T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

TRICHOPHYTON RUBRUM'UN *TRICHOPHYTON MENTAGROPHYTES*'TEN AYIRT EDİLMESİNDE KULLANILAN TANI TESTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Aylin ATEŞ

DOKTORA TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Kadri ÖZCAN

ADANA-2007

T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

TRICHOPHYTON RUBRUM'UN *TRICHOPHYTON MENTAGROPHYTES*'TEN AYIRT EDİLMESİNDE KULLANILAN TANI TESTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Aylin ATEŞ

DOKTORA TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Kadri ÖZCAN

Bu çalışma; Ç.Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonu TF2004D7 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

ADANA-2007

KABUL VE ONAY FORMU

Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Doktora Programı Çerçevesinde yürütülmüş olan ***Trichophyton rubrum'un Trichophyton mentgrophytes'*den ayırt edilmesinde kullanılan tanı testlerinin karışlaştırılması** adlı çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 13/07/2007

İmza
Prof.Dr.Kadri ÖZCAN
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Jüri Başkanı

İmza
Prof.Dr.Fatih KÖKSAL
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

İmza
Prof.Dr.Emel TÜMBAY
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi

İmza
Prof.Dr.M.Macit İLKİT
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

İmza
Doç.Dr.Mehmet KARAKAŞ
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Yukarıdaki tez, Yönetim Kurulunun ..... tarih ve ..... sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr.Halil KASAP
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Eğitim sürem boyunca bilimsel desteklerini esirgemeyen, her zaman hoşgörülü davranan, her konuda rahatlıkla ulaşıp danıştığım, büyük desteklerini gördüğüm ve engin deneyimlerinden yararlandığım hocalarım; Sayın Prof Dr Kadri ÖZCAN, Sayın Prof Dr Macit İLKİT ve Sayın Prof Dr Fatih KÖKSAL'a, hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç Dr Soner KOLTAŞ ve Uzm Dr Zeynel SÜTOLUK'a ve Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'ndaki diğer tüm hocalarıma, Teknisyen Seher ÖKSÜZ'e, çalışma arkadaşlarıma ve bölüm çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tezimin planlanmasında ve elde edilen sonuçların tartışılmasındaki katkılarından ötürü Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, Hollanda'dan Dr Richard SUMMERBELL'e çok teşekkür ederim.

Aylin ATEŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL ve ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLOLAR DİZİNİ	viii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ÖZET	xi
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Tarihçe	2
2.2. Sınıflandırma	4
2.3. Genel Özellikleri	5
2.3.1. *Epidermophyton* cinsi	5
2.3.2. *Microsporum* cinsi	6
2.3.3. *Trichophyton* cinsi	6
2.4. Epidemiyoloji-Ekoloji	7
2.4.1. İnsan kökenli dermatofit türleri	7
2.4.2. Hayvan kökenli dermatofit türleri	8
2.4.3. Toprak kökenli dermatofit türleri	9
2.5. Laboratuvar tanı	9
2.5.1. Klinik örnekler	9
2.5.2. Doğrudan mikroskop incelemesi	10
2.5.3. Mantar kültürü	10
2.5.4. Wood ışığı	11
2.5.5. Tür düzeyinde tanı	11
2.6. *Trichophyton rubrum* kompleks	12
2.6.1. *Trichophyton fischeri*	13
2.6.2. *Trichophyton fluviomuniense*	14

2.6.3. *Trichophyton kanei* 14
2.6.4. *Trichophyton megninii* 15
2.6.5. *Trichophyton raubitschekii* 16
2.6.6. *Trichophyton rubrum* 17
2.6.7. *Trichophyton rubrum* var. *nigricans*, *T. kuryangei, T. rodhainii* ve *T. pervesii* 18
2.6.8. *Trichophyton soudanense* 18
2.6.9. *Trichophyton violaceum* 18
2.6.10. *Trichophyton yaoundei* 19
2.7. *Trichophyton mentagrophytes* kompleks 20
2.7.1. *Trichophyton mentagrophytes* 20
2.7.2. *Trichophyton interdigitale* 21
2.7.3. *Trichophyton mentagrophytes* var. *erinacei* 21
2.7.4. *Trichophyton quinckeanum* 22
2.7.5. *Trichophyton papillosum* 22
2.7.6. *Trichophyton asteroides* ve *Trichophyton langeronii* 22
2.8. *Arthroderma* cinsi 24
3. GEREÇ ve YÖNTEM 26
3.1. Besiyerleri 26
3.2. İstatistiksel inceleme 34
4. BULGULAR 38
5. TARTIŞMA 56
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 74
7. KAYNAKLAR 76
8. ÖZGEÇMİŞ 82

ŞEKİL DİZİNİ

		Sayfa No
Şekil 1:	Kesici ve iğne uçlu öze	34
Şekil 2:	ÜAP (a. *T. raubitschekii* CBS 102.856, 3. gün, b. *T. papillosum* CBS 347.55, 1. gün).	47
Şekil 3:	Kıl delme deneyi, 5. gün (*T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65, a. sarı çocuk saç kılı, b. koyun kılı).	47
Şekil 4:	CMDA, 10. gün (a. *T. kanei* CBS 289.86, b. *A. simii* CBS 448.65).	47
Şekil 5:	*T. raubitschekii* CBS 102.856 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, BCPMSG, 10. gün).	48
Şekil 6:	*T. mentagrophytes* CBS 318.56 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, BCPMSG, 10. gün).	48
Şekil 7:	*A. benhamiae* CBS 807.72 MT(-) (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı BCPMSG, 10. gün).	48
Şekil 8:	Tween opasite testi, 10. gün (a. *T. raubitschekii* CBS 202.88, b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65, c. *A. benhamiae* CBS 807.72 (MT-)).	49
Şekil 9:	*A. simii* CBS 417.65 (MT-) keskin sınırlı opak zon (26 °C'de 30 gün inkübasyonu takiben buzdolabında 7 gün bekletildikten sonra).	49
Şekil 10:	Sorbitol asimilasyon deneyi, olumlu, 7 gün (a. *T. rubrum* CBS 363.53, b. *T. langeronii,* CBS 764.84).	50
Şekil 11:	*T. megninii* CBS 389.58 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, PDA, 15. gün).	50
Şekil 12:	PDA, 15. gün (a. *T. papillosum* CBS 347.55, b. *A. simii* CBS 417.65).	50
Şekil 13:	BKİA, 10. gün (a. *T. pervesii* CBS 303.38, b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 160.66)	51
Şekil 14:	MEA 10. gün (a. *T. raubitschekii* CBS 287.86, b. *T. papillosum* CBS 347.55).	51
Şekil 15:	LJ, 15. gün (a. *T. raubitschekii* CBS 287.86,	

b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65). 51

Şekil 16: OA, 10. gün (a. *T. fluvimunionse* CBS 592.68, b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65,
c. *A. benhamiae* CBS 808.72 (MT+)). 52

Şekil 17: OCCA, 10. gün (*T. raubitschekii* CBS 202.88,
b. *T. langeronii* CBS 764.84). 52

Şekil 18: *T. rubrum* CBS 302.60 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı,
Trichophyton agar 1-7 seti, 15. gün). 53

