cumhuriyeti'nde 1996 yılında Micanfin isimli fungal aşı üretilmiştir ve kedilerde *M. canis*'e karşı iyi seviyede bir immunizasyon gösterdiği rapor edilmiştir (Rybnlkar ve ark. 1997). Kedilerin *M. canis*'e karşı tedavisi için ölü dermatofit aşısı (Fel-O-Vax) ticari olarak mevcuttur. Lisansı alınmış olan bu ürün lezyonların önlenmesi ve tedavisinde kullanılır. Frymus ve ark. (2013) ölü *M. canis* hücre duvarı aşısının kedilerde hem humoral hem de hücre aracılı immunitiyi uyardığını bildirmiştir. *M. canis*'e karşı hazırlanmış olan ölü dermatofit hücre duvarı aşısı kedilerde test edilmiş ve kedilerin antidermatofit IgG seviyesine dair yüksek titreler geliştirdiği belirlenmiştir (DeBoer ve Moriello 1995).

Bu çalışmada, Ankara ilinde dermatofitozis şüpheli lezyonlu ve lezyonsuz kedi ve köpeklerden Mackenzie diş fırçası tekniğiyle toplanan kıl ve tüy örneklerinin direkt mikroskopik incelemesi ve kültür yöntemiyle etken izolasyonunun yapılması amaçlandı. Ayrıca, dermatofit türleri ve izolasyon oranları ile örnek toplanan hayvanların cinsiyet, yaş, tür, ırk, yaşam alanı, sahiplilik durumu ve mevsimin ilişkisi araştırıldı.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Gereç

Bu çalışmada, 2018 yılı Şubat-Ekim ayları arasında her mevsim için eşit sayıda olacak şekilde, değişken yaşlarda, değişken ırklarda ve her iki cinsiyette 120 kedi ve 120 köpekten Mackenzie diş fırçası tekniği (Coyner 2010) ile tüy örnekleri alındı. Toplanan 240 materyalin alındığı hayvanların 120 tanesi sahipli, 120 tanesi sahipsizdir. Her bir mevsimde 15 tane sahipli, 15 tane sahipsiz kediden ve 15 tane sahipli, 15 tane sahipsiz köpekten örnek topladı. Bu kapsamda örnek toplanan hayvanlar dermatofitozis şüpheli lezyonlu ve lezyonsuz kedi ve köpeklerdir. Örnek toplanan hayvanların yaşam yerleri sokak, barınak, ev ve bahçe, sadece ev ve sadece bahçe olmak üzere kategorize edildi ve Çizelge 2.1. de gösterildi.

Çizelge 2.1. Örnek toplanan hayvanların yaşam yerlerine göre dağılımı

Yaşam yerleri	Kedi		Köpek		Toplam
	Lezyonlu	Lezyonsuz	Lezyonlu	Lezyonsuz	
Barınak	0	5	25	21	51
Ev ve Bahçe	0	12	0	35	47
Sokak	7	48	2	10	67
Ev	4	34	1	13	52
Bahçe	0	10	0	13	23
<b>Toplam</b>	<b>120</b>		<b>120</b>		<b>240</b>



Bu çalışmanın yapılması için Kırıkkale Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığı'nın 14.12.2017 tarih 60821397-010.99 sayılı Etik Kurul Kararı alındı.

### 2.1.1. Örnek Alma

Kedi ve köpeklerin baş, boyun, gövde, bacak ve kuyruk bölgesi yabancı madde ve kontaminantları gidermek amacıyla %70'lik alkol ile temizlendi. Alkol kuruduktan sonra bu bölgeler Mackenzie diş fırçası tekniği rehberliğinde steril diş fırçası ile nazikçe fırçalanarak tüy ve kıl örnekleri toplandı. Fırçalama süresi 5-7 dakika aralığında tutuldu (Debnath ve ark. 2016, Markey ve ark. 2013). SDA ve DTM besiyerlerine direkt olarak diş fırçasıyla ekim yapılacağı için her bir hayvandan iki ayrı diş fırçasıyla numune alındı. Tüm örnekler mikolojik muayeneleri yapılmak üzere en kısa sürede laboratuvara getirildi.

### 2.1.2. Kullanılan Besiyerleri

#### **Dermatofit Test Besiyeri (DTM, Himedia, M188-500G)**

<u>İçerik</u>	<u>Gms/Litre</u>
Soya Pepton	10.000
Glikoz	10.000
Fenol Kırmızısı	0.200
Agar	20.000

#### **Dermato Supplement (Himedia, FD015)**

<u>İçerik</u>	
Sikloheksimid	250 mg
Klortetrasiklin	50 mg
Gentamisin	50 mg

Bir flakon dermato supplement 5 ml %50'lik asetonla karıştırılmıştır. Aseptik olarak 500 ml steril, erimiş ve 45-50 °C'ye soğutuldu DTM besiyerine eklendi. Karıştırıldıktan sonra steril petri kutularına döküldü.

### **Sabouraud Dextrose Agar (SDA, Conda, 1089)**

<u>İçerik</u>	<u>g/l</u>
Dekstroz	40.00
Pepton	10.00
Kloramfenikol	0.5
Sikloheksimid	0.40
Bakteriyolojik Agar	15.00

1000 ml distile su içerisinde 65.9 gram besiyeri eklendi.

### **Christensen's Üre Agar**

<u>İçerik</u>	
Pepton	1g
NaCl	5g
Dekstroz	1g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	2g
Fenol Kırmızısı	0.012g
Agar	12g
Üre Çözeltisi	50 ml (%40)

### **2.1.3. Kullanılan Boyalar**

#### **Calcofluor White Reagent Droppers 50 (CW, BD BBL, 261195)**

Tavsiye edilen dalga boyunda ışığa maruz bırakıldığında fungal elementler açık yeşil veya mavimsi beyaz renkte floresan verirler (Anonim 2015a).

## **Laktofenol pamuk mavisi (LCB, Himedia, S016)**

### İçerik

Fenol kristalleri	20.0 g
Pamuk mavisi	0.050 g
Laktik asit	20.0 g
Gliserol	20.0 g
Distile su	20.0 ml

## **2.2. Yöntem**

### **2.2.1. Işık Mikroskobu ile Direkt Mikroskopik İnceleme**

Örneklerin toplandığı diş fırçasından steril penset ile toplanan tüy örnekleri lam üzerinde %15'lik KOH ile muamele edildikten sonra lamel ile kapatıldı. Hafifçe ısıtıldıktan sonra yaklaşık 15 dakika oda sıcaklığında bekletildi. Takiben 10x ve 40x objektifler ile fungal elementler yönünden dikkatle incelendi (Derincegöz ve Parın 2016).

### **2.2.2. Kültür**

Her bir hayvandan iki ayrı diş fırçasıyla toplanan örneklerin besiyerlerine ekimleri direkt olarak diş fırçasıyla yapıldı. Örnek alınmış diş fırçalarından biri, içeriğinde kloramfenikol ve sikloheksimid bulunduran SDA için kullanılırken, diğeri DTM için kullanıldı. Diş fırçası kıllarının kültür ortamına nazikçe gömülmesiyle ekim gerçekleştirildi (Coyner 2010). Besiyerleri 25-27 °C'de 3 hafta süreyle inkübasyona bırakıldı ve haftalık olarak rutin kontrolleri yapıldı.

### **2.2.2.1. Mantar Kolonilerinin Makroskobik ve Mikroskobik İncelenmesi**

İnkübasyon süresince oluşan koloniler makroskobik ve mikroskobik özelliklerine göre tanımlanmıştır. Makroskobik incelemede petrinin ön ve arka yüzündeki koloni rengi ile kolonilerin üreme durumu, üreme süresi ve morfolojileri dikkate alındı. Makroskobik incelemede dikkat edilen diğer bir ayrıntı ise DTM besiyerinde üreyen dermatofitlerin, kültür ortamındaki proteini metabolize ederek alkali metabolitleri serbest bırakmasıyla ortamın rengini kırmızıya çevirmesidir (Paterson 2017).

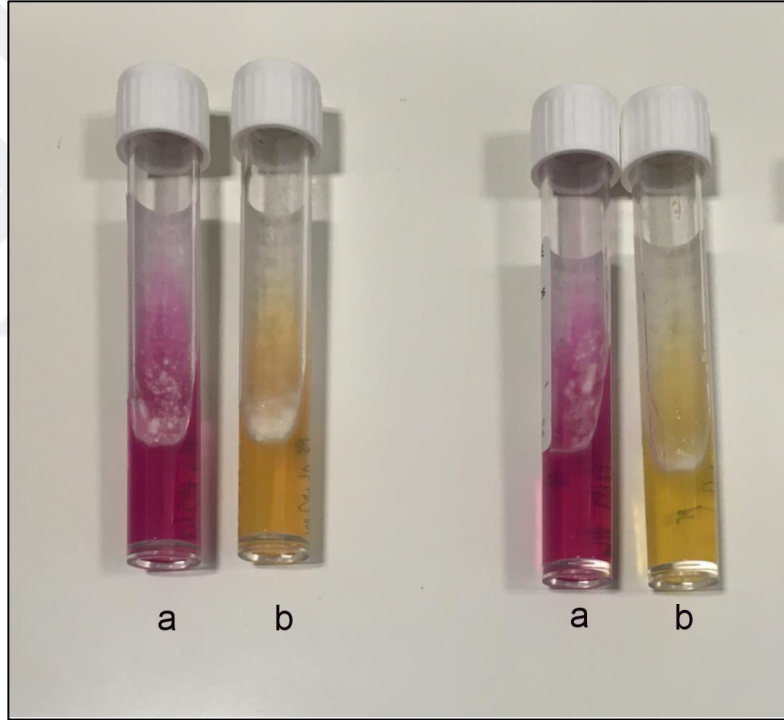
Mikroskobik incelemede DTM ve SDA besiyerlerinde üreyen kolonilerden laktofenol pamuk mavisi solüsyonu ve selofan bant yöntemi kullanılarak preparat hazırlandı. Lam üzerine bir damla laktofenol pamuk mavisi damlatıldı ve selofan bant ile alınan koloni bu damla üzerine yerleştirildi. Mikroskop altında hifa, makrokonidyum, mikrokonidyum yapıları incelendi ve tanımlanmıştır (Babacan ve ark. 2011).

### **2.2.3. Floresan Mikroskopi**

Fungal elementlerin tespitinde floresan mikroskobunun ışık mikroskobuna göre avantajlarının ve dezavantajlarının gözlemlenmesi amaçlandı. Bu amaç doğrultusunda yaz ve sonbahar mevsimlerinde toplanan tüm örneklerin direkt mikroskobik incelemesinde ışık mikroskobunun yanı sıra floresan mikroskop da kullanıldı. Örneklerin toplandığı diş fırçasından steril penset ile toplanan tüy örnekleri temiz bir lam üzerine yerleştirildi. Örneğin üstüne 1-2 damla %15'lik potasyum hidroksit (KOH) damlatıldı. Üzerine 1-2 damla Calcofluor White damlatıldı. Yaklaşık 2 dakika bekletildikten sonra üzerine lamel yerleştirildi. Takiben 100w civa lambası, eksitasyon filtresi (460-490 nm) ve bariyer filtre (590 nm) ile donatılmış floresan mikroskobu (MICROS MCX 500) aracılığıyla 10x ve 40x objektifler ile fungal elementler yönünden dikkatle incelendi. KOH ile muamele edilmiş ve sonrasında Calcofluor White ile boyanmış fungal elementlerin floresan mikroskop altında açık yeşil elma renginde floresan verdiği görüldü.

#### 2.2.4. Üre Hidroliz Deneyi

Üre hidroliz deneyi ile *T. rubrum*, üreaz aktivitesi bulunan *T. mentagrophytes*'ten ayırt edilebilir. Üreaz enzimi üreyi hidrolize eder ve CO<sub>2</sub> ile amonyak ortaya çıkar. Bu çalışmada Christensen's üre agar kullanıldı. Steril tüplere hazırlanmış olan besiyerlerine ekimler yapıldı. 25 °C'de inkübasyona bırakıldı. Üreaz aktivitesi bakımından günlük kontrolleri gerçekleştirildi. 14 gün içinde pembe rengin oluştuğu tüpler pozitif olarak kabul edildi (Şekil 2.1) (Anonim 2020, Solgun ve ark. 2011, Sinski ve ark. 1981, Sanıç ve ark. 2000, Ateş 2007).



Şekil 2.1. Christensen's üre agarda; a) *T.mentagrophytes*'in pozitif üreaz aktivitesi, b) *T.rubrum*'un negatif üreaz aktivitesi

#### 2.2.5. Hemolitik Aktivitenin Ölçülmesi

Hemolitik aktivite, patojen mikroorganizmalar tarafından sergilenen bir virülans faktördür. Demir kaynağı olarak birçok demir bağlayıcı protein kullanılır.

Hemoglobin, patojen mikroorganizmalar için önemli bir demir kaynağıdır. Hemolitik aktivite ve hemoglobin kullanımı bir patojen faktörü olarak kabul edilmiştir (Linares ve ark. 2007).

Hemolizin, sitolitik ve hemolitik bir proteindir (Theeb ve ark. 2013). Hemoliz konvansiyonel mikrobiyolojik terminolojiye göre tam hemoliz, tam olmayan hemoliz ve hemoliz yok şeklinde kategorize edilir (Luo ve ark. 2001).

Bu çalışmada, *Microsporium gypseum*, *M. nanum*, *M. canis*, *Trichopyton rubrum*, *T. mentagrophytes*, *T. terrestre* ve *T. verrucosum* türlerinin hemolitik özellikleri incelendi. SDA ve DTM besiyerlerinde izole edilmiş olan bu kolonilerin %5 koyun kanlı Columbia Agara ekimleri gerçekleştirildi. Besiyerleri 27°C de aerobik koşullarda 20 gün inkübasyona bırakıldı. Hemoliz saptanan besiyerleri hemolitik aktivitelerini arttırmak amacıyla 37°C de 5 gün daha inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda tüm besiyerleri tam ve tam olmayan hemoliz oluşturmaları ve hemoliz oluşturmamaları bakımından değerlendirildi.

#### **2.2.6. İstatistiksel inceleme**

İstatistiksel incelemede SPSS 22 paket programı kullanıldı. Gruplar arasındaki farkın değerlendirilmesinde ki-kare testi ve ikili lojistik regresyon testi kullanıldı.  $P < 0.05$  anlamlı kabul edildi.

### 3. BULGULAR

Bu çalışmada toplam 240 hayvandan örnek alındı. Cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde; kedi materyallerinin 73 tanesi dişi, 47 tanesi erkek; köpek materyallerinin ise 64 tanesi dişi, 56 tanesi erkektir.