Şekil 19: *T. m.* var. *mentagrophytes* CBS 110.65 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, Trichophyton agar 1-7 seti, 15. gün). 53

Şekil 20: *A. benhamiae* CBS 808.72 (MT+) (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, Trichophyton agar 1-7 seti, 15. gün). 53

Şekil 21: %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA, 15.gün (a. *T. kuryangei* CBS 518.63, b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65). 54

Şekil 22: LJ besiyeri, 15. gün (a. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65;
i. sarmal hif, ii. üzüm salkımı şeklinde mikrokonidiyumlar,
b. *A. simii* CBS 448.65 (MT+), sarmal hif). 54

Şekil 23: *T. rubrum* CBS 363.62, makrokonidiyum (BKİA, 15. gün). 54

Şekil 24: *A. simii* CBS 417.65 (MT-), makrokonidiyum (LJ besiyeri, 15. gün). 55

TABLOLAR DİZİNİ

		Sayfa No
Tablo 1:	Sınıflandırma	5
Tablo 2:	Dermatofitlerin ekolojik özellikleri	9
Tablo 3:	*Trichophyton rubrum* kompleks	3
Tablo 4:	Trichophyton agar'da büyüme özellikleri	23
Tablo 5:	*Trichophyton mentagrophytes* kompleks	23
Tablo 6:	*Trichophyton mentagrophytes* ile *T. rubrum* arasındaki farklılıklar	24
Tablo 7:	*Trichophyton* türlerinde eşeyli üreme şekilleri	25
Tablo 8a,b,c:	Çalışmada kullanılan standart kökenlere ilişkin bilgiler	35
Tablo 9:	Üreaz tepkimesinin değişik ısı derecesi ve besiyerlerine göre dağılımı	40
Tablo 10:	Kıl delme, pigment oluşumu, Tween opasite testi ve sorbitol asimilasyonu test sonuçlarının günlere göre dağılımı	41
Tablo 11a-b:	Mikro- ve makro-konidiyum oluşumunun besiyerlerine ve günlere göre dağılımı	42
Tablo 12a-b:	Trichophyton agar setinde mikro- ve makro-konidiyum oluşumunun günlere ve üreme derecelerine göre dağılımı	44
Tablo 13:	%3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme varlığı	46

KISALTMALAR DİZİNİ

AFLP	: Amplified Fragment Lenght Polymorphism
BCPMSG	: Bromkrezol purple milk solid glikoz agar
BKİA	: Beyin-kalp infüzyon agar
CBS	: Centraalbureau voor Schimmelcultures
CMDA	: Corn meal dekstroz agar
Kİ	: İnsan saç kılı
KK	: Koyun kılı
KOH	: Potasyum hidroksit
LJ	: Löwenstein-Jensen besiyeri
MEA	: Malt extract agar
MA	: Makrokonidiyum
Mİ	: Mikrokonidiyum
MT	: Mating tip
OA	: Oat meal agar
OCCA	: Oxoid kromojenik Candida agar
PDA	: Patates dekstroz agar
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
PCR-RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism
RAPD	: Random Amplification of Polymorphic DNA
rRNA	: Ribozomal ribonükleik asit
S	: Sorbitol
SGA	: Sabouraud glikoz agar
TO	: Tween opasite
T1-7	: Trichophyton agar 1-7 seti
ÜAP	: Üre agar petride
ÜAT	: Üre agar tüpte
ÜD	: Üreme derecesi

ÜSB : Üre sıvı besiyeri

CEA : Casamino Asit-eritritol-albümin agar

SKG : Siklohekzimit, kloramfenikol, gentamisin

ÖZET

TRICHOPHYTON RUBRUM'UN *TRICHOPHYTON MENTAGROPHYTES*'TEN AYIRT EDİLMESİNDE KULLANILAN TANI TESTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Günümüzde, dermatofitlerin taksonomisinde hızlı ve çarpıcı bir değişim yaşanmaktadır. Dermatofitler ya yeniden gruplandırılmakta ya da yeniden isimlendirilmekte, ayrıca çeşitli türlere ilişkin varyete isimleri terk edilip yeni bir tür şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Laboratuvar tanıda altın standart yöntem dizi analizidir. Ancak, moleküler temelli araştırmaların gerek alt yapı gereksinimi ve gerekse yüksek maliyeti nedeni ile dermatofit türleri; koloni özellikleri, mikroskop morfolojileri, büyüme gereksinimleri, fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerine göre tür düzeyinde tanılanmaktadır. Aynı dermatofit türünün gerek morfoloji (koloni örgüsü, pigment ve üreme hızı) ve fizyolojisinde (kıl delme) ve gerekse genotiplerinde (rRNA ve mating şekilleri) değişimler görülmekte ve anılan yöntemlerin güvenilirliği sorgulanmaktadır.

***Trichophyton rubrum* kompleks içerisinde yer alan bir çok mikro-organizma da yeniden isimlendirilmiş; *T. fischeri, T. kanei, T. raubitschekii* ve diğer türler tanınmıştır. *Trichophyton mentagrophytes sensu lato* içerisinde yer alan *T. interdigitale* ve diğer mikro-organizmalar da dizi analizi ile yeniden sınıflandırılmıştır. Ancak, mikoloji laboratuvarlarında yaşanan önemli sorunlardan birisi de klasik tanı yöntemleri ile *T. rubrum*'un *T. mentagrophytes*'den ayırt edilmesidir. Bu çalışmada, çağdaş sınıflandırmadan önce her iki kompleks içerisinde yer alan mikro-organizmaların laboratuvar tanısında kullanılan morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal tanı testlerinin etkinliğinin tartışılması amaçlanmış, ayrıca rutin laboratuvar uygulamalarındaki güvenilirliği sorgulanmıştır.**

Çalışmada, Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS), Utrecht, Hollanda'dan sağlanan *T. fischeri* CBS 100081, *T. fluvimunionse* CBS 592.68, *T. kanei* CBS 289.86, *T. kuryangei* CBS 422.67, *T. kuryangei* CBS 517.63, *T. kuryangei* CBS 518.63, *T. pervesii* CBS 303.38, *T. raubitschekii* CBS 202.88, *T. raubitschekii* CBS 287.86, *T. raubitschekii* CBS 100084, *T. raubitschekii* CBS 102856, *T. rodhainii* CBS 376.49, *T. rubrum* CBS 302.60, *T. rubrum* CBS 363.53, *T. rubrum* CBS 363.62, *T. rubrum* CBS 392.58, *T. rubrum* var. *nigricans* CBS 100237, *T. megninii* CBS 389.58, *T. asteroides* CBS 424.63, *T. langeronii* CBS 764.84, *T. mentagrophytes* CBS 318.56, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes* CBS 110.65, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes* CBS 160.66, *T. papillosum* CBS 347.55, *T. quinckeanum* CBS 572.75, *Arthroderma benhamiae* (MT-) CBS 807.72, *A. benhamiae* (MT+) CBS

808.72, *A. simii* (MT-) CBS 417.65, *A. simii* (MT+) CBS 448.65, *A. vanbreuseghemii* CBS 428.63 ve *A. vanbreuseghemii* CBS 558.66 kullanıldı.

Üreaz tepkimesi (sıvı, tüpte agar ve petride agar), kıl delme deneyi (sarışın çocuk saçı, koyun kılı ve keçi kılı), corn-meal agar, bromkrezol purple milk solid glikoz agar (BCPMSG), Tween opasite deneyi, sorbitol asimilasyonu, tuz toleransı, Trichophyton agar'ın 1-7 setinde üreme özelliği değerlendirildi. Ayrıca, makrokonidiyum/mikrokonidiyum varlığının araştırılmasında; Beyin-kalp infüzyon agar (BKİA), malt extract agar (MEA), Löwenstein-Jensen agar (LJ), patates dekstroz agar (PDA), Oat meal agar (OA), cornmeal agar (CMDA), Oxoid kromojenik Candida agar (OCCA), Christensen üre agar ve Trichophyton agar 1-7 besiyerlerine ekim yapıldı ve 5, 10 ve 15 gün ara ile incelendi ve performansları karşılaştırıldı.

Çalışmada, tür düzeyinde tanıda; üreaz tepkimesinin petride hazırlanmış üre besiyeri ile daha çabuk ve güçlü olduğu, kıl delme deneyinin her iki kompleksin ayırt edilmesinde, ancak ilk 10 günde yararlı olabileceği, makrokonidiyum oluşumunun BKİA ve LJ besiyerinde daha çok olduğu saptandı ($P < 0.05$). Tween opasite, sorbitol asimilasyonu ve tuz toleransı testinde bir ipucu elde edilemedi. Ayrıca, CMDA ve BCPMSG'de *T. rubrum* kompleks kırmızı pigment oluşturdu, *T. mentagrophytes* kompleks ise oluşturmadı. Örneğin; *T. raubitschekii* üreaz olumlu olması, üçüncü günde BCPMSG'de koloni çevresinde kırmızı pigment yapması ve daha sonra pH'yı alkali yönde değiştirmesi, kıl delme deneyinin olumsuz olması, Tween opasite testinde koloni çevresinde üç günde opak zon oluşturması ve kültürlerinde bol makro- ve mikro-konidiyum bulunması ile *T. rubrum* kompleksinden, ayrıca CMDA'da kırmızı pigment oluşturması ile de *T. mentagrophytes* kompleksinden ayırt edildi.

Sonuç olarak, yukarıda anılan tanı testlerinin bir algoritma çerçevesinde uygulanması ile hem *T. rubrum* kompleksin *T. mentagrophytes* kompleksten ayırt edilebileceği, hem de her iki kompleks içerisinde yer alan mikro-organizmaların tür düzeyinde tanılanabileceği belirlendi.

Anahtar kelimeler: *T. rubrum* kompleks, *Trichophyon mentagrophytes* kompleks, laboratuvar tanı

ABSTRACT

COMPARISION OF IDENTIFICATION METHODS FOR THE DIFFERENTIATION OF *TRICHOPHYTON RUBRUM* FROM *TRICHOPHYTON MENTAGROPHYTES*

Nowadays a rapid and striking change is observed in the taxonomy of dermatophytes. They are either re-grouped or re-named, in addition some varieties remain out of nomenclature giving origin to new species.

The gold standard in laboratory diagnosis is sequencing analysis. But dermatophyte species are identified at the level of species according to colony characteristics, microscopic morphologies, growth requirements, physiological and biochemical characteristics due to infer-structural needs and high cost of molecular based researches. As changes are observed for a single dermatophyte species both for its morphology (colony pattern, pigments and growth rate) or physiology (*in vitro* hair perforation) and for its genotype (rRNA and mating patterns); the reliability of the method is questioned.

Many micro-organisms belonging to *Trichophyton rubrum* complex are renamed i.e., *T. fischeri, T. kanei, T. raubitschekii* and similar are identified. *Trichophyton interdigitale,* and other micro-organisms pertaining to *Trichophyton mentagrophytes sensu lato* are re-classified by sequencing analysis. But one of the principal problems observed in mycology laboratory is the differentiation of *T. rubrum* from *T. mentagrophytes* using classical diagnostic methods. This study aimed to discuss the efficacy of morphological, physiological and biochemical diagnostic tests used in the laboratory identification of micro-organisms pertaining to both complexes before the current classification, in addition to interrogate their reliability in routine laboratory practice.

In the study, *T. fischeri* CBS 100081, *T. fluvimunionse* CBS 592.68, *T. kanei* CBS 289.86, *T. kuryangei* CBS 422.67, *T. kuryangei* CBS 517.63, *T. kuryangei* CBS 518.63, *T. pervesii* CBS 303.38, *T. raubitschekii* CBS 202.88, *T. raubitschekii* CBS 287.86, *T. raubitschekii* CBS 100084, *T. raubitschekii* CBS 102856, *T. rodhainii* CBS 376.49, *T. rubrum* CBS 302.60, *T. rubrum* CBS 363.53, *T. rubrum* CBS 363.62, *T. rubrum* CBS 392.58, *T. rubrum* var. *nigricans* CBS 100237, *T. megninii* CBS 389.58, *T. asteroides* CBS 424.63, *T. langeronii* CBS 764.84, *T. mentagrophytes* CBS 318.56, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes* CBS 110.65, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes* CBS 160.66, *T. papillosum* CBS 347.55, *T. quinckeanum* CBS 572.75, *Arthroderma benhamiae* (MT-) CBS 807.72, *A. benhamiae* (MT+) CBS 808.72, *A. simii* (MT-) CBS 417.65, *A. simii* (MT+) CBS 448.65, *A. vanbreuseghemii* CBS 428.63 and *A. vanbreuseghemii* CBS 558.66 obtained from Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS), Utrecht, the Netherlans were used.

Urease reaction (in broth, in tube-agar and Petri agar), *in vitro* hair perforation test (blond child hair, sheep and goat hair), growth in corn-meal agar and bromcresol purple-milk solids-glucose agar (BCPMSG), Tween opacity test,

sorbitol assimilation, salt tolerance, growth in 1 to 7 set of Trichophyton agars were evaluated. Additionally, the presence of macro- and micro- conidia were investigated by inoculation into brain-heart infusion agar (BHIA), malt extract agar (MEA), Lowenstein-Jensen agar (LJ), potatoe dextrose agar (PDA), oat-meal agar (OA), cornmeal dextrose agar (CMDA), Oxoid chromogenic Candida agar (OCCA), Christensen urea agar and Trichophyton agars 1 to 7, and by confronting their performance at days 5, 10 and 15.

It was found that urease reaction had provided more rapid and more powerful identification at the level of species when urea media prepared in Petri dishes had been used. Hair perfororation test resulted useful in the differentiation of the two complexes only in the first ten days. Macroconidia production was more prevalent in BHIA and LJ media ($P < 0.05$). Tween opacity, sorbitol assimilation and salt tolerance tests provided no clue. Additionally, *T.rubrum* complex produced red pigments in CMDA and BCPMSG, while *T. mentagrophytes* complex produced none. For example, *T. raubitschekii* was differentiated from *T. rubrum* complex by being urease positive, producing red pigments around colonies in BCPMSG, later shifting pH towards alcaline, being unable to perforate hair, producing opaque zone around colonies in Tween opacity test in three days, presenting abundant macro- and micro- conidia in culture. It was also differentiated from *T. mentagrophytes* complex by producing red pigments in CMDA.