Mevsimplere göre ayrıntılı olarak incelendiğinde, kış döneminde örnek toplanan kedilerin 17 tanesi dişi, 13 tanesi erkek; köpeklerin 16 tanesi dişi, 14 tanesi erkektir. İlkbahar döneminde örnek toplanan kedilerin 15 tanesi dişi, 15 tanesi erkek; köpeklerin 19 tanesi dişi, 11 tanesi erkektir. Yaz döneminde örnek toplanan kedilerin 21 tanesi dişi, 9 tanesi erkek; köpeklerin 14 tanesi dişi, 16 tanesi erkektir. Sonbahar döneminde örnek toplanan kedilerin 20 tanesi dişi, 10 tanesi erkek; köpeklerin 15 tanesi dişi, 15 tanesi erkektir.

Yaş dağılımları incelendiğinde kedilerin 65'i 0-2 yaş, 33'ü 2-4 yaş, 22'si 4 yaş üzeri; köpeklerin 63'ü 0-2 yaş, 37'si 2-4 yaş, 20'si 4 yaş üzeri olarak belirlendi.

Mevsimplere göre ayrıntılı olarak incelendiğinde, kış mevsiminde örnek toplanan kedilerin 10 tanesi 0-2 yaş, 9 tanesi 2-4 yaş, 11 tanesi 4 yaş üzeridir. Kış mevsiminde örnek toplanan köpeklerin 16'sı 0-2 yaş, 10'u 2-4 yaş, 4'ü 4 yaş üzeridir. İlkbahar mevsiminde örnek toplanan kedilerin 20'si 0-2 yaş, 5'i 2-4 yaş, 5'i 4 yaş üzeridir. İlkbahar mevsiminde örnek toplanan köpeklerin 18'i 0-2 yaş, 7'si 2-4 yaş, 5'i 4 yaş ve üzeridir. Yaz döneminde örnek toplanan kedilerin 18'i 0-2 yaş, 7'si 2-4 yaş, 5'i 4 yaş üzeridir. Yaz döneminde örnek toplanan köpeklerin 16'sı 0-2 yaş, 10'u 2-4 yaş, 4'ü 4 yaş üzeridir. Sonbahar döneminde örnek toplanan kedilerin 17'si 0-2 yaş, 12'si 2-4 yaş, 1'i 4 yaş üzeridir. Sonbahar döneminde örnek toplanan köpeklerin 13'ü 0-2 yaş, 10'u 2-4 yaş, 7'si 4 yaş üzeridir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Örnek toplanan kedi ve köpeklerin mevsimlere göre yaş ve cinsiyet dağılımları

Tür	Mevsim	Yaş Grupları			Cinsiyet		Toplam
		0-2	2-4	4 yaş üzeri	Dişi	Erkek	
Kedi	Kış	10	9	11	17	13	30
	İlkbahar	20	5	5	15	15	30
	Yaz	18	7	5	21	9	30
	Sonbahar	17	12	1	20	10	30
	<b>Toplam</b>	<b>65</b>	<b>33</b>	<b>22</b>	<b>73</b>	<b>47</b>	<b>120</b>
Köpek	Kış	16	10	4	16	14	30
	İlkbahar	18	7	5	19	11	30
	Yaz	16	10	4	14	16	30
	Sonbahar	13	10	7	15	15	30
	<b>Toplam</b>	<b>63</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>64</b>	<b>56</b>	<b>120</b>
<b>Toplam</b>		<b>128</b>	<b>70</b>	<b>42</b>	<b>137</b>	<b>103</b>	<b>240</b>

Yaşadıkları yerlere göre incelendiklerinde; örnek toplanan kedilerin 5'i barınakta, 12'si hem ev hem de bahçede, 55'i sokakta, 38'i evde, 10'u bahçede yaşamaktadır. Örnek toplanan köpeklerin 46'sı barınakta, 35'i hem ev hem de bahçede, 12'si sokakta, 14'ü evde, 13'ü bahçede yaşamaktadır.

### 3.1. İzolasyon ve İdentifikasyon Bulguları

Toplam 240 materyalin 65'inde (%27.08) dermatofitlere dair fungal elementler tespit edildi. İncelenen materyallerin orijinine göre kedilerden toplanan 120 örneğin 37'sinde (%30.83) ve köpeklerden toplanan 120 örneğin 28'inde (%23.33) dermatofit izole edildi. Çizelge 3.2 de ışık mikroskobu ile direkt mikroskopi ve kültür sonuçlarının karşılaştırması gösterildi.



Çizelge 3.2. Işık mikroskobu ile direkt mikroskopi ve kültür sonuçlarının karşılaştırılmalı bulguları

Işık mikroskobu ile direkt mikroskopi sonucu	Hastalık var (Kültür pozitif)	Hastalık yok (Kültür negatif)	Toplam
Pozitif	51	10	61
Negatif	14	165	179
Toplam	65	175	240

240 hayvandan toplanan materyaller hem DTM hem de SDA besiyerlerine ekilip inkübasyona bırakıldı. 240 materyalin 65'inde dermatofit etkeni tespit edildi (Çizelge 3.3.). Besiyerlerine göre incelendiğinde izole edilen 65 dermatofit suşundan 22'si (%33.84) sadece DTM besiyerinde, 19'u (%29.23) sadece SDA besiyerinde, 24'ü (%36.92) hem DTM hem de SDA besiyerinde üredi.

Çizelge 3.3. Dermatofit türlerinin besiyerlerine göre dağılımı

Tür	Yalnızca DTM'de üreyen dermatofit sayısı	Yalnızca SDA'da üreyen dermatofit sayısı	DTM ve SDA'da üreyen dermatofit sayısı
Kedi	12	7	18
Köpek	10	12	6
Toplam	22	19	24

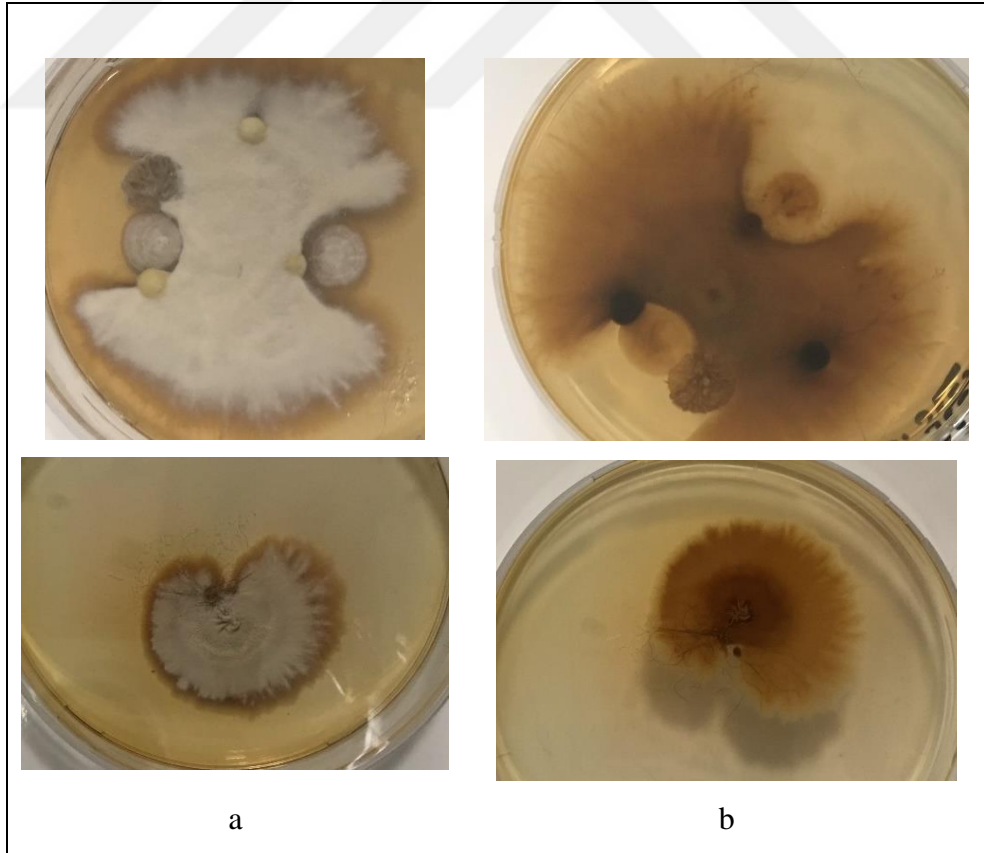
İncelenen materyallerden izole edilen dermatofitlerin 12'si (%18.46) *M. nanum*, 11'i (%16.92) *M. gypsum*, 15'i (%23.07) *T. mentagrophytes*, 13'ü (%20) *M. canis*, 9'u (%13.84) *T. verrucosum*, 4'ü (%6.15) *T. rubrum*, 1'i (%1.53) *T. terrestre* olarak tanımlanmıştır (Şekil 3.1-3.21).

Kedi materyallerinden izole edilen dermatofitlerin 7'si (%18.91) *M. nanum*, 7'si (%18.91) *M. gypsum*, 7'si (%18.91) *T. mentagrophytes*, 9'u (%24.32) *M. canis*, 5'i (%13.51) *T. verrucosum*, 2'si (%5.4) *T. rubrum* olarak tanımlanmıştır. Köpeklerden izole edilen dermatofitlerin ise 5'i (%17.85) *M. nanum*, 4'ü (%14.28) *M. gypsum*, 8'i (%28.57) *T. mentagrophytes*, 4'ü (%14.28) *M. canis*, 4'ü (%14.28) *T.*

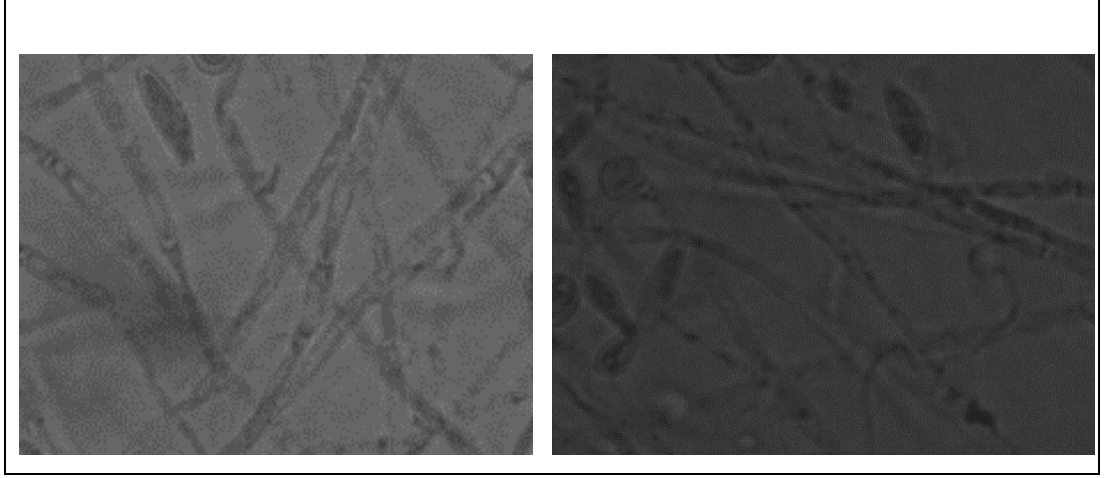
*verrucosum*, 2'si (%7.14) *T. rubrum*, 1'i (%3.57) *T. terrestre* olarak identifiye edildi (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. İzole edilen dermatofitlerin hayvan türlerine göre dağılımı

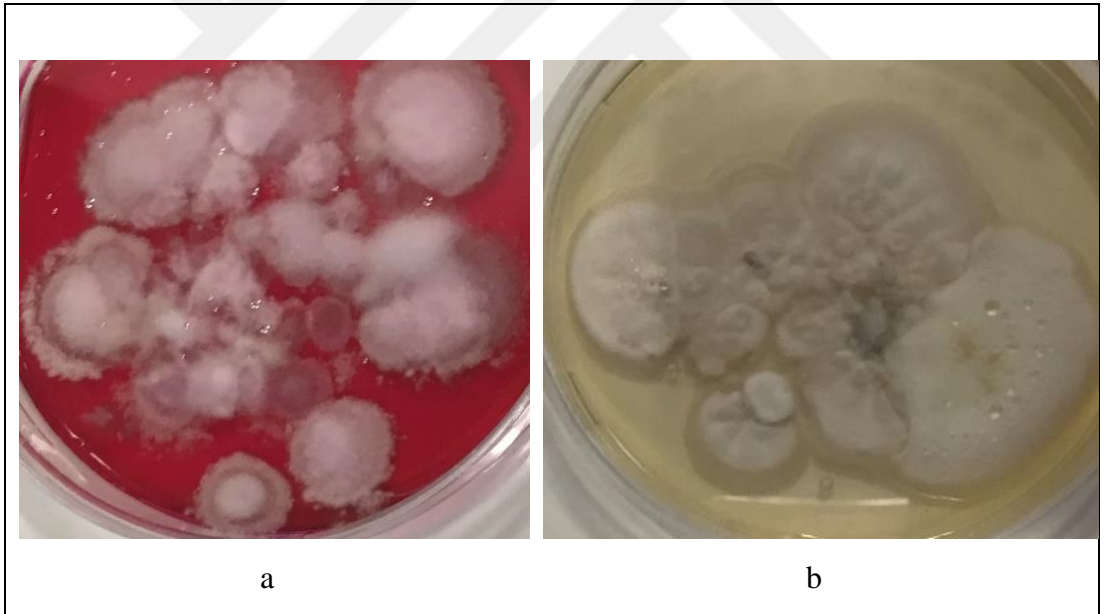
Türler	Kedi	Köpek	Toplam
<i>M. nanum</i>	7	5	12
<i>M. gypseum</i>	7	4	11
<i>T. mentagrophytes</i>	7	8	15
<i>M. canis</i>	9	4	13
<i>T. verrucosum</i>	5	4	9
<i>T. rubrum</i>	2	2	4
<i>T. terrestre</i>	0	1	1
Toplam	37	28	65