It can be concluded that by using over-cited tests in the context of an algorithm *T. rubrum* complex could be differentiated from *T. mentagrophytes* complex, in addition to the identification of micro-organisms pertaining to both complexes at the level of species.

Key words: *T. rubrum* complex, *Trichophyon mentagrophytes* complex, laboratory diagnosis

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzde, dermatofitlerin sınıflandırılmasında hızlı ve çarpıcı bir değişim yaşanmaktadır. Dermatofitler ya yeniden gruplandırılmakta ya da yeniden isimlendirilmekte, ayrıca çeşitli türlere ilişkin varyete isimleri terk edilip yeni bir tür şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu mikro-organizmaların laboratuvar tanısında altın standart yöntem dizi analizidir. Ancak, bu yöntem yalnızca referans laboratuvarlarda uygulanabilmektedir. Moleküler temelli araştırmaların gerek alt yapı gereksinimi ve gerekse yüksek maliyeti nedeni ile tür düzeyinde tanı; koloni özellikleri, eşeysiz büyük sporlarının yani makrokonidiyumlarının yapısal özellikleri, büyüme gereksinimleri, fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerine göre yapılmaktadır. Aynı dermatofit türünün gerek yapı (koloni örgüsü, pigment ve üreme hızı) ve fizyolojisinde (kıl delme) ve gerekse genotiplerinde (rRNA ve mating şekilleri) değişimler görülmekte ve anılan yöntemlerin güvenilirliği sorgulanmaktadır.

Trichophyton rubrum kompleks içerisinde yer alan bir çok mikro-organizma da yeniden isimlendirilmiş; *T. fischeri, T. kanei, T. raubitschekii* ve diğer türler tanınmıştır. *Trichophyton mentagrophytes sensu lato* içerisinde yer alan *T. interdigitale* ve diğer mikro-organizmalar da dizi analizi ile yeniden sınıflandırılmıştır. Ancak, mikoloji laboratuvarlarında yaşanan önemli sorunlardan birisi de klasik tanı yöntemleri ile *T. rubrum'*un *T. mentagrophytes*'den ayırt edilmesidir.

Bu çalışmada, çağdaş sınıflandırmadan önce her iki kompleks içerisinde yer alan mikro-organizmaların laboratuvar tanısında kullanılan yapısal, fizyolojik ve biyokimyasal tanı testlerinin etkinliğinin tartışılması amaçlanmış, ayrıca rutin laboratuvar uygulamalarındaki güvenilirliği sorgulanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Mantar infeksiyonlarına ilişkin ilk bilgiler M.Ö. 2000-1000 arasında ayak miçetomundan bahseden Samhita isimli Hindu kutsal yazıtında bulunmaktadır. Diğer eski belgeler arasında İstanköy'lü hekim Hipokrat'ın (M.Ö 400-300) ağız kandidozunu tartışan metni ile Romalı ansiklopedist Aulus Corneilus Celsus'un halen Vatikan kütüphanesinde korunmakta olan sekiz ciltlik eseri De Re Medicina'sında bahsettiği irinli dermatofitoz, favus ve ağız kandidozu sayılabilir. Dermatofit infeksiyonlarını ilk kez Yunan'lılar Herpes, Roma'lılar da parazitle ilişkili hastalık anlamında Tinea diye isimlendirmiş, yine Roma'lılar güve gibi böceklerle temasın bu infeksiyonlara neden olabileceğinden bahsetmişlerdir. Mantara ilişkin hif yapılarını ilk olarak 1677'de Robert Hooke ve sonra 1680'de Leeuwenhoek mikroskopta incelemiş ve tarif etmişlerdir. Micheli, 1729'de Nova Plantarum Genera'da mantarlarla ilgili araştırmalarını yayımlamış; Peroson, 1801'de Synopsis Methodica Fungorum adlı eserinde mantarlara ilişkin taksonomik incelemeleri Mycologia Europea'da üç ciltlik eserinde toplamış, burada mantarları 2 sınıf, 6 takım ve 71 cinse ayırarak sınıflandırmıştır. Fries (1794-1878), bugünkü mantar sistematiğinin esasını oluşturan "Systema Mycologicum" adlı eseri yayınlamıştır[1,2].

Robert Remark, 1834'de favuslu olgudan aldığı örneği incelemiş ve mantar elemanlarını tanımıştır. Prof. Johann L. Schöenlein, 1839'da favusun etkeninin mantar olduğunu bildirmiştir. Remark, 1845'de favus etkenini kültürde üretmiş ve etkeni *Achorion schöenleinii* olarak isimlendirmiştir. Remark ve Schöenlein'in bulgularından habersiz olan ve gerçekte tıbbi mikolojinin kurucusu sayılan Parisli fizikçi David Gruby; 1841'de favus etkenini önce besiyerinde izole etmiş, daha sonra deriye inoküle ederek hastalık oluşturduğunu göstermiştir. Yine Gruby, 1843'de *Microsporum audouinii*'nin kıldışı infeksiyonunu, 1844'de ise *Herpes* (*Trichophyton*) *tonsurans*'ın kıliçi infeksiyonunu tarif etmiştir[3]. Baerensprung[4], 1855'de egzema marginatum'lu

olgudan *Epidermophyton floccosum'*u ayırt etmiştir. Fransız dermatolog Dr Raimond Sabouraud, 1890'da dermatofitler üzerinde ilk sistematiği yayınlamış, 1910'da Les teignes adlı eserinde dermatofitleri *Achorion, Epidermophyton, Microsporum* ve *Trichophyton* olmak üzere dört ayrı cinse ayırmış ve konu üzerindeki önemli ilk çalışmalara imza atmıştır[3].

Benham, 1931'de Certain Monilias Parasitic on Man adlı eseri; Jacobson'da 1932'de Fungus Diseases adlı kitabı ile bugünkü tıbbi mikolojinin şekillenmesini sağlamışlardır. Chester W. Emmons 1934'de, Sabouraud'un sınıflandırmasını yeniden düzenlemiş ve dermatofitleri eşeysiz büyük sporlarının yani makrokonidiyumlarının yapısal özelliklerine göre *Epidermophyton, Microsporum* ve *Trichophyton* olmak üzere üç cinse ayırmıştır. Dodge, 1935'de "Medical Mycology, Fungal Diseases of Man and Other Animals" adlı kitabını yazmıştır[1,2]. Dermatofitlerin tür düzeyinde tanısını 1950'li yıllarda yapılan besin gereksinimi, fizyoloji ve morfoloji çalışmaları daha da kolaylaştırmış ve bilinen tür sayısında azalmaya neden olmuştur[3]. Gentles, 1958'de kobaylarda deney yolu ile oluşturulan *M. canis* infeksiyonunu griseofulvin ile tedavi etmiş ve dermatofitozların özellikle de saçlı deri infeksiyonlarının tedavisinde yeni bir kapıyı aralamıştır[3].