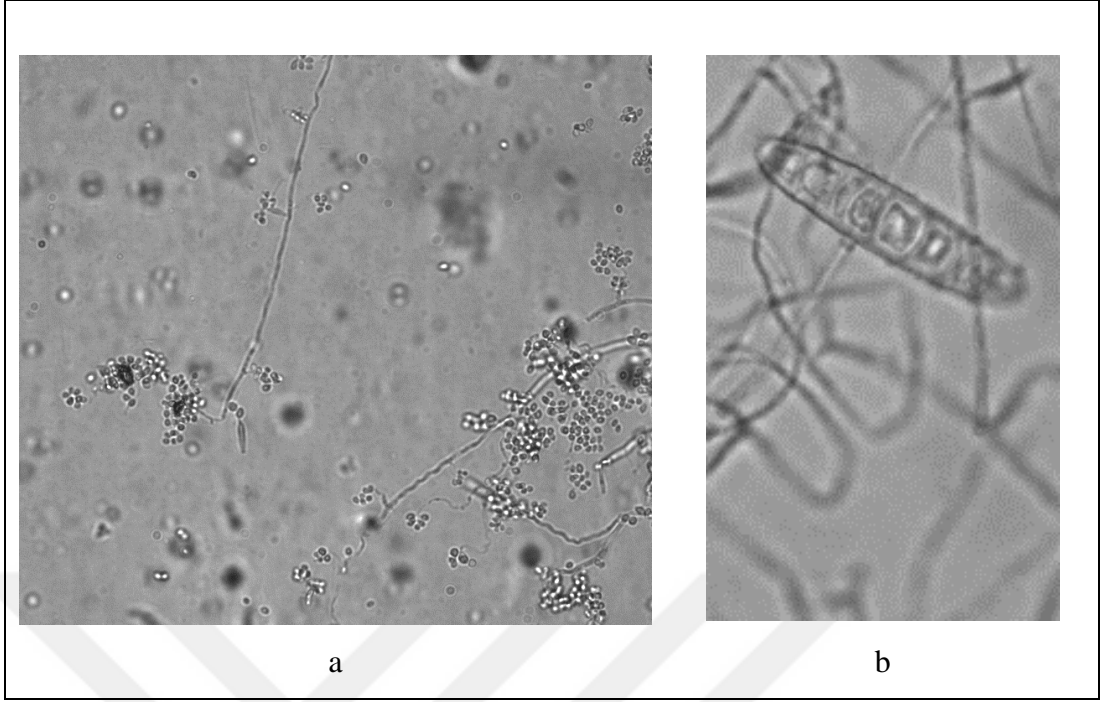
Şekil 3.1. *M. gypseum* kolonisinin a) önden ve b) arkadan görünümü (SDA)



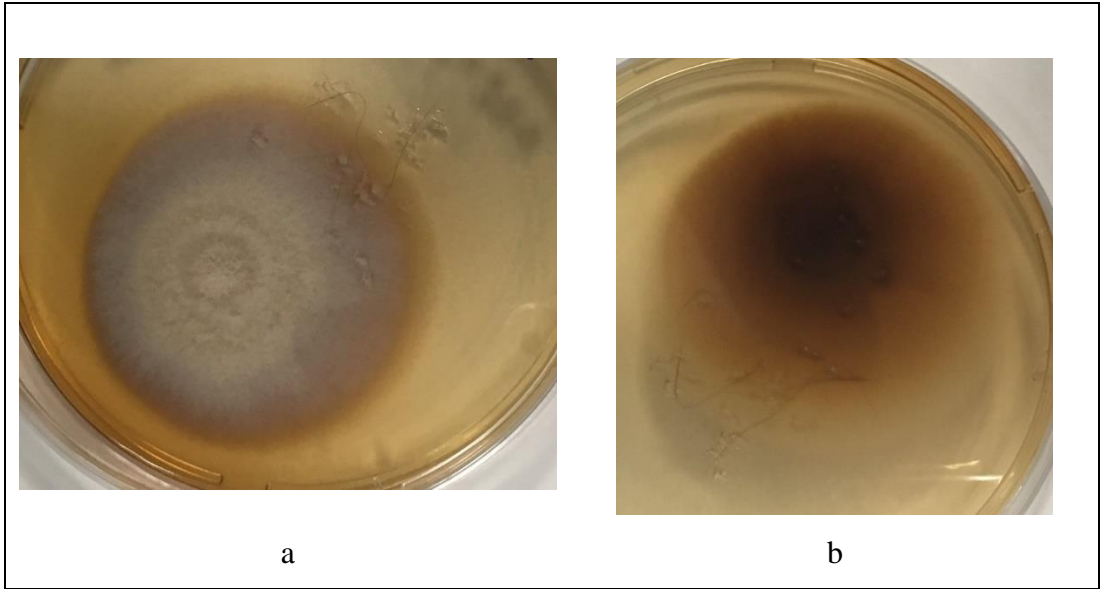
Şekil 3.2 *M. gypseum*'un mikroskobik görünümü (x40).



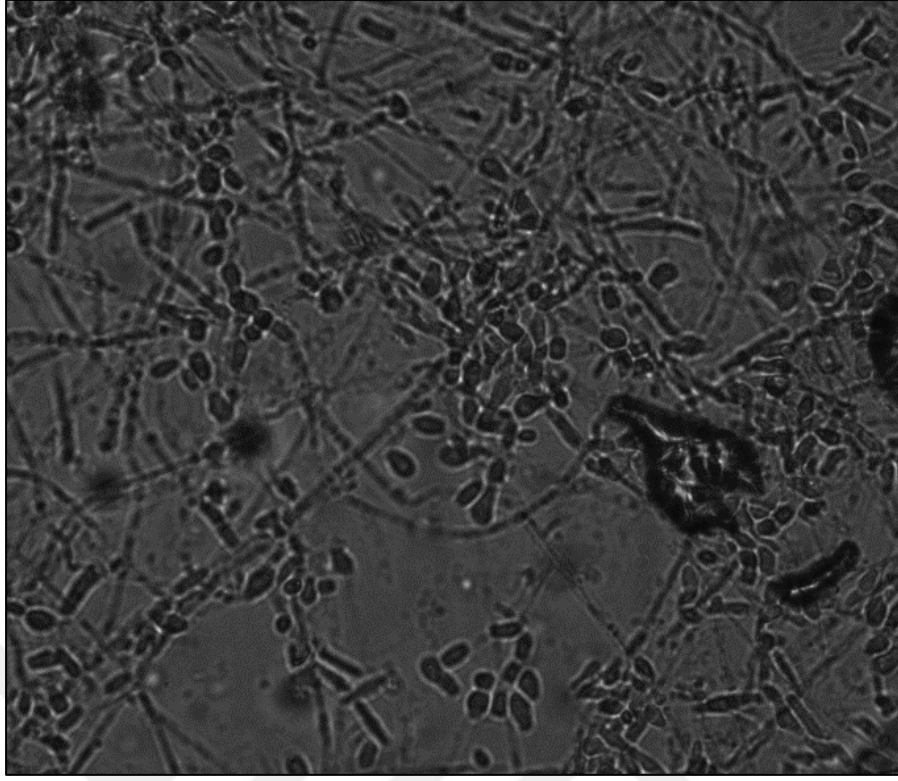
Şekil 3.3. *T. mentagrophytes* kolonisinin önden görünümü; a) DTM, b) SDA



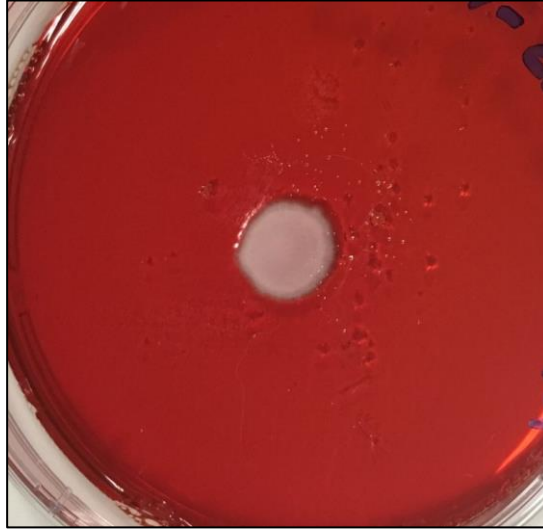
Şekil 3.4. *T. mentagrophytes*'in mikroskopik görünümü (x40);  
a) Mikrokonidiyum, b) Makrokonidiyum



Şekil 3.5. *M. nanum* kolonisinin a) önden ve b) arkadan görünümü (SDA)



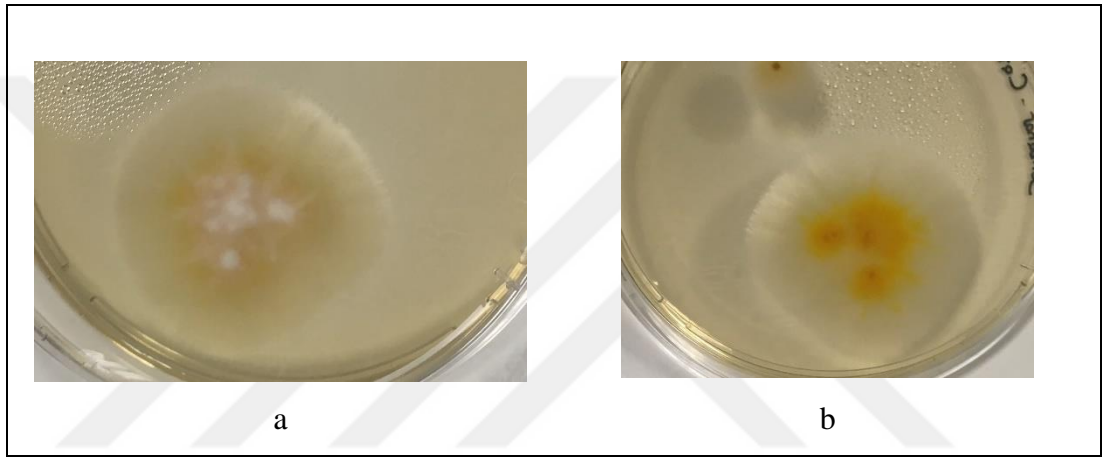
Şekil 3.6. *M. nanum* makrokonidyumlarının mikroskopik görünümü (x40)



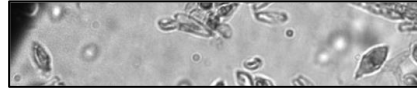
Şekil 3.7. *M. canis* kolonisinin önden görünümü (DTM)



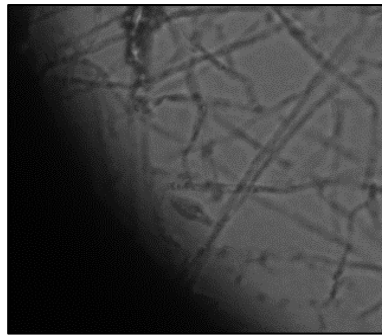
Şekil 3.8. *M. canis* kolonisinin önden görünümü (SDA)



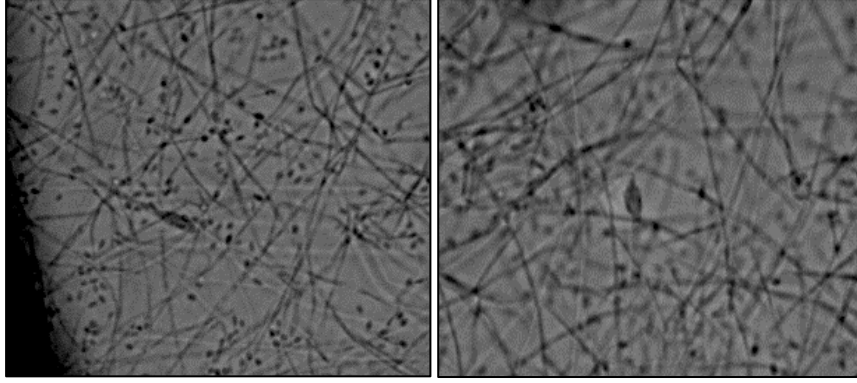
Şekil 3.9. *M. canis* kolonisinin a) önden ve b) arkadan görünümü (SDA)



Şekil 3.10. *M. canis*'in makrokonidiyum mikroskopik görünümü (x40)



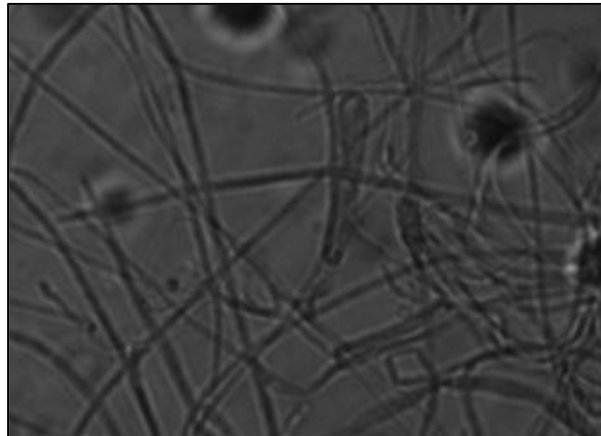
Şekil 3.11. *M. canis*'in makrokonidiyum mikroskopik görünümü (x40)



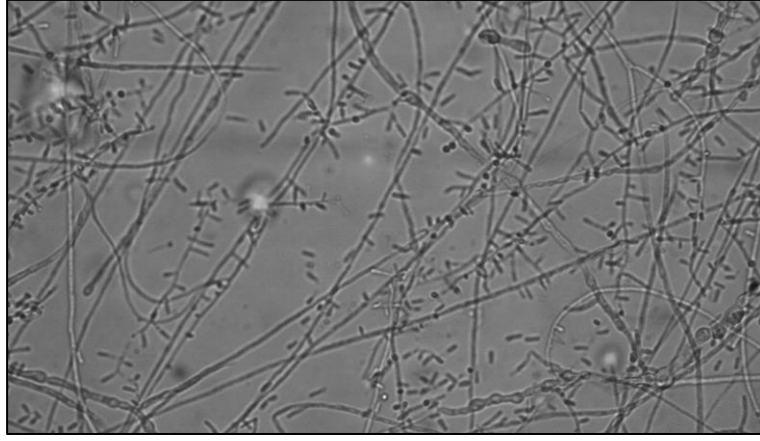
Şekil 3.12. *M. canis*'in makrokonidyum ve mikrokonidyumlarının mikroskopik görünümü