Türkiye'de ise mikolojinin 100 yılı aşan bir geçmişi vardır[5]. Celal Muhtar[6], avuçiçi ve ayak tabanında bulunan; ekzema, frengi ve dehidroza benzeyen bir tablonun etkeninin ilk olarak *Trichophyton* olduğunu 1892'de De la Trichophytie Palmaires et Plantaires adı ile yayınlamıştır. Bu hastalıkla ilgili mulajları halen Fransa'da St Louis hastanesi müzesinde bulunmaktadır. Daha sonra, Talad'ın[7] 1908'de favus, Eyüp'ün[8] 1910'da saçkıran ve Englaender'in[9] 1916'da onikomikoz konusunda eserleri izlemiştir. I. ve II. Dünya savaşı dönemlerinde ise büyük bir sessizlik yaşanmıştır[5]. Unutulmaz hocamız Prof Dr Ekrem Kadri UNAT'ın konuya ilişkin 1952'de yayınladığı "bizde rastlanılan dermatofitler" ve "İstanbul'da saçlı deri dermatofitleri hakkında" başlıklı araştırmaları dikkat çekicidir[10,11].

Bir bilge ve bilim insanı: Julius Kane

Sırası ile, Polonya, SSCB, İsrail ve Kanada vatandaşı olan, ayrıca çok zor koşullar altında yaşamını sürdüren Kane, Kanada'da Ontario Ministry of Health

mikoloji referans laboratuvarı sorumlusu John Fischer ile tanışmış ve bu büyük ikili tıbbi mikoloji alanında birçok yeniliğe imza atmıştır. Kane, 1985'te 60 yaşında Dr ünvanını almıştır. Çalışma arkadaşları ile birlikte beş yıllık emek sonucunda hazırladıkları "Laboratory Handbook of Dermatophytes", 1997'de yayınlanmıştır. Bu kitapta insan (antropofilik) kökenli dermatofitler ve atipik varyantlarını, ayrıca dermatofitlerin laboratuar tanısında –halen dünyada en yaygın kullanılan yöntem olan- Kane-Fischer yöntemini açıklamışlardır. Dr Kane, laboratuvarının keratinofilik küf mantarları tanısında kurumsallaşmasına özen göstermiş, yine birçok yeniliğe imza atan Dr Richard Summerbell ve Dr Lynne Sigler'in eğitimlerinde destek ve yol gösterici olmuştur[12].

2.2. Sınıflandırma

Mantar alemi içinde, Amostigomycota bölümünde bulunurlar. Amostigomycota bölümü Zygomycotina, Ascomycotina, Basidiomycotina ve Deuteromycotina olmak üzere dört sınıfa ayrılır. Dermatofitlerin çoğu yalnızca eşeysiz çoğalan mantarları içeren "Deuteromycotina" sınıfında yer alır. Bunlarda yapısal özelliklerine göre *Trichophyton, Microsporum* ve *Epidermophyton* olmak üzere üç cinse ayrılır. Zaman içerisinde dermatofitlerin isimlendirilmesinde bazı değişiklikler olmuş; Dawson ve Gentles toprak kökenli keratinofilik mikro-organizmaların eşeyli şekillerinin da bulunabileceğini bildirmiştir[13]. Bu nedenle, eşeyli evresi de olan bu grup Ascomycotina sınıfına yerleştirilmiştir. Bugüne dek Deuteromycotina sınıfında yer alan 21 *Trichophyton*, 17 *Microsporum* ve 2 *Epidermophyton* türü arasından *Trichophyton* cinsinden 11, *Microsporum* cinsinden 10 türün eşeyli evreleri saptanmış, bunlarda sırası ile *Arthroderma* (Berkeley, 1960) ve *Nannizzia* (Stockdale, 1961) olarak tanımlanmıştır. Günümüzde ise eşeyli üreyen dermatofitler yalnızca *Arthroderma* cinsi ile anılmaktadır[14-16]. Bugün geçerli olan sınıflandırma Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sınıflandırma[17]

Alem:	Mantar
Bölüm:	Ascomycota
Sınıf:	Euascomycetes
Takım:	Onygenales
Aile:	Arthrodermataceae
Cins:	*Epidermophyton*
	Microsporum
	Trichophyton
Tür:	*T. mentagrophytes*
	T. rubrum

2.3. Genel Özellikleri

Dermatofitler, insan ve hayvanların; saçlı deri, saçsız deri ve tırnaklarını infekte eder ve dermatofitoz adı verilen infeksiyonlara neden olurlar. Dermatofit infeksiyonları, tinea veya ringworm ile de anılır. İnsanda keratinize dokulara yerleşen bu küf mantarının asıl kaynağı topraktır. Dermatofitler, derinin boynuzsu katmanı (stratum corneum), kıl ve tırnak keratini içinde kalır ve derin dokulara inmezler. Kan yolu ile yayılmazlar. Bu küf mantarları büyük ve çok hücreli makrokonidiyumlar ile küçük ve tek hücreli mikrokonidiyum olmak üzere iki çeşit konidiyum oluştururlar. Bu konidiyumların varlığı veya yokluğuna, şekline ve dizilimine göre sınıflandırılırlar. Dermatofitler, eşeysiz büyük sporlarının (makrokonidiyum) morfolojik özelliklerine göre; *Epidermophyton, Microsporum* ve *Trichophyton* olmak üzere üç cinse ayrılırlar[2,3,18,19].

2.3.1. *Epidermophyton* cinsi

Bu tür içerisinde yalnızca *E. floccosum*'un etken olduğu insan infeksiyonları bilinmektedir. Saçsız deri ve tırnak infeksiyonuna neden olurlar[15]. Saçlı deri infeksiyonu ise ender olarak bildirilmiştir[20,21]**.** Uygun besiyerlerinde 10 günde haki renkli pigment oluştururlar. Makrokonidiyumları muz hevengi şeklinde, 2-5 hücreli ince

ve düzgün kenarlıdır. Bu türün mikrokonidiyumları yoktur. Eski kolonilerinde ara ve uç klamidosporlar görülür.[2,3,15,19,22-24]

2.3.2. *Microsporum* cinsi

Saçlı deri, saçsız deri ve tırnak infeksiyonlarına neden olur. Yaklaşık 7-10 günde ürer. Bölmeli ve duvarları paralel hifler ile çok hücreli, kalın duvarlı çok sayıda makrokonidiyum ve az sayıda mikrokonidiyum oluşturur. İğ ya da yaprak şeklinde makrokonidiyumları tipik olup 1-15 bölmelidir. Makrokonidiyumları, türlerine göre farklı şekil gösterirler. Örneğin; *M. canis* fıçı şeklinde, 1-15 hücreli ve bir ucu sivri iken, *M. gypseum* yuvarlak uçlu olup 6 veya daha az bölmelidir. *Microsporum audouinii'*nin çoğu zaman mikrokonidiyumları yoktur, makrokonidiyum ise nadir görülür. Ancak, uç klamidosporlar ile taraksı hiflere sıklıkla rastlanır ve bu özellikler tanı koydurucudur. PDA'daki koloni yapısı incelendiğinde *M. canis* limon sarısı, *M. gypseum* ise kahverengi pigment oluşturur[2,3,15,19,22-25].

2.3.3. *Trichophyton* cinsi

İnsan mantar infeksiyonlarından ayrılan dermatofit türleri çoğunlukla bu cins içinde yer alır. Saçlı deri, saçsız deri ve tırnağı infekte eder. Bu cinsin makrokonidiyumları tipik olup uzun, çomağımsı veya lobut şeklinde, ince duvarlı (2 μm), düz ve 1-10 bölmelidir. Makrokonidiyumların sayısı daha az, görülmesi genellikle güç ve 4.8-8.5 μm büyüklüğündedir. Mikrokonidiyumları ise küre ve armut şeklinde olup 2.5-4 μm çapındadır. Mikrokonidiyumları *T. rubrum*'da gözyaşı damlası, *T. mentagrophytes*'de ise kısa, düzgün yüzeyli ve üzüm salkımı şeklindedir. PDA'daki koloni morfolojileri incelendiğinde *T. rubrum* yünümsü, beyaz renkli kolonilerin dip kısmında kırmızı pigment oluştururken, *T. mentagrophytes* pudramsı ve sarı-krem renkte koloniler oluşturur[2,3,15,19,22-25].

2.4. Epidemiyoloji-Ekoloji

Dermatofitlerin bulaş ve yayılımını etkileyen etmenler; insan, hayvan ve toprak gibi infeksiyon kaynaklarına bağlıdır. Dermatofitler doğal bulunma ve konak özgüllüklerine göre insan (antropofilik), toprak (geofilik) ve hayvan (zoofilik) olmak üzere üç gruba ayrılır. Dermatofitlerin ekolojik sınıflandırılması Tablo 2'de gösterilmiştir[2,3,15].

2.4.1. İnsan kökenli dermatofit türleri

Bazı zoofilik dermatofitlerin hayvanların keratin tabakasını özümseyebilme özelliğini kaybedip insan keratinine uyum sağladığı ve bu nedenle antropofilik dermatofitlerin zoofilik dermatofitlerden geliştiği düşünülmektedir. Örneğin; antropofilik *M. audouinii* ve *T. rubrum* hayvanlarda da infeksiyon etkenidir[16]. Antropofilik türler, insanlarda yaygın ve bulaşıcı infeksiyonlara neden olurlar. Saçlı deri, saçsız deri ve tırnak infeksiyonlarından sorumludur. İnsandan insana doğrudan veya dolaylı (ortak kullanılan eşyalar; saç fırçası, havlu, ayakkabı, çorap vb.) olarak bulaşabilirler. Bu mikro-organizmalar arasında en baskın tür *T. rubrum* olup dünyanın birçok yerinde özellikle sıcak iklimlerde, tinea pedis ve tinea unguium'un en sık etkenidir. İkinci Dünya savaşı sırasında yaşanan göçlerin de bu türün yayılmasında önemli bir etken olduğu bilinmektedir[3,26,27].

Saçsız deride infeksiyonlara yol açan bu mikro-organizmalar genellikle infekte deri epitelinin dökülmesi ile doğrudan temas sonucu bulaşır. Bu durum, daha çok banyo ve duşluk gibi ıslak hacimlerin ortak ya da insanların ortak eşya kullanımı sonucu oluşur. Ayrıca, ilköğretim okulları, yurt, kışla, spor salonları ve halka açık yüzme havuzları gibi ortak kullanılan alanların infeksiyonun bulaşı için elverişli ortam oluşturduğu bilinmektedir [3,26].

Avrupa'da tinea pedis'in en sık etkeni 1930-40'lı yıllarda *T. mentagrophytes* iken, 1950'li yıllardan sonra yerini *T. rubrum* almıştır. Tinea corporis'in özel bir şekli olan tinea imbricata'nın etkeni olan *T. concentricum* nadir görülür. Bu mikro-

organizmanın, Batı Pasifik, Malezya, Hindistan'da Assam ve Brezilyada'ki Amazon havzasında salgınlara neden olduğu bildirilmiştir[26,28].

Saçlı deri infeksiyonlarına dünyanın her bölgesinde rastlanır. *Trichophyton violaceum*; Kuzey-Orta Avrupa'da ve Akdeniz ülkelerinde, *T. soudanense* ise Orta ve Batı Afrika'daki endemik bölgelerde görülür**.** *Trichophyton schöenleinii* 20 yy.'ın başlarında Avrupa'da tinea capitis'in en sık saptanan etkenlerinden biri iken, daha sonra yerini *M. audouinii* ve *T. tonsurans*'a bıraktığı bilinmektedir. Türkiye'de bu türün özellikle Doğu ve Orta Anadolu bölgesinde veya bu bölgeden göç eden ailelerin çocukların da görülmektedir[3,26,29-33].

İnsan kökenli *Microsporum* türlerinin etken olduğu saçlı deri infeksiyonlarına ise daha az rastlanır. *Microsporum ferrugineum*; Uzak Doğu ve Orta Avrupa'da*, M. rivalieri* ise Afrika, Zaire ve Angola gibi Afrika ülkelerinde yaşayanlar ve bu bölgeden başka bölgelere (örneğin; Londra-İngiltere) göç edenler de bu mikro-organizmaya ilişkin infeksiyonlar bildirilmiştir[15,26,28,34].

2.4.2. Hayvan kökenli dermatofit türleri

Zoofilik türler daha çok vücudun açık bölgelerinde infeksiyon oluşturur. Lezyonları yangılı olup irinleşebilir. Zoofilik infeksiyonlar; hayvancılık ile uğraşma, hayvan besleme ve hayvan temasının yanında, hijyenik koşullar ve sosyo-ekonomik düzey ile de ilişkili olabilir[27].

Trichophyton mentagrophytes; geniş bir konak dağılımı gösterir ve kedi, köpek, at, sıçan, tavşan ve diğer birçok hayvanda infeksiyona neden olur. *Microsporum nanum*; domuzlarda, *M. canis*; kedi ve köpeklerde, *T. verrucosum* ise sığırlarda hastalık etkenidir. İnsan infeksiyonlarında ise saçlı deride daha çok *M. canis*, bıyık ve sakal bölgesinde ise *M. canis* ve/veya *T. verrucosum*'a rastlanır[3,15,16].

2.4.3. Toprak kökenli dermatofit türleri

Kolonileri toprak renginde olan geofilik türler bol miktarda konidiyum üretirler ve kolaylıkla tanınırlar[16]. Toprak kökenli türler insanlarda ender olarak infeksiyon etkenidir. Sıklıkla Batı Pasifik ve Orta Amerika'da ve bazı tropikal bölgelerde bulunur[3,28]. Daha çok çiftçi ve bahçıvan gibi toprakla uğraşan kişilerde, örneğin; salatalık serası çalışanlarında salgınlara ve aile içi bulaşa neden olduğu bildirilmiştir[15,26].