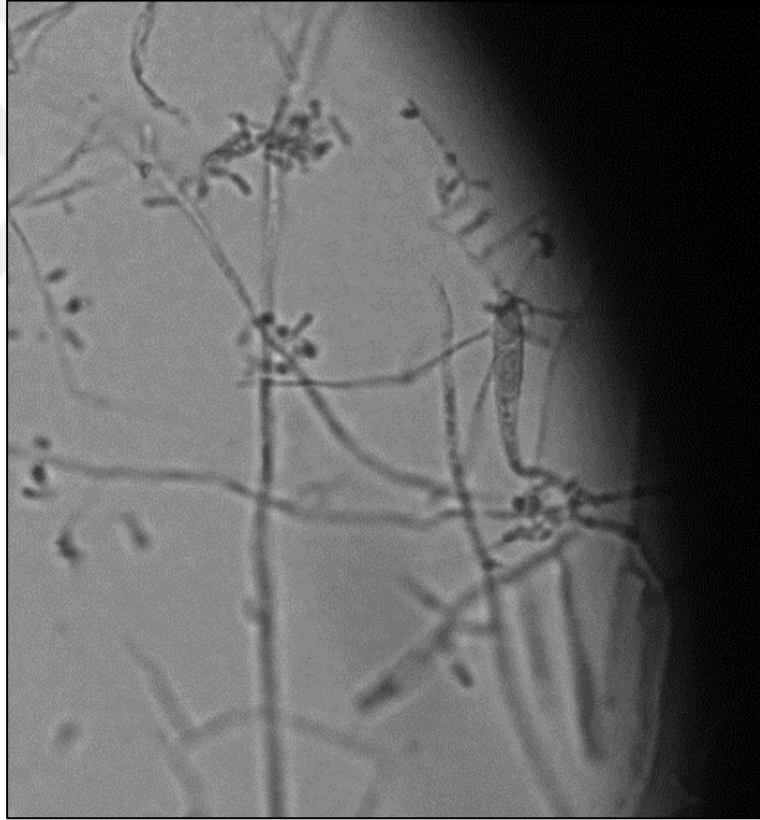
Şekil 3.13. *T. rubrum* kolonisinin önden görünümü (DTM)



Şekil 3.14. *T. rubrum* makrokonidyumlarının mikroskopik görünümü (x40)



Şekil 3.15. *T. rubrum*'un mikrokonidiyumlarının mikroskopik görünümü (x40)



Şekil 3.16. *T. rubrum*'un makrokonidiyum ve mikrokonidiyumlarının mikroskopik görünümü (x40)

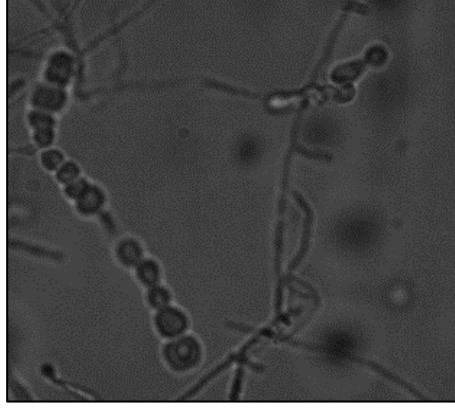




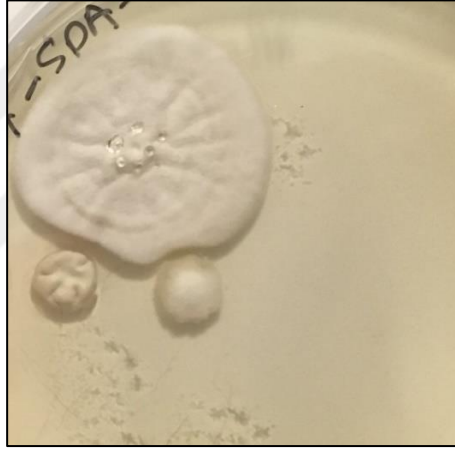
Şekil 3.17. *T. verrucosum* kolonisinin önden görünümü (SDA)



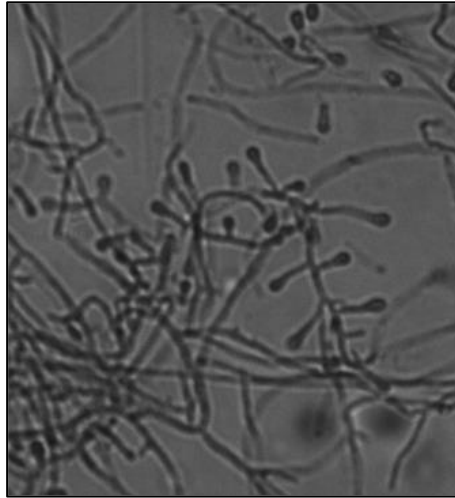
Şekil 3.18. *T. verrucosum* kolonisinin önden görünümü (SDA)



Şekil 3.19. *T. verrucosum*'un klamidospor zincirinin mikroskopik görünümü (x40)



Şekil 3.20. *T. terrestre* kolonisinin önden görünümü (SDA)



Şekil 3.21. *T. terrestre*'nin mikroskopik görünümü (x40)

Cinsiyetler göz önünde bulundurulduğunda 73 dişi kedi materyalinin 25'inde (%34.2), 47 erkek kedi materyalinin 12'sinden (%25.5); 64 dişi köpek materyalinin 17'sinden (%26.5), 56 erkek köpek materyalinin 11'inden (%19.6) dermatofit türü izole edildi ( Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Dermatofit izole edilen hayvanların cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Kedi	Köpek
Dişi (n:137)	25/73 (%34.2)	17/64 (%26.5)
Erkek (n:103)	12/47 (%25.5)	11/56 (%19.6)

Yaş aralıklarına göre incelendiğinde 0-2 yaş aralığındaki kedilerden toplanan 65 örneğin 21'inden (%32.30) ve 0-2 yaş aralığındaki köpeklerden toplanan 63 örneğin 16'sından (%25.4); 2-4 yaş aralığındaki kedilerden toplanan 33 örneğin 11'inden (%33.33) ve 2-4 yaş aralığındaki köpeklerden toplanan 37 örneğin 9'undan (%24.32); 4 yaşından büyük kedilerden toplanan 22 örneğin 5'inden (%22.72) ve 4 yaşından büyük köpeklerden toplanan 20 örneğin 3'ünden (%15) dermatofit türü izole edildi (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Dermatofit izole edilen hayvanların yaşa göre dağılımı

Yaş aralığı	Kedi	Köpek
0-2	21/65 (%32.30)	16/63 (%25.4)
2-4	11/33 (%33.33)	9/37 (%24.32)
>4	5/22(%22.72)	3/20 (%15)

Örnek toplanan hayvanların yaşam alanları göz önünde bulundurulduğunda barınakta yaşayan 5 kedinin 2'sinden (%40), sokakta yaşayan 55 kedinin 21'inden (%38.2), ev ve bahçede yaşayan 12 kedinin 6'sından (%50), evde yaşayan 38 kedinin 4'ünden (%10.5), bahçede yaşayan 10 kedinin 4'ünden (%40) dermatofit izole edildi.

Barınakta yaşayan 46 köpeğin 13'ünden (%28.2), sokakta yaşayan 12 köpeğin 1'inden (%8.3), ev ve bahçede yaşayan 35 köpeğin 5'inden (%14.3), evde yaşayan 14 köpeğin 3'ünden (%21.4), bahçede yaşayan 13 köpeğin 6'sından (%46.1) dermatofit izole edildi (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Dermatofit izole edilen hayvanların yaşam alanlarına göre dağılımı

	Kedi	Köpek
Barınak	2/5 (%40)	13/46 (%28.2)
Sokak	21/55 (%38.2)	1/12 (%8.3)
Ev ve bahçe	6/12 (%50)	5/35 (%14.3)
Ev	4/38 (%10.5)	3/14 (%21.4)
Bahçe	4/10 (%40)	6/13 (%46.1)

Dermatofit izole edilen örneklerin toplandığı hayvanların 27'si sahipli, 38'i sahipsiz hayvanlardır. Sahipli kedilerin 14'ünden (%23.3), sahipsiz kedilerin 23'ünden (%38.3); sahipli köpeklerin 13'ünden (%21.6), sahipsiz köpeklerin 15'inden (%25) dermatofit türü izole edildi (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Dermatofit izole edilen hayvanların sahiplilik-sahipsizlik durumlarına göre dağılımı

	Kedi		Köpek	
	Materyal (n)	Kültür (+)	Materyal (n)	Kültür (+)
Sahipli	60	14(%23.3)	60	13 (%21.6)
Sahipsiz	60	23 (%38.3)	60	15 (%25)

Örnek toplanan kedilerin 11'inde dermatofitozis şüpheli klinik bulgular görüldü. Bu 11 kedinin 2'sinden dermatofit izole edildi. Örnek toplanan köpeklerin 28'inde dermatofitozis şüpheli klinik bulgular görüldü. Bu 28 köpeğin 7'sinden dermatofit izole edildi. Örnek toplanan kedilerin 109'unda dermatofitozis şüpheli herhangi bir klinik bulgu görülmedi. Ancak bu 109 kedinin 35'inden dermatofit izole edildi. Örnek toplanan köpeklerin 92'sinde dermatofitozis şüpheli herhangi bir klinik bulgu görülmedi. Ancak bu 92 köpeğin 21'inden dermatofit izole edildi (Çizelge 3.9)

Çizelge 3.9. Dermatofit izole edilen hayvanların lezyon durumuna göre dağılımı

	Kedi		Köpek	
	Materyal	Kültür (+)	Materyal	Kültür (+)
Lezyonlu	11	2 (%18.8)	28	7 (%25)
Lezyonsuz	109	35 (%32.11)	92	21 (%22.82)

### 3.2. İzolasyon Bulgularının Mevsimsel Dağılımı

Mevsimsel olarak incelendiğinde, kış mevsiminde kedilerden toplanan 30 örneğin 12'sinden (%40) ve köpeklerden toplanan 30 örneğin 9'undan (%30) dermatofit izole edildi. İlkbahar mevsiminde kedilerden toplanan 30 örneğin 6'sından (%20) ve köpeklerden toplanan 30 örneğin 6'sından (%20) dermatofit izole edildi. Yaz mevsiminde kedilerden toplanan 30 örneğin 14'ünden (%46.66) ve köpeklerden toplanan 30 örneğin 6'sından (%20) dermatofit izole edildi. Sonbahar döneminde kedilerden toplanan 30 örneğin 5'inden (%16.66) ve köpeklerden toplanan 30 örneğin 7'sinden (%23.33) dermatofit izole edildi (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. İzolasyon oranlarının mevsimlere göre dağılımı

	Kedi		Köpek	
	Materyal (n)	Kültür (+)	Materyal (n)	Kültür (+)
Kış	30	12 (%40)	30	9 (%30)
İlkbahar	30	6 (%20)	30	6 (%20)
Yaz	30	14 (%46.6)	30	6 (%20)
Sonbahar	30	5 (%16.6)	30	7 (%23.3)

Kış mevsiminde kedi materyallerinden izole edilen 12 dermatofit suçundan 2'si sadece DTM besiyerinde, 1'i sadece SDA besiyerinde, 9'u hem DTM hem de SDA besiyerinde üredi. Kış mevsiminde köpek materyallerinden izole edilen 9 dermatofitten 3'ü sadece DTM besiyerinde, 4'ü sadece SDA besiyerinde, 2'si hem DTM hem de SDA besiyerinde üredi.

İlkbahar mevsiminde kedi materyallerinden izole edilen 6 dermatofit suçundan 1'i sadece DTM besiyerinde, 1'si sadece SDA besiyerinde, 4'ü hem DTM hem SDA besiyerinde üredi. İlkbahar mevsiminde köpek materyallerinden izole edilen 6 dermatofit suçundan 2'si sadece DTM besiyerinde, 1'i sadece SDA besiyerinde, 3'ü hem SDA hem DTM besiyerinde üredi.

Yaz mevsiminde kedi materyallerinden izole edilen 14 dermatofit suçundan 8'i sadece DTM besiyerinde, 3'ü sadece SDA besiyerinde, 3'ü hem DTM hem SDA besiyerinde üredi. Yaz mevsiminde köpek materyallerinden izole edilen 6 dermatofit suçundan 3'ü sadece DTM besiyerinde, 3'ü sadece SDA besiyerinde üredi.

Sonbahar mevsiminde kedi materyallerinden izole edilen 5 dermatofit suçundan 1'i sadece DTM besiyerinde, 2'si sadece SDA besiyerinde, 2'si hem DTM hem SDA besiyerinde üredi. Sonbahar döneminde köpek materyallerinden izole edilen 7 dermatofit suçundan 2'si sadece DTM besiyerinde, 4'ü sadece SDA besiyerinde, 1'i hem DTM hem SDA besiyerinde üredi (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. Mevsimsel olarak dermatofit türlerinin besiyerine göre dağılımı

Mevsim	Hayvan türü	Yalnızca DTM'de üreyen dermatofit sayısı	Yalnızca SDA'da üreyen dermatofit sayısı	DTM ve SDA'da üreyen dermatofit sayısı
Kış	Kedi	2	1	9
	Köpek	3	4	2
İlkbahar	Kedi	1	1	4
	Köpek	2	1	3
Yaz	Kedi	8	3	3
	Köpek	3	3	0
Sonbahar	Kedi	1	2	2
	Köpek	2	4	1

Dermatofit izole edilen örneklerin toplandığı mevsim ve hayvanların sahiplilik sahipsizlik durumu dikkate alındığında, kış mevsiminde dermatofit izole edilen kedilerin 6'sı sahipli ve 6'sı sahipsizdir. Kış mevsiminde dermatofit izole edilen köpeklerin 6'sı sahipli, 3'ü sahipsizdir. İlkbaharda dermatofit izole edilen kedilerin 1'i sahipli, 5'i sahipsizdir. İlkbaharda dermatofit izole edilen köpeklerin 6'sı da sahipsizdir. Yaz mevsiminde dermatofit izole edilen kedilerin 5'i sahipli, 9'u sahipsizdir. Yaz mevsiminde dermatofit izole edilen köpeklerin 4'ü sahipli, 2'si sahipsizdir. Sonbaharda dermatofit izole edilen kedilerin 2'si sahipli, 3'ü sahipsizdir. Sonbaharda dermatofit izole edilen köpeklerin 3'ü sahipli, 4'ü sahipsizdir (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. Dermatofit izole edilen hayvanların sahiplilik sahipsizlik durumuna göre mevsimsel dağılımı

Mevsim	Hayvan türü	Sahipli	Sahipsiz
Kış	Kedi	6	6
	Köpek	6	3
İlkbahar	Kedi	1	5
	Köpek	0	6
Yaz	Kedi	5	9
	Köpek	4	2
Sonbahar	Kedi	2	3
	Köpek	3	4