Tablo 2. Dermatofitlerin ekolojik özellikleri

Antropofilik	Zoofilik	Geofilik
E. floccosum[a]	*M. canis*	*M. gypseum*
M. audouinii[b]	*M. gallinae*	*M. nanum*
T. gourvilii[c]	*T. erinacei*	*M. persicolor*
T. interdigitale	*T. equinum*	*M. praecox*
T. kaneii	*T. mentagrophytes*	*T. simii*
T. megninii	*T. verrucosum*	
T. rubrum		
T. schöenleinii		
T. soudanense		
T. tonsurans		
T. violaceum		
T. yaoundei		

[a]E: *Epidermophyton,* [b]M: *Microsporum,* [c]T: *Trichophyton*[15,16]

2.5. Laboratuvar Tanı

2.5.1. Klinik örnekler

Klinik örnek alınmadan önce lezyon bölgesi %70'lik etil alkol ile silinir. Böylece florada yer alan diğer mikro-organizmalar ve daha öncesinde lezyon bölgesine uygulanan pudra, krem gibi maddeleri ortamdan uzaklaştırırken, doğrudan mikroskop incelemesinde mantar elemanlarının görülme olasılığını artırır. Ayrıca, mikro-organizmanın mantar kültüründe saf halde üremesine yardımcı olur[35].

a) Saçlı deri; lezyon bölgesindeki gri renkli ya da rengini kaybetmiş veya kırılmış saç kökleri temiz bir cımbız ile çekilir ve yüzey epiteli steril bisturi ile kazınır[15,18,23].

b) Saçsız deri; Lezyonun keskin sınırla çevrili olduğu, aktif kenar bölgesinden bisturi yardımı ile epitel kazıntı örneği toplanır. Vezikül varsa tepeleri kesilerek incelenir. Büklüm yerinde bulunan lezyonlardan ise eküvyon yardımı ile örnek alınmalıdır[15,18,23].
c) Tırnak; Tırnak altından beyaz renkli dejenere olmuş kısma ulaşılıncaya kadar kazınmalıdır[15,18,23].

2.5.2. Doğrudan mikroskop incelemesi

Mantar infeksiyonlarının saptanmasında mikroskop incelemesi çabuk, ucuz ve etkili bir yöntemdir. Klinik örneklerde; dokunun erimesi ya da keratinize örneklerden, mantar elemanlarının belirlenebilmesi için genellikle %15-20'lik KOH (potasyum hidroksit) çözeltisi kullanılır. Ayrıca, KOH'in, %10 KOH+parker mürekkebi, %20 KOH+%36 dimetil sülfoksit, %10-25 KOH+%5-10 gliserin gibi çeşitli değişimleri kullanılabilir[15,36]. Kalkoflor beyazı, mantar hücrelerinin duvarında bulunan kitindeki polisakkarit ve selüloza bağlanarak flöresans verir ve bu flöresans, flöresan mikroskobunda izlenebilir. Ayrıca, Kongo kırmızısı veya periodic acid-schiff (PAS) boyası'da kullanılabilir[3,15]**.** Temiz bir lam üzerine infekte bölgeden saçlı deri, saçsız deri ve tırnak örnekleri alınır ve üzerine bir damla KOH damlatılır. Hazırlanan karışım üzerine bir lamel kapatılır, alevden birkaç kez geçirilir ve 15-20 dakika bekletilir. Preparat, ışık mikroskobunda önce x10 daha sonra x40 objektif ile incelenir; spor, blastospor, artrospor ile bölmeli ve duvarları paralel hif varlığı yönünden araştırılır[25,27].

2.5.3. Mantar kültürü

Klinik örnekler; tüpte yatık olarak hazırlanan Sabouraud glikoz agar (SGA) yanında içerisinde siklohekzimit, kloramfenikol ve gentamisin bulunan SGA'a, pigment ve sporların incelenmesi için patates dekstroz agar'a ekim önerilir. Besiyerleri; aerop ortamda, 26 ^{o}C'de 1-4 hafta süre ile inkübe ve düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. Üreme saptanan mantar kültürlerinde; üreme süresi, koloni morfolojisi ve koloni tabanındaki pigment oluşumu değerlendirilmelidir. Ayrıca, laktofenol pamuk mavisi ile preparat hazırlanıp ışık mikroskobunda makrokonidiyum ve

mikrokonidiyumların şekil ve dizilim özellikleri yanında klamidospor ve hif yapıları incelenir[3,15,36,37].

2.5.4. Wood ışığı

İlk kez 1903'de fizikçi Baltimore Robert tarafından keşfedilen Wood ışığı, uzun dalga boylu ultraviyole ışığı olarak da bilinir. Karanlık bir odada dalga boyu 365 nm olan süzülmüş ultraviyole (Wood ışığı) ile kuşkulu olgular incelenir. Düşük duyarlılıkta bir yöntem olmasına karşılık, tanıya yardımcıdır. Klinik örnekler, flöresans veren bölgelerden alınmalıdır. *Microsporum audouinii*, *M. canis* ve *M. ferrugineum* gibi türlerin infeksiyonu parlak yeşil renkte, favus etkeni *T. schöenleinii* ise buz mavisi renkte flöresans gösterir. *Trichophyton tonsurans, T. verrucosum* ve diğer türler ise flöresans vermez[18,38].

2.5.5. Tür düzeyinde tanı

Tür düzeyinde tanı için mantar kültürü gereklidir. Bunun yanında üreaz tepkimesi, *in vitro* kıl delme deneyi, vitamin ve amino-asit gereksinimlerini belirleyen (Trichophyton agar 1-7) besiyerlerine ekim, pirinç besiyerinde üreme, arpa tanelerinin üzerinde üreme, tuz toleransı, sorbitol asimilasyonu ve bromkresol purple milk solid agar besiyerinde üreme, ısı toleransı, fermentasyon testleri, enzim aktivitesi ve gaz likit kromotografisi gibi çeşitli fizyolojik ve biyokimyasal testlerin uygulanması ile tür düzeyinde değerlendirmeye gidilir[2,3,15,19,22,37,39-41].

Ayrıca, yine tür düzeyinde tanımlama da filogenetik ve epidemiyolojik çalışmalarda da moleküler biyoloji yöntemleri kullanılmaktadır. Molekül temelli yöntemler arasında en çok; Random Amplification of Polymorphic DNA (RAPD), Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR)- Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP), Nükleotid dizi analizi, Spesifik veya panfungal PCR, Spesifik prob hibridizasyonu, Amplified Fragment Lenght polymorphism (AFLP) ve ITS gen bölgesi dizi analizleri yöntemidir[42-46]. Moleküler tanı yöntemlerinde ümit verici gelişmeler