Mevsimplere göre ayrıntılı olarak incelediğimizde, kış mevsiminde kedilerden izole edilen dermatofitlerin 3'ü *M. nanum*, 5'i *M. gypseum*, 2'si *T. mentagrophytes*, 2'si *M. canis* olarak tanımlandı. Kış mevsiminde köpeklerden izole edilen dermatofitlerin 1'i *M. nanum*, 1'i *M. gypseum*, 3'ü *T. mentagrophytes*, 1'i *M. canis*, 2'si *T. verrucosum*, 1'i *T. rubrum* olarak tanımlandı. İlkbaharda kedilerden izole edilen dermatofitlerin 1'i *M. nanum*, 1'i *M. gypseum*, 1'i *T. mentagrophytes*, 1'i *T. verrucosum*, 2'si *T. rubrum* olarak tanımlandı. İlkbaharda köpeklerden izole edilen dermatofitlerin 2'si *M. nanum*, 1'i *M. gypseum*, 1'i *T. mentagrophytes*, 2'si *M. canis* olarak tanımlandı. Yaz mevsiminde kedilerden izole edilen dermatofitlerin 2'si *M. nanum*, 2'i *T. mentagrophytes*, 7'si *M. canis*, 3'ü *T. verrucosum* olarak

identifiye edildi. Yaz mevsiminde köpeklerden izole edilen dermatofitlerin 2'si *M. nanum*, 2'si *T. mentagrophytes*, 2'si *T. verrucosum* olarak identifiye edildi. Sonbaharda kedilerden izole edilen dermatofitlerin 1'i *M. nanum*, 1'i *M. gypseum*, 2'si *T. mentagrophytes*, 1'i *T. verrucosum* olarak identifiye edildi. Sonbaharda köpeklerden izole edilen dermatofitlerin 2'si *M. gypseum*, 2'si *T. mentagrophytes*, 1'i *M. canis*, 1'i *T. rubrum*, 1'i *T. terrestre* olarak identifiye edildi (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.13. İzole edilen dermatofitlerin hayvan türlerine göre mevsimsel dağılımı

Mevsim	Hayvan türü	<i>M. nanum</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>T. mentagrophytes</i>	<i>M. canis</i>	<i>T. verrucosum</i>	<i>T. rubrum</i>	<i>T. terrestre</i>
Kış	Kedi	3	5	2	2	-	-	-
	Köpek	1	1	3	1	2	1	-
İlkbahar	Kedi	1	1	1	-	1	2	-
	Köpek	2	1	1	2	-	-	-
Yaz	Kedi	2	-	2	7	3	-	-
	Köpek	2	-	2	-	2	-	-
Sonbahar	Kedi	1	1	2	-	1	-	-
	Köpek	-	2	2	1	-	1	1

Dermatofit izole edilen hayvanların dermatofitozis şüpheli lezyon varlığına göre mevsimsel olarak dağılımı Çizelge 3.14'te; yaşa göre mevsimsel olarak dağılımı Çizelge 3.15'te; cinsiyete göre mevsimsel olarak dağılımı Çizelge 3.16'da; hayvanların yaşadıkları yerlere göre mevsimsel dağılımı Çizelge 3.17'de gösterilmiştir.



Çizelge 3.14. Dermatofit izole edilen hayvanların dermatofitozis şüpheli lezyon varlığına göre mevsimsel olarak dağılımı

Mevsim	Hayvan türü	Lezyonlu hayvan	Lezyonsuz hayvan
Kış	Kedi	2	10
	Köpek	-	9
İlkbahar	Kedi	-	6
	Köpek	1	5
Yaz	Kedi	-	14
	Köpek	2	4
Sonbahar	Kedi	-	5
	Köpek	4	3

Çizelge 3.15. Dermatofit izole edilen hayvanların yaşa göre mevsimsel dağılımı

Mevsim	Hayvan türü	0-2	2-4	>4
Kış	Kedi	5	3	4
	Köpek	3	4	2
İlkbahar	Kedi	4	2	0
	Köpek	4	2	0
Yaz	Kedi	10	4	0
	Köpek	6	0	0
Sonbahar	Kedi	2	2	1
	Köpek	3	3	1

Çizelge 3.16. Dermatofit izole edilen hayvanların cinsiyete göre mevsimsel dağılımı

Mevsim	Hayvan türü	Dişi	Erkek
Kış	Kedi	8	4
	Köpek	6	3
İlkbahar	Kedi	3	3
	Köpek	6	0
Yaz	Kedi	11	3
	Köpek	3	3
Sonbahar	Kedi	3	2
	Köpek	2	5

Çizelge 3.17. Dermatofit izole edilen hayvanların yaşadıkları yere göre mevsimsel dağılımı

Mevsim	Hayvan türü	Ev-bahçe	Ev	Bahçe	Sokak	Barınak
Kış	Kedi	5	1	0	6	0
	Köpek	2	3	2	0	2
İlkbahar	Kedi	0	1	0	5	0
	Köpek	0	0	0	1	5
Yaz	Kedi	0	1	4	7	2
	Köpek	0	0	4	0	2
Sonbahar	Kedi	1	1	0	3	0
	Köpek	3	0	0	0	4

Örnek toplanan hayvanların çok sayıda melez ırk içermesinden dolayı bu çalışma kapsamında ırklar ile dermatofitoz varlığı arasında anlamlı bir ilişki varlığından söz edilememektedir.

### 3.3. Floresan Mikroskobu ve Işık Mikroskobu Bulgularının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Yapılan çalışma kapsamında yaz ve sonbahar mevsimlerinde 60 kedi ve 60 köpek olmak üzere toplam 120 hayvandan toplanan örnekler hem KOH solüsyonu ile hazırlanıp ışık mikroskobunda incelendi hem de Calcofluor White ile boyanıp floresan mikroskop ile incelendi.

Floresan mikroskobu ile yapılan direkt mikroskopi sonuçları kültür sonuçlarıyla karşılaştırıldığında; incelenen 120 örneğin 29'u direkt mikroskopi ve kültür pozitif; 3'ü direkt mikroskopi pozitif, kültür negatif; 3'ü direkt mikroskopi negatif, kültür pozitif; 85'i direkt mikroskopi ve kültür negatif olarak sonuçlandırıldı (Çizelge 3.19).

Işık mikroskobu ile yapılan direkt mikroskopi sonuçları, kültür sonuçlarıyla karşılaştırıldığında; incelenen 120 örneğin 28'i direkt mikroskopi ve kültür pozitif;

7'si direkt mikroskopi pozitif, kültür negatif; 4'ü direkt mikroskopi negatif, kültür pozitif; 81'i direkt mikroskopi ve kültür negatif olarak sonuçlandırıldı (Çizelge 3.20).

Altın standart olarak kabul edilen kültür yöntemi referans alınarak floresan mikroskobu ve ışık mikroskobu ile elde edilen sonuçların sensitivite (duyarlılık), spesifite (özgüllük), pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değerlerinin nasıl hesaplandığına dair formüller çizelge 3.18'de gösterildi.

Çizelge 3.18. Değerlendirme formülleri (Anonim 2015b)

Tanım	Formül
Sensitivite	$(a/(a+c)) \times 100$
Spesifite	$(d/(d+b)) \times 100$
Pozitif Prediktif Değer	$(a/(a+b)) \times 100$
Negatif Prediktif Değer	$(d/(d+c)) \times 100$

a= Doğru pozitif hastalar, b= Yanlış pozitif hastalar, c= Yanlış negatif hastalar, d= Doğru negatif hastalar

Sensitivite, hastalık mevcutken yapılan testin pozitif olma olasılığıdır. Spesifite, hastalık mevcut değilken yapılan testin negatif olma olasılığıdır. Pozitif prediktif değer, test sonucu pozitif olan canlıların gerçekten hasta olma olasılığıdır. Negatif prediktif değer, test sonucu negatif olan canlıların gerçekten sağlıklı olma olasılığıdır (Anonim, 2015b).

Floresan Mikroskopisi için bu değerler Çizelge 3.18'de bulunan formüller ve Çizelge 3.19'da bulunan değerler kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplandı.

$$\text{Sensitivite} = (a/(a+c)) \times 100 = (29/32) \times 100 = 90.625$$

$$\text{Spesifite} = (d/(d+b)) \times 100 = (85/88) \times 100 = 96.590$$

$$\text{Pozitif Prediktif Değer} = (a/(a+b)) \times 100 = (29/(29+3)) \times 100 = 90.625$$

$$\text{Negatif Prediktif Değer} = (d/(d+c)) \times 100 = (85/(85+3)) \times 100 = 96.590$$

Çizelge 3.19. Floresan mikroskopisi ile kültür sonuçlarının karşılaştırması

		Kültür		Toplam
		Pozitif	Negatif	
Floresan mikroskop ile direkt mikroskopi sonucu	Pozitif	29 (a)	3 (b)	32
	Negatif	3 (c)	85 (d)	88
Toplam		32	88	120

a= Doğru pozitif hastalar, b= Yanlış pozitif hastalar, c= Yanlış negatif hastalar, d= Doğru negatif hastalar

Işık mikroskopisi için bu değerler Çizelge 3.18'deki formüller ve Çizelge 3.20'deki değerler kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplandı.

$$\text{Sensitivite} = (a/(a+c))*100=(28/32)*100=87.5$$

$$\text{Spesifite} = (d/(d+b))*100=(81/88)*100=92.04$$

$$\text{Pozitif Prediktif Değer} = (a/(a+b))*100 = (28/(28+7))*100=80$$

$$\text{Negatif Prediktif Değer} = (d/(d+c))*100 = (81/(81+4))*100=95.294$$

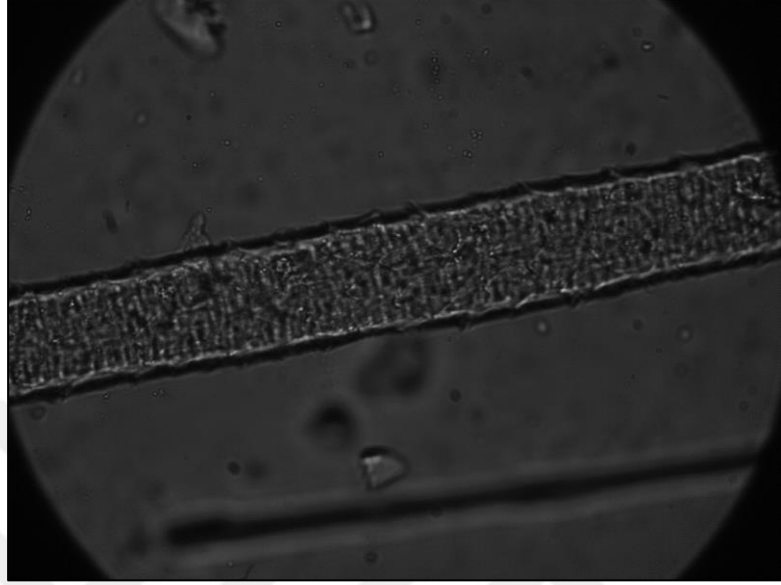
Çizelge 3.20. Işık mikroskopisi ile kültür sonuçlarının karşılaştırması

		Kültür		Toplam
		Pozitif	Negatif	
Işık mikroskobu ile direkt mikroskopi sonucu	Pozitif	28 (a)	7 (b)	35
	Negatif	4 (c)	81 (d)	85
Toplam		32	88	120

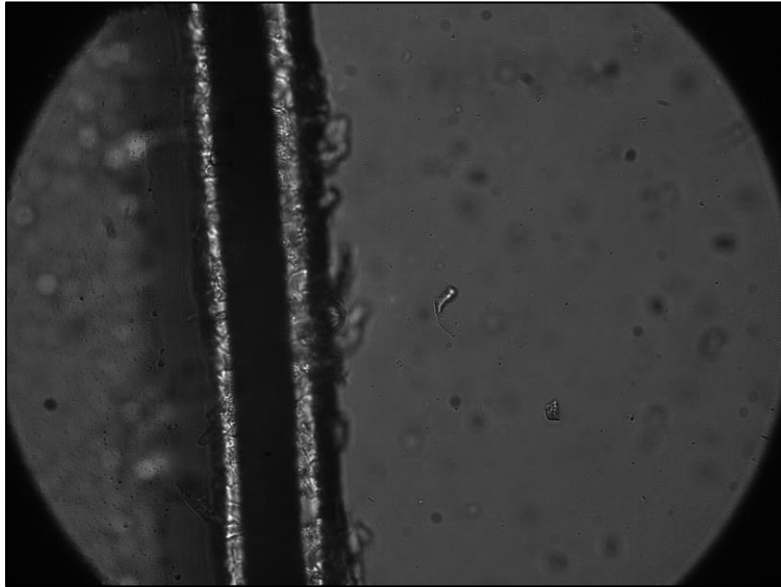
a= Doğru pozitif hastalar, b= Yanlış pozitif hastalar, c= Yanlış negatif hastalar, d= Doğru negatif hastalar

Bu hesaplamalar doğrultusunda floresan mikroskobu ve ışık mikroskobuyla yapılan incelemelerin sonuçları karşılaştırmalı olarak değerlendirildi ve floresan mikroskobunun sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değer bakımından ışık mikroskopisine göre daha anlamlı ve güvenilir sonuçlar verdiği görüldü. Floresan mikroskobu (Şekil 3.22-3.24) ve ışık mikroskobu (Şekil 3.25-3.28) ile yapılan direkt mikroskopi incelemelerine dair resimler Şekil (3.22-3.28)'de verilmiştir. Floresan mikroskobu ile yapılan incelemelerde açık yeşil renkte görülen

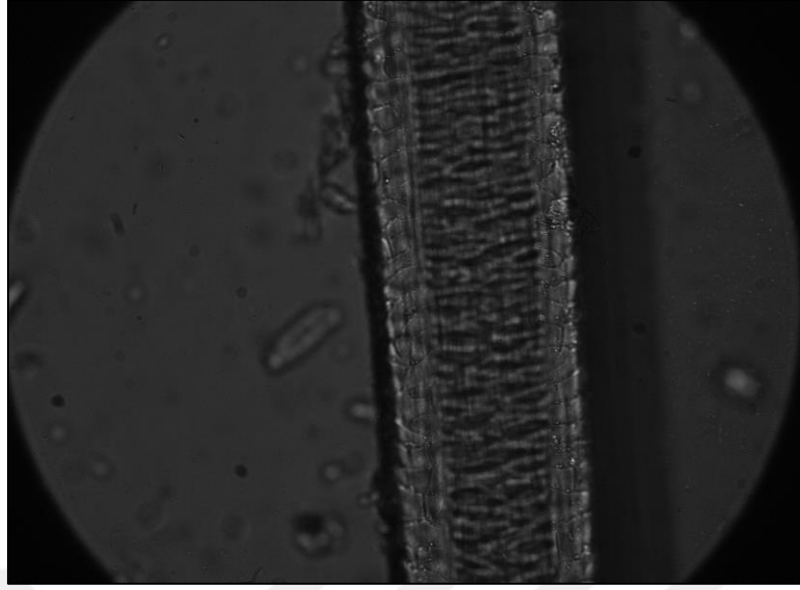
floresan yansımalar mikroskobun bağı olduğu kameranın siyah beyaz olmasından dolayı resimlerde (Şekil 3.22-3.24) beyaz olarak görülmektedir.



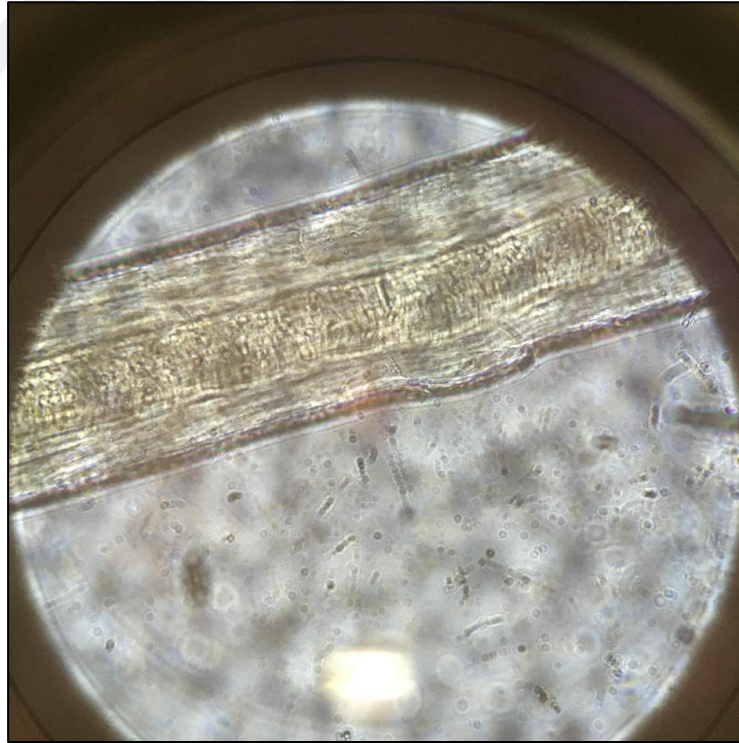
Şekil 3.22. Floresan mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler



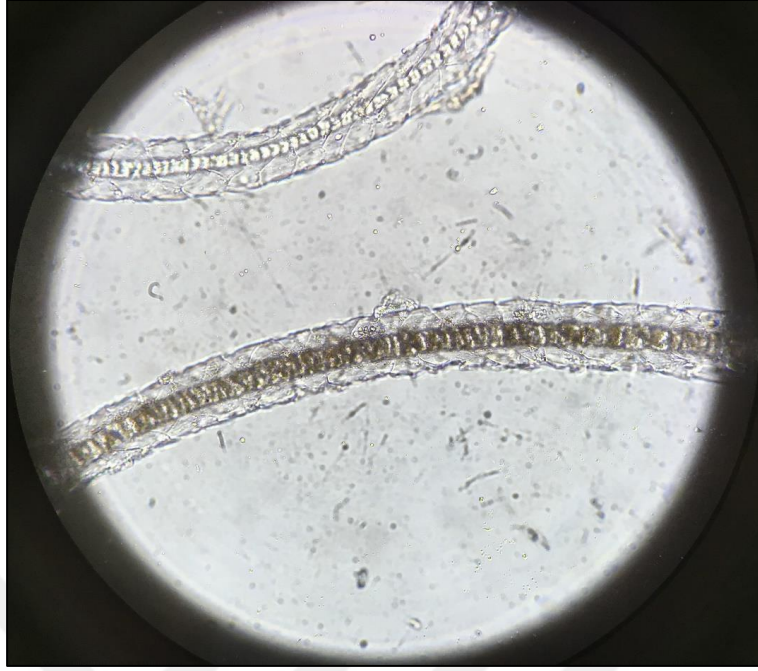
Şekil 3.23. Floresan mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler



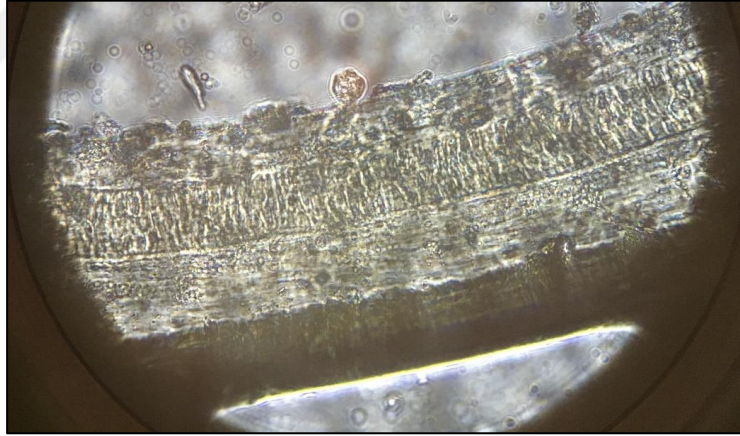
Şekil 3.24. Floresan mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler



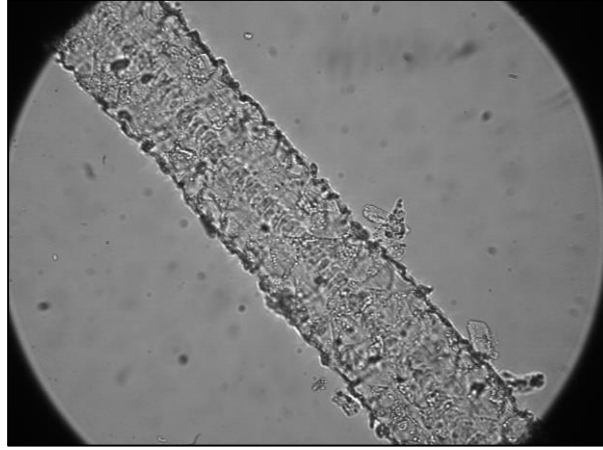
Şekil 3.25. Işık mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler



Şekil 3.26. Işık mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler



Şekil 3.27. Işık mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler



Şekil 3.28. Işık mikroskobu ile direkt mikroskopide görüntülenen fungal elementler

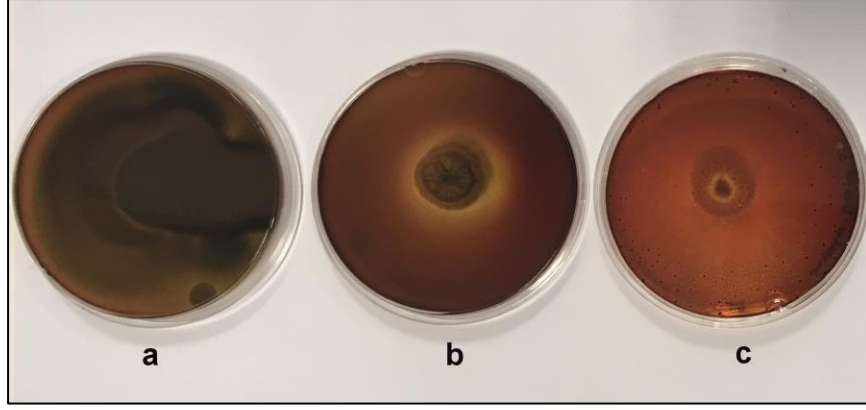
### 3.4. Hemolitik Aktivite Bulguları

Bu çalışmada izole edilen dermatofit türlerinin hemolitik aktiviteleri tam hemoliz, tam olmayan hemoliz göstermeleri ve hemoliz göstermemeleri yönünden değerlendirildi (Şekil 3.29). *M. canis*, *M. gypseum*, *M. nanum* ve *T. terrestre* suşlarında hemolitik aktivite görülmedi. *T. mentagrophytes* suşlarının 4'ünde tam hemoliz, 4'ünde tam olmayan hemoliz görülürken; geri kalan 7'sinde hemoliz görülmedi. *T. verrucosum* suşlarının 1'inde tam hemoliz, 1'inde tam olmayan hemoliz görülürken, 7'sinde hemoliz görülmedi. *T. rubrum* suşlarının 1'inde tam hemoliz, 1'inde tam olmayan hemoliz görülürken 2'sinde hemoliz görülmedi (Çizelge 3.21).

Çizelge 3.21. Dermatofit türlerinin in vitro hemolitik aktivite bulguları

Dermatofit türleri		Hemolitik aktivite		
		Tam Hemoliz	Tam Olmayan Hemoliz	Hemoliz yok
<i>M. canis</i>	n:13	-	-	13
<i>M. nanum</i>	n:12	-	-	12
<i>M. gypseum</i>	n:11	-	-	11
<i>T. mentagrophytes</i>	n:15	4	4	7
<i>T. verrucosum</i>	n:9	1	1	7
<i>T. rubrum</i>	n:4	1	1	2
<i>T. terrestre</i>	n:1	-	-	1





Şekil 3.29. %5 Koyun kanlı Columbia Agar'da koloni görüntüleri; a) tam olmayan hemoliz, b) tam hemoliz, c) hemoliz yok.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Dermatofitozis dünya genelinde en yaygın görülen fungal enfeksiyondur. Bu enfeksiyona deri, tırnak ve tüyleri etkileyen bir grup keratinofilik fungi sebep olur. Bulaşma infekte insan ve hayvanlarla direkt temas yoluyla veya fomitlerle indirekt olarak gerçekleşir (Arenas ve ark. 2017).

Hayvan türlerine göre izolasyon oranları değerlendirildiğinde; Çiftçi ve ark. (2005) köpeklerden toplanan 357 örnekten %19.6, kedilerden toplanan 164 örnekten %21.9, Khosravi ve Mahmoudi (2003) kedilerden toplanan 186 örnekten %54.8, köpeklerden toplanan 97 örnekten %8.2, Babacan ve ark. (2011) köpeklerden toplanan 273 örnekten %20.1, kedilerden toplanan 147 örnekten %27.2, Brilhante ve ark. (2003) köpeklerden toplanan 189 örnekten %14.3, kedilerden toplanan 38 örnekten %36.8, Copetti ve ark. (2006) köpeklerden toplanan 1089 örnekten %10.2, kedilerden toplanan 151 örnekten %27.8 oranında dermatofit izole etmişlerdir. Bu çalışmada kedilerde köpeklere göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir ve elde edilen bu sonuç yukarıda belirtilen çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir.

İzolasyon oranları cinsiyete göre değerlendirildiğinde, Tel ve Akan (2008), Derincegöz ve Parın (2016), Sparkes ve ark. (1993), Seker ve Dogan (2011), Cabañes ve ark. (1997), Mancianti ve ark. (2003), Brilhante ve ark. (2003), Cafarchia ve ark. (2006) çeşitli sonuçlar bildirmişlerdir. Bu çalışmada, dişi köpeklerden (%26.5) erkek köpeklere (%19.6) göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilirken, benzer şekilde dişi kedilerden (%34.2) erkek kedilere (%25.5) göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir. Bu çalışma kapsamında, kedilerde ( $P>0.05$ ) ve köpeklerde ( $P>0.05$ ) cinsiyet ve dermatofitozis arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu sonuçlar dermatofitozis olgularında cinsiyet yatkınlığının olmadığı düşüncesini destekler niteliktedir.

Bu çalışmada, dişi köpeklerden (%26.5) erkek köpeklere (%19.6) göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilirken, benzer şekilde dişi kedilerden (%34.2) erkek kedilere (%25.5) göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir. Bu çalışma kapsamında, kedilerde ( $P>0.05$ ) ve köpeklerde ( $P>0.05$ ) cinsiyet ve dermatofitozis

arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Konuyla ilgili olarak yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde (Tel ve Akan 2008, Derincegöz ve Parın 2016, Sparkes ve ark. 1993, Seker ve Dogan 2011, Cabañes ve ark. 1997, Mancianti ve ark. 2003, Brilhante ve ark. 2003, Cafarchia ve ark. 2006) bu çalışmaya benzer ve farklı sonuçlarla karşılaşılmıştır. Böylece dermatofitozis olgularında cinsiyet yatkınlığının olmadığı düşüncesi destek kazanmıştır.

Alpun ve Yakut Ozgur (2009) tarafından yapılan çalışmada dermatofitozis şüpheli lezyon bulunduran kedilerin %35.48'inden ve lezyon bulundurmeyen kedilerin %11'inden dermatofit izole edilmiştir. Bu çalışmada ise dermatofitozis şüpheli lezyon bulunduran kedilerin %18.2'sinden, köpeklerin %25'inden; dermatofitozis şüpheli lezyon bulundurmeyen kedilerin %32.11'inden, köpeklerin %22.82'sinden dermatofit izole edilmiştir. Lezyonlu ve lezyonsuz köpeklerden dermatofit izolasyonu yakın oranlarda seyrederken, lezyonsuz kedilerde lezyonlu kedilere göre daha yüksek oranda görülmüştür. Ancak bu bulguların istatistiki olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $P>0.05$ ). Bölgedeki gerçek prevalansın yansıtılması için sadece lezyon bulunduran hayvanlardan değil, aynı zamanda dermatofitozis şüpheli lezyon bulundurmeyen hayvanlardan da örnek alınması gerektiği görülmektedir. Yapılmış olan bazı çalışmalar bu fikri destekler niteliktedir (Seker ve Dogan 2011, Nitta ve ark. 2018, Romano ve ark. 1997).

Kedi ve köpeklerde dermatofitozisin yaşa göre dağılımı incelendiğinde bazı çalışmalarda (Tel ve Akan 2008, Seker ve Dogan 2011, Cafarchia ve ark. 2004) çeşitli sonuçlar bildirilmiştir. Tel ve Akan (2008) tarafından yapılan çalışmada 1 yaştan küçük kedilerde diğer yaş gruplarındaki kedilere kıyasla daha yüksek oranda dermatofit izole edilirken 5 yaştan büyük köpeklerde diğer yaş gruplarındaki köpeklere kıyasla daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir. Şeker ve Doğan (2011) ve Cafarchia ve ark. (2004) tarafından yapılan araştırmalarda 1 yaştan genç kedi ve köpeklerde diğer yaş gruplarındaki kedi ve köpeklere göre daha yüksek oranlarda dermatofit izole edildiği bildirilmiştir. Bu çalışmada, 2-4 yaş aralığındaki kedilerde diğer yaş aralıklarına göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilirken, 0-2 yaş aralığındaki köpeklerde diğer yaş aralıklarına göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir. 4 yaştan yaşlı kedi ve köpeklerde ise diğer yaş aralıklarına

göre daha az oranda dermatofit izole edilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonuçlarına bakıldığında dermatofit izolasyonu ile yaş aralıklarının anlamlı bir ilişkisi olmadığı sonucuna varılmıştır ( $P>0.05$ ).

Konuyla ilgili yapılmış olan diğer çalışmalarda (Şeker ve Doğan 2011, Babacan ve ark. 2011, Cabañes ve ark. 1997) kedi ve köpeklerde dermatofitozisin mevsimlere göre dağılımıyla ilgili çeşitli sonuçlar bildirilmiş ve bu sonuçların istatistiki olarak anlamlı olmadığı rapor edilmiştir. Babacan ve ark. (2011) ve Şeker ve Doğan (2011) tarafından yapılmış olan çalışmalarda kedi ve köpeklerde ilkbahar mevsiminde daha yüksek oranlarda dermatofit izole edilmiştir. Cabañes ve ark. (1997) tarafından yapılmış olan benzer çalışmada kedi ve köpeklerde sonbahar ve kış mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir. Bu çalışmada, köpeklerde kış mevsiminde diğer mevsimlere göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir ve bu sonucun istatistiki bir öneminin olmadığı anlaşılmıştır ( $P>0.05$ ). Kedilerde ise kış ve yaz mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek oranlarda dermatofit izole edilmiştir ve bu oranların istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Bu tezde, yaşadıkları yerlere göre değerlendirildiğinde bahçe ortamında yaşayan köpeklerde diğer kategorilerdeki köpeklere göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir. Elde edilen bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ( $P>0.05$ ). Kedilerde en az oranda dermatofit izolasyonu ev ortamında yaşayan kedilerden elde edilmiştir ( $P>0.05$ ). Diğer kategorilerdeki kedilerde daha yüksek oranlarda ve birbirine yakın değerlerde dermatofit izole edilmiştir; bu durumun dış ortamla temas halinde olmalarından kaynaklandığı düşünülmüştür. Evde yaşayan köpekler (%21.4) ile evde yaşayan kediler (%10.5) karşılaştırıldığında köpeklerde daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir. Bu duruma köpeklerin tuvalet ihtiyacı ve yürüyüş amacıyla dış ortama erişebiliyor olmalarının sebep olduğu düşünülmüştür.

Dermatofit izolasyonunda DTM ve SDA besiyerlerinin karşılaştırmalı olarak ele alındığı bazı çalışmalarda (Katay ve ark. 2016, Nasimuddin ve ark. 2014, Gangulappa ve ark. 2014) iki besiyerinin benzer sonuçlar verdiği ve bu sonuçların istatistiki olarak anlamlı olduğu bildirilmektedir. Yapılmış bu çalışmalar sayısal olarak incelendiğinde DTM besiyerlerinin daha etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Tel

(2008) ve Derincegöz ve Parın (2016)'ın çalışmalarında, DTM besiyerinde SDA besiyerine göre göreceli olarak daha fazla üreme olmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular (Çizelge 3.3) yukarıdaki çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir.

Örnek toplanan hayvanların sahipli ya da sahihsiz olma durumlarının dermatofit izolasyonu ile ilişkisi değerlendirildiğinde, Alpın ve Yakut Ozgur (2009) tarafından yapılan çalışmada örnek toplanan 83 sahipli kedinin 19'undan ve 79 sahihsiz kedinin 14'ünden dermatofit izole edilmiştir. Bu çalışmada ise sahihsiz kedi ve köpeklerden dermatofit izolasyonunun sahipli kedi ve köpeklere göre daha yüksek oranlarda seyrettiği belirlenmiştir. Sahihsiz hayvanlarda gerekli bakım ve kontrollerin yeterli düzeyde yapılamamasının ve özellikle sokakta yaşayan hayvanlarda yaşam alanlarının iyi seviyede hijyen koşullarını karşılayamamasının bu sonuca neden olabileceği kanısına varılmıştır. Bu çalışmada sahihsiz kedilerden sahipli kedilere göre daha yüksek oranda dermatofit izole edilmiştir ve dermatofit izolasyonu ile hayvanların sahiplilik, sahihsizlik durumları arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür ( $P>0.05$ ).

Çiftçi ve ark. (2005), Şahan Yapıcıer ve ark. (2017), Babacan ve ark. (2011), Copetti ve ark. (2006) kedi ve köpeklerde *Microsporum* spp.'nin *Trichophyton* spp.'den daha fazla görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmada toplamda izole edilen 65 dermatofit etkeninin %55.3'ünün *Microsporum* spp., %44.6'sının *Trichophyton* spp. olarak tanımlanması yukarıdaki çalışmaları destekler niteliktedir.

Haldane ve Robart (1990) CW ile yapılan floresan mikroskopi ve KOH ile yapılan ışık mikroskopisini karşılaştırdığında CW ile yapılan mikroskopinin sensitivitesini %92, spesifitesini %95, pozitif prediktif değeri %74 ve negatif prediktif değeri %99 olarak bulunurken KOH ile yapılan mikroskopinin sensitivitesini %88, spesifitesini %95, pozitif prediktif değeri %73 ve negatif prediktif değeri %98 olarak bulmuştur. Bu çalışmada CW ile yapılan floresan mikroskopinin, KOH ile yapılan ışık mikroskopisine göre sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değer bakımından daha yüksek sonuçlar vermesi Haldane ve Robart'ın (1990) sonuçlarını destekler niteliktedir.

Dermatofitozis şüpheli lezyon bulundurmeyen hayvanlardan elde edilen bulgulara bakıldığında, yapılan benzer çalışmalara (Alpun ve Yakut Ozgur 2009, Ilhan ve ark. 2016) göre daha yüksek oranlarda dermatofit izole edildiği görülmüştür. Bu durumun, örnek toplarken Mackenzie diş fırçası tekniğinin kullanılmış olmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Besiyerine ekim yöntemleri karşılaştırıldığında Mackenzie diş fırçası tekniğiyle toplanmış örneklerde fırça kıllarını besiyerine bastırmanın, tüylerin tek tek ekilmesi yöntemine göre daha etkin sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Di Mattia ve ark. 2019). Bu çalışmada ekimler fırça kıllarının besiyerine bastırılmasıyla yapılmıştır. Ekimde bu yöntemin uygulanmasının izolasyon oranlarını arttırdığı düşünülmüştür.

Bu çalışmada izole edilen dermatofit suşlarının hemolitik aktiviteleri değerlendirildiğinde *M. canis*, *M. gypseum*, *M. nanum* ve *T. terrestre* suşlarında hemolitik aktivite görülmemiştir. Aktas ve Yigit (2015) 7 *T. mentagrophytes* suşunun 4'ünde tam hemoliz görüldüğünü ve 3'ünde hemoliz görülmediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, *T. mentagrophytes* suşlarının 4'ünde tam hemoliz, 4'ünde tam olmayan hemoliz görülürken; geri kalan 7 suşta hemoliz görülmemiştir. Schaufuss ve Steller (2003) hemolitik aktiviteleri incelenen *T. verrucosum* suşlarında tam hemoliz görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmada *T. verrucosum* suşlarının 1'inde tam hemoliz, 1'inde tam olmayan hemoliz görülürken, 7'sinde hemoliz görülmemiştir. Aktas ve Yigit (2015) 43 adet *T. rubrum* suşunun 9'unda tam hemoliz, 21'inde tam olmayan hemoliz görüldüğünü ve 13'ünde hemoliz görülmediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, *T. rubrum* suşlarının 1'inde tam hemoliz, 1'inde tam olmayan hemoliz görülürken 2'sinde hemoliz görülmemiştir. Solgun ve ark. (2011) büyük kolonilerin daha geniş zon, küçük kolonilerin daha küçük zon oluşturduğunu ve koloninin daha da büyümesinin tam olmayan hemolizi tam hemolize dönüştürmediğini bildirmiştir. Bu çalışmada benzer şekilde büyük kolonilerin daha geniş hemoliz zonu oluşturduğu görülürken, küçük kolonilerin daha küçük hemoliz zonu oluşturduğu görülmüştür. Yapılan gözlemler göstermiştir ki; koloni büyümesi tam olmayan hemolizi, tam hemolize dönüştürmemiştir. Mantarlara karşı oluşan immünolojik reaksiyon, humoral yanıt ve lenfosit, makrofaj, nötrofil ve mast hücrelerinin deriye göçüyle gerçekleşen hücre aracılı immun yanıtıdır. Bakteriyel hemolizinin bu hücreler için toksik olduğu iyi bilinmektedir. Benzer şekilde dermatofitler tarafından üretilen hemolizinin,

mantarın immun yanıtı zayıflatma yeteneği ile konağın hücresel bağışıklığı arasındaki dengede önemli bir rol oynayabilir (Schaufuss ve Steller 2003). Dermatofit türlerinde hemolitik faktörün doğasının anlaşılması üzerine daha çok çalışma yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir (Aktas ve Yigit 2015).

Sonuç olarak Ankara ilinde yapılan bu çalışmada, dermatofitozis şüpheli lezyon bulduran ve buldurmeyen kedi ve köpeklerden toplanan 240 materyalin incelenmesi sonucunda 65'inde dermatofit yönünden üreme saptandı. Kedilerde köpeklere göre daha yüksek oranda dermatofit izole edildi. Lezyonlu ve lezyonsuz köpeklerden yakın oranlarda dermatofit izole edilirken, lezyonsuz kedilerden lezyonlu kedilere göre daha yüksek oranlarda dermatofit izole edildi. Benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında lezyonsuz kedilerden daha yüksek oranlarda dermatofit izole edilmesinin örnek toplarken Mackenzie diş fırçası tekniğinden faydalanılmış olmasıyla ilişkili olabileceği düşünüldü. Kedi ve köpeklerde dermatofitozisin görülme sıklığının hayvanların yaşı, cinsiyeti, yaşam alanları ve sahiplilik durumlarıyla anlamlı bir ilişkisi olmadığı görüldü ( $P>0.05$ ). Köpeklerde kış mevsiminde diğer mevsimlere göre daha yüksek oranda dermatofit izole edildi ancak bu sonucun istatistiksel bir öneminin olmadığı anlaşıldı ( $P>0.05$ ). Kedilerde kış ve yaz mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek oranlarda dermatofit izole edildi ve bu oranların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ( $P<0.05$ ). DTM besiyerinin SDA'ya göre daha efektif olduğu sonucuna varıldı. Kedi ve köpeklerde *Microsporum* spp., *Trichophyton* spp.'ye göre daha yüksek oranda izole edildi. İzole edilen *T. verrucosum*, *T. rubrum* ve *T. mentagrophytes* suşlarında hemolitik aktivite gözlenirken, *M. canis*, *M. gypseum*, *M. nanum* ve *T. terrestre* suşlarında hemolitik aktivite görülmedi. CW ile yapılan floresan mikroskopisinin KOH ile yapılan ışık mikroskopisine göre sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değer bakımından daha yüksek sonuçlar verdiği saptandı. Bunlara ek olarak fungal elementler floresan mikroskop ile daha kolay ayırt edildi. KOH ile yapılan ışık mikroskopisinin maliyet anlamında daha uygun olduğu fakat fungal elementlerin tespitinde daha fazla vakit harcandığı sonucuna varıldı. Dermatofit şüpheli lezyon buldurmeyen kedi ve köpeklerin, temas eden insanlar için enfeksiyon riski oluşturduğu düşünüldü. Dermatofit türlerinin zoonoz karakteri nedeniyle hayvan

sahiplerinin ve hayvanlarla yakın temas halinde çalışan bireylerin dermatofitozis hakkında bilgilendirilmesinin faydalı olacağı sonucuna varıldı.





## KAYNAKLAR

- AINSWORTH GC (1976) Introduction to the History of Mycology. Cambridge University Press.
- AJELLO L (1974) Natural history of the dermatophytes and related fungi, *Mycopathologia et Mycologia Applicata*, 53(1-4), 93-110.
- AKTAS E, YIGIT N (2015) Hemolytic activity of dermatophytes species isolated from clinical specimens. *Journal de Mycologie Medicale*, 25(1), e25-e30.
- ALDEMİR KOCABAŞ B, KARBUZ A, ÇİFTÇİ E, BEĞDE F, AMETOĞLOU S, FOUAD AA, KALKANCI A, KARAHAN ZC, AYSEV D, İNCE E (2016) Trichosporon asteroides: Çocukta Kerion Celsi için yeni bir etken. *İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi Dergisi*, 6(2), 151-154.
- ALPUN G, YAKUT OZGUR N (2009) Mycological examination of microsporum canis infection in suspected dermatophytosis of owned and ownerless cats and its asymptomatic carriage. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(4), 803-806.
- ANEJA KR, JOSHI R, SHARMA C, SURAIN P, ANEJA A (2012) Biodiversity of dermatophytes: an overview. *Rev Plant Pathol* 5, 299-314.
- ANONİM (2013) Dermatophytosis, Ringworm, Tinea Erişim: [<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/dermatophytosis.pdf>] , Erişim tarihi: 13.03.2020
- ANONİM (2015a) BBL Calcofluor White Reagent Droppers Erişim: [<https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=18971>], Erişim tarihi: 25.03.2020.
- ANONİM (2015b) Geçerlilik ve Güvenilirlik Araştırmaları, Erişim: [[http://www.halksagligi.hacettepe.edu.tr/sunumlar\\_ve\\_seminerler/Gecerlilik\\_ve\\_Guvenilirlik\\_Arastirmalari.pdf](http://www.halksagligi.hacettepe.edu.tr/sunumlar_ve_seminerler/Gecerlilik_ve_Guvenilirlik_Arastirmalari.pdf)], Erişim tarihi: 25.02.2020
- ANONİM (2020) Urea agar Base acc. to CHRISTENSEN, Erişim: [<http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFFAAF6AA849816B2EFEB1E03E024132025>], Erişim tarihi:13 March 2020.
- ARDA M (1980) Mikoloji. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- ARDA M (2006) Temel Mikrobiyoloji. Medisan Yayınevi, Ankara.
- ARENAS R, DEL ROCÍO REYES-MONTES M, DUARTE-ESCALANTE E, FRÍAS-DE-LEÓN MG, MARTÍNEZ-HERRERA E (2017) Dermatophytes and dermatophytosis, *Current Progress in Medical Mycology*, 381-425.

- ATEŞ A (2007) Trichophyton Rubrum'un Trichophyton Mentagrophytes'ten Ayırt Edilmesinde Kullanılan Tanı Testlerinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Adana.
- ATES A, ILKIT M, OZDEMIR R, OZCAN K (2008) Dermatophytes isolated from asymptomatic dogs in Adana, Turkey: A preliminary study. *Journal de Mycologie Medicale*, 18(3), 154-157.
- BABACAN O, BAŞ B, MÜŞTAK HK, ŞAHAN Ö, TEKIN O, TORUN, E (2011) Kedi ve köpeklerden izole edilen dermatofit etkenlerinin retrospektif değerlendirilmesi. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*. 22(1), 23-26.
- BOND R (2010). Superficial veterinary mycoses. *Clinics in Dermatology*, 28(2), 226-236.
- BONIFAZ A, RIOS-YUIL JM, ARENAS R, ARAIZA J, FERNÁNDEZ R, MERCADILLO-PÉREZ P, PONCE-OLIVERA RM (2013) Comparison of direct microscopy, culture and calcofluor white for the diagnosis of onychomycosis, *Revista Iberoamericana de Micologia*, 30(2), 109-111.
- BRILHANTE RSN, CAVALCANTE CSP, SOARES-JUNIOR FA, CORDEIRO RA, SIDRIM JJC, ROCHA MFG (2003) High rate of *Microsporum canis* feline and canine dermatophytoses in Northeast Brazil: Epidemiological and diagnostic features, *Mycopathologia*, 156(4), 303-308.
- CABAÑES FJ, ABARCA ML, BRAGULAT MR (1997) Dermatophytes isolated from domestic animals in Barcelona, Spain, *Mycopathologia*, 137(2), 107-113.
- CAFARCHIA C, ROMITO D, SASANELLI M, LIA R, CAPELLI G, OTRANTO D (2004) The epidemiology of canine and feline dermatophytoses in southern Italy, *Mycoses*, 47(11-12), 508-513.
- CAFARCHIA C, ROMITO D, CAPELLI G, GUILLOT J, OTRANTO D (2006) Isolation of *Microsporum canis* from the hair coat of pet dogs and cats belonging to owners diagnosed with *M. Canis tinea corporis*, *Veterinary Dermatology*, 17(5), 327-331.
- CARTER GR, WISE DJ (2004) *Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology*. 6th ed., Ames, Iowa.
- CHANDER J (2017) *Textbook of Medical Mycology*, 4th Ed, Jaypee Brothers Medical Ltd., New Delhi.
- CHERMETTE R, FERREIRO L, GUILLOT J (2008) Dermatophytoses in animals. *Mycopathologia*, 166(5-6), 385-405.
- COPETTI MV, SANTURIO JM, CAVALHEIRO AS, BOECK AA, ARGENTA JS, AGUIAR LC, ALVES SH (2006) Dermatophytes isolated from dogs and cats suspected of dermatophytosis in Southern Brazil, *Acta Scientiae Veterinariae*, 34(2), 119-124.

- COYNER KS (2010), How to perform and interpret dermatophyte cultures, Veterinary Medicine Erişim[ <https://www.dvm360.com/view/how-perform-and-interpret-dermatophyte-cultures>], Erişim tarihi: 25.02.2020.
- ÇİFTÇİ A, İÇA T, SAREYYÜPOĞLU B, MÜŞTAK H (2005). Kedi ve köpek dermatofitozlarından izole edilen mantarların retros-pektif değerlendirilmesi, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 52(1), 45-48.
- DEBNATH C, MITRA T, KUMAR A, SAMANTA I (2016) Detection of dermatophytes in healthy companion dogs and cats in eastern India. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 17(1), 20-24.
- DEBOER DJ, MORIELLO KA (1995) Inability of two topical treatments to influence the course of experimentally induced dermatophytosis in cats, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 207(1), 52-57.
- DERİNCEGÖZ Z, PARIN O (2016) Kedi ve köpeklerde deri lezyonlarından dermatofit etkenlerinin izolasyonu. *Animal Health Prod and Hyg.* 5(1):410–415.
- DI MATTIA D, FONDATI A, MONACO M, PASQUETTI M, PEANO A (2019) Comparison of two inoculation methods for *Microsporum canis* culture using the toothbrush sampling technique, *Veterinary Dermatology*, 30(1), 60-e17.
- FRYMUS T, GRUFFYDD-JONES T, PENNISI MG, ADDIE D, BELÁK S, BOUCRAUT-BARALON C, LUTZ, H. (2013) Dermatophytosis in cats: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of feline medicine and surgery*, 15(7), 598-604).
- GANGULAPPA RK, RAO MR, TEJASHREE A, KULKARNI M, GOWDA RS (2014) Evaluation of culture methods for identification of dermatophytes, *Journal of Medical Science and Clinical Research*, 2(10), 2655-2663.
- GANGULY S, SHARMA V (2017) Dermatophytosis in animals: an overview, *Pharmaceutical and Biological Evaluations*, 4(1), 66-67
- HALDANE DJM, ROBERT E (1990) A comparison of calcofluor white, potassium hydroxide, and culture for the laboratory diagnosis of superficial fungal infection, *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 13(4), 337-339.
- HARRIS SD (2008) Branching of fungal hyphae: Regulation, mechanisms and comparison with other branching systems, *Mycologia*, 100(6), 823-832.
- ILHAN Z, KARACA M, EKIN IH, SOLMAZ H, AKKAN HA, TUTUNCU M (2016) Detection of seasonal asymptomatic dermatophytes in Van cats, *Brazilian Journal of Microbiology*, 47(1), 225-230.

- ILKIT M, TURAC BICER A, ATES A, POLAT M, KOKSAL F, OZCAN K (2007) Familial cases of *Microsporum canis tinea* in Adana, Turkey, *Journal de Mycologie Medicale*, 17(4), 275-278.
- IORIO R, CAFARCHIA C, CAPELLI G, FASCIOCCO D, OTRANTO D, GIANGASPERO A (2007) Dermatophytoses in cats and humans in central Italy: Epidemiological aspects, *Mycoses*, 50(6), 491-495.
- KATAY P, RAVI S, ANKE G (2016) Comparing the effectiveness of sabouraud dextrose agar and dermatophytes test medium for isolation of dermatophytes, *Annals of International medical and Dental Research*, 2(4), 174.
- KHOSRAVI AR, MAHMOUDI M (2003) Dermatophytes isolated from domestic animals in Iran. *Mycoses*, 46(5-6), 222-225.
- LEWIS DT, FOIL CS, HOSGOOD G (1991) Epidemiology and clinical features of dermatophytosis in dogs and cats at Louisiana State University: 1981–1990, *Veterinary Dermatology*, 2(2), 53-58.
- LINARES CEB, LORETO ÉSD, SILVEIRA CP, POZZATTI P, SCHEID LA, SANTURIO JM, ALVES SH (2007) Enzymatic and hemolytic activities of *Candida dubliniensis* strains, *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 49(4), 203-206.
- LUO G, SAMARANAYAKE LP, YAU JYY (2001) *Candida* species exhibit differential in vitro hemolytic activities, *Journal of Clinical Microbiology*,
- MANCIANTI F, NARDONI S, CECCHI S, CORAZZA M, TACCINI F (2003) Dermatophytes isolated from symptomatic dogs and cats in Tuscany, Italy during a 15-year-period. *Mycopathologia*, 39(8), 2971-2974.
- MANTOVANI A, MORGANTI L (1977) Dermatophytozoonoses in Italy, *Veterinary Science Communications*, 1(1), 171-177.
- MARKEY B, LEONARD F, ARCHAMBAULT M, CULLINANE A, MAGUIRE D (2013) Clinical Veterinary Microbiology E-Book. Elsevier Health Sciences.
- MATTEI AS, BEBER MA, MADRID IM (2014) Dermatophytosis in small animals, *SOJ Microbiol Infect Dis*, 2(3), 1-6.
- MCVEY DS, KENNEDY M, CHENGAPPA MM (2013) Veterinary Microbiology, 3rd ed., John Wiley & Sons.
- MEHROTRA RS, ANEJA KR (1990) An Introduction to Mycology. New Age International, 1st ed., New Delhi, India.

- MORIELLO K (2019) Dermatophytosis in cats and dogs: A practical guide to diagnosis and treatment, *In Practice*, 41(4), 138-147.
- MORIELLO KA (2001) Diagnostic techniques for dermatophytosis, *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 16(4), 219-224.
- NASIMUDDIN S, APPALARAJU B, SURENDRAN P, SRINIVAS CR (2014) Isolation, identification and comparative analysis of SDA and DTM for dermatophytes from clinical samples in a tertiary care hospital, *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 13(11), 68-73.
- NITTA CY, DANIEL AGT, TABORDA CP, SANTANA AE, LARSSON CE (2018) Isolation of dermatophytes from the hair coat of healthy Persian cats without skin lesions from commercial catteries located in São Paulo metropolitan area, Brazil, *Acta Scientiae Veterinariae*, 44, 1-7.
- PATERSON S (2017) Dermatophytosis: an update, *Companion Animal*, 22(5), 248-253.
- PIHET M, LE GOVIC Y (2017) Reappraisal of conventional diagnosis for dermatophytes, *Mycopathologia*, 182(1-2), 169-180.
- PINTER L, JURAK Ž, UKALOVIĆ M, SUŠIĆ V (1999) Epidemiological and clinical features of dermatophytoses in dogs and cats in Croatia between 1990 and 1998, *Veterinarski Arhiv*, 69(5), 261-270.
- PRAKASH R, PRASHANTH HV, RAGUNATHA S, KAPOOR M, ANITHA TK, KRISHNAMURTHY V (2016) Comparative study of efficacy, rapidity of detection, and cost-effectiveness of potassium hydroxide, calcofluor white, and Chicago sky blue stains in the diagnosis of dermatophytoses, *International Journal of Dermatology*, 55(4), e172-e175.
- QUINN PJ, MARKEY BK, LEONARD FC, HARTIGAN P, FANNING S, FITZPATRICK E (2011) *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*, John Wiley & Sons.
- ROMANO C, VALENTI L, BARBARA R (1997). Dermatophytes isolated from asymptomatic stray cats, *Mycoses*, 40(11-12),471-472.
- RYBNLAKAR A, VRZAL V, CHUMELA J, PETRAS J (1997) Immunization of cats against *Microsporum canis*, *Acta Vet. Brno*, 66, 177-181
- SAMANTA I (2015). *Veterinary Mycology*, Springer, Berlin, Germany.
- SANIÇ A, UYAR Y, ÇOBAN AY, PEKBAY A (2000). Trichophyton mentagrophytes ve Trichophyton rubrum türlerinin ayırt edilmesinde kullanılan çeşitli testlerin değerlendirilmesi, *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 30(1-2),041-045.

- SCHAUFUSS P, STELLER U (2003) Haemolytic activities of Trichophyton species, *Medical Mycology*, 41(6), 511-516.
- SEKER E, DOGAN N (2011) Isolation of dermatophytes from dogs and cats with suspected dermatophytosis in Western Turkey, *Preventive Veterinary Medicine*, 98(1), 46-51.
- SHEINBERG G, ROMERO C, HEREDIA R, CASAS D, GALICIA E (2017) Dermatophytes from a zoonotic point of view, *International Journal of Current Advanced Research*, 6(1), 1856-1861.
- SHOKRI H, KHOSRAVI AR (2016) An epidemiological study of animals dermatomycoses in Iran, *Journal de Mycologie Medicale*, 26(2), 170-177.
- SIMPANYA MF (2000). Dermatophytes: Their taxonomy, ecology and pathogenicity, *Revista Iberoamericana de Micologia*, 17, 1-12.
- SINSKI JT, VAN AVERMAETE D, KELLEY LM (1981) Analysis of tests used to differentiate Trichophyton rubrum from Trichophyton mentagrophytes, *Journal of Clinical Microbiology*, 13(1), 62-65.
- SOLGUN G, FINDIK D, DAĞI HT, ARSLAN U (2011) Trichophyton rubrum klinik izolatlarının hemolitik aktivitesi ve antifungal ilaçlara in vitro duyarlılığının saptanması, *Mikrobiyoloji Bulteni*, 45(1),159-167.
- SONGER JG, POST KW (2004) Veterinary Microbiology, 1st ed., Bacterial and Fungal Agents of Animal Disease, Elsevier Health Science, London.
- SPARKES AH, STOKES CR, GRUFFYDD-JONES TJ (1993) Humoral immune responses in cats with dermatophytosis, *American Journal of Veterinary Research*, 54(11), 1869-1873.
- ŞAHAN YAPICIER Ö, ŞABABOĞLU E, ÖZTÜRK D, PEHLİVANOĞLU F, KAYA M, TÜRÜTOĞLU H (2017) Kedi ve köpeklerden dermatofitlerin izolasyonu. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2(2), 125-130.
- TANG YW, STRATTON CW (2013) Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology, 2nd ed., Springer, New York.
- TEL OY (2005). Kedi ve Köpeklerden Dermatofitlerin İzolasyonu, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- TEL OY, AKAN M (2008) Kedi ve köpeklerden dermatofitlerin izolasyonu. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 55, 167-171
- TEWARI JP (2010). Veterinary mycology. In: Veterinary Science, RJ. HUDSON, O NIELSEN, J. BELLAMY, C STEPHEN, EOLSS, Paris,171-226

THEEB B, MOHAMMAD F, HASHIM A, HASHIM S (2013) Purification of hemolysin from *Aspergillus fumigatus* and study its cytotoxic effect on normal cell line (REF) in vitro, *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, G. Microbiology*, 5(2), 35-43.

WALSH TJ, HAYDEN RT, LARONE DH (2018) *Larone's Medically Important Fungi: A Guide to Identification*, 6th ed, John Wiley & Sons.

WEITZMAN I, SUMMERBELL RC (1995) The dermatophytes, *Clinical microbiology reviews*, 8(2), 240-259.

YADAV S, SAXENA AK, CAPOOR MR, RAMESH V (2013) Comparison of direct microscopic methods using potassium hydroxide, periodic acid Schiff, and calcofluor white with culture in the diagnosis of onychomycosis, *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology*, 79(2), 242.



## ÖZGEÇMİŞ

### I- Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı : Bilge İŞLEK SELVİ  
Doğum Yeri ve Tarihi : Konak, İzmir  
Doğum Tarihi : 05.03.1990  
Uyruğu : T.C.  
E-posta: : bilgeislekselvi@gmail.com

### II- Eğitimi

2006-2012 Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Aydın  
2003-2006 Betontaş Lisesi, Buca/İzmir

### III- Unvanları

Veteriner Hekim

### IV- Mesleki Deneyimi

2016-2019 Veteriner Hekim, TİGEM

Temmuz/Ağustos 2010 Stajyer Veteriner Hekim, Besin/Gıda Hijyen ve Teknolojileri Anabilim Dalı, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi

### V- Üye olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Derneği

### VI- Yabancı Dilleri

İngilizce, İspanyolca

### VII- Sertifika Bilgileri

- ISO 17025:2017 Temel Eğitimi, ICTSERT Danışmanlık ve Eğitim Akademisi, 2020
- ISO 17025:2017 Dokümantasyon Eğitimi, ICTSERT Danışmanlık ve Eğitim Akademisi, 2020
- ISO 19011:2018 Genel İç Tetkik Eğitimi, ICTSERT Danışmanlık ve Eğitim Akademisi, 2020



- PCR Temelli Genetik Analiz Yaklaşımları, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, 2016

- ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi, Yönmas Danışmanlık, 2010

- ISO 9001:2008 Kalite İç Tetkikçisi, Yönmas Danışmanlık, 2010

### **VIII- Bilimsel İlgi Alanları**

#### **Yayımlar**

1. İŞLEK SELVİ B, YILDIRIM M (2019) Ankara ilindeki kedi ve köpeklerden dermatofitlerin izolasyonu, *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 35(3), 170-174.