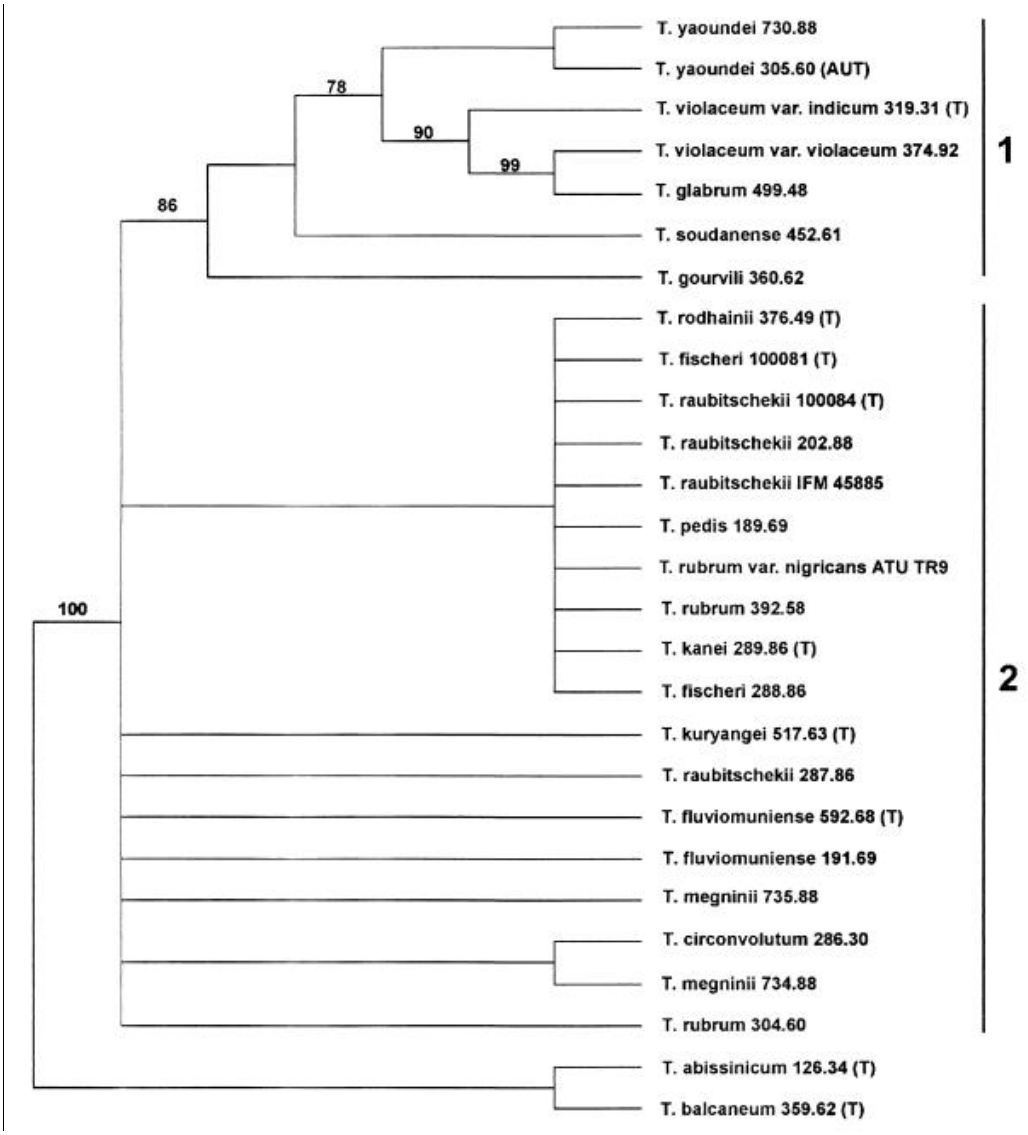
kaydedilmiş olmasına karşılık, bazen dermatofit dışı küf mantarları ile benzer DNA dizilerine rastlanmaktadır. Sonuç olarak, bu yöntemler hem ucuz olmayıp hem de rutin mikoloji laboratuvarları için uygun değillerdir[47,48].

2.6. *Trichophyton rubrum* kompleks

Trichophyton rubrum kompleks içinde yer alan türler: *Trichophyton balcaneum, T. circonvolutum, T. fischeri, T. fluviomuniense, T. glabrum, T. gourvilii, T. kanei, T. kuryangei, T. pedis, T. raubitschekii, T. rodhainii, T. soudanense, T. violaceum, T. abissinicum* ve *T. yaoundei*'dir. *Trichophyton rubrum* kompleks DNA dizi analizine göre iki ana gruba ayrılır. Grup 1'de; *T. violaceum*, *T. soudanense* ve *T. yaoundei, T. glabrum* ve *T. gourvilii*, grup 2'de; *T. abissinicum, T. balcaneum, T. circonvolutum, T. fischeri, T. fluviomuniense, T. kanei, T. kuryangei, T. megninii, T. pedis, T. raubitschekii, T. rodhainii, T. rubrum ve T. rubrum* var. *nigricans* yer alır. Ayrıca, grup 1 *T. violaceum* kompleks olarak da bilinir. Tablo 3'de *Trichophyton rubrum* kompleks gösterilmiştir[49,50].

Bu dermatofitlerin bazıları insanda nadir de olsa infeksiyon etkeni oldukları ve 1960-1990 yılları arasında tanınmıştır. Mantar kültürlerinde farklı yapı gösteren bu türlerin tanısı zordur ve güçlükle tanınabilirler. Fizyolojik test sonuçlarının gerek yorumlanmasının güç olması ve gerekse ayırıcı tanıda yetersiz olması nedeni ile altın standart yöntem dizi analizi (ITS sequencing)'dir[49].

Tablo 3. *Trichophyton rubrum* kompleks[49]



2.6.1. *Trichophyton fischeri*

Trichophyton rubrum kompleks içinde yer alan bu türü Kane 1977'de tanımıştır[51]. İlk köken, kanlı agar'a inoküle edildiğinde kontaminan olduğu düşünülmüş, ancak daha sonra ayrı bir tür olduğu kabul edilmiştir. Doğada kaynağı bilinmemesine karşılık, toprak kökenli (geofilik) bir tür olabileceği düşünülmüştür. Klinik örneklerden ender olarak soyutlanır[49,52]. Bir çalışmada, 49 yaşında erkek AIDS hastasının balgam örneğinde, *Mycobacterium avium* ve *Pneumocystis carinii* ile *T. rubrum*'a benzer mantar görülmüş, ancak daha sonra yapılan testlerde etkenin *T. fischeri* olduğu

saptanmıştır[52]. Yavaş büyüyen, 25 ^{o}C'de 14 gün inkübasyon sonunda 27 mm çapa ulaşan, kenarları sınırlı, beyaz renkli kadifemsiden pamuksu şekle değişen büyüme görülür. Kolonilerinin bazıları ışınsal kıvrımlar şeklindedir. Koloni renginin *T. rubrum*'da kırmızı iken, *T. fischeri*'nin genç kolonilerinde yeşil, yaşlı veya eski kolonilerinde ise kahverengine dönüşme eğilimindedir. CEA (Casamino Acid-Eritritol-Albumin Agar)'da pigment oluşturmaz. Mikrokonidiyumları 4-5 µm boyunda ve 2 µm genişliğinde ince çomak şeklinde veya 3-4 µm boyunda ve 2-3 µm genişliğinde göz yaşı şeklindedir. Makrokonidiyumları; ince, 50 µm boyunda 3-5 µm genişliğinde ve sayıca azdır. Eşeyli üreme şekli yoktur. Üreme için vitamine gereksinim duymaz. BCPMSG'da sınırlı olarak büyür ve 10-14 gün içinde renk değişikliğine neden olmaz. İkinci hafta'dan sonra yayılarak ürer ve alkali yönde pH değişimi görülür. CEA'da iyi büyüme görülür ve koloni tabanının rengi soluk sarıdır. Beyin-kalp infüzyon agarda kenarları sınırlı, iki ya da çoklu dallanma gösteren süpürge şeklinde koloni oluşturur. Üreaz testi olumsuzdur. Kıl delme deneyi olumsuzdur. %3-5 NaCl katkılı SGA'da sınırlı büyür, konidiyum oluşturmaz ve 37 ^{o}C'de ürer. Bilinen varyetesi yoktur[2,51].

2.6.2. *Trichophyton fluviomuniense*

Batı Afrika kıyılarında Rio Muni'de Miguens tarafından 1968'de izole edilen *T. fluviomuniense*'nin makrokonidiyumları uzun, silindirik ve genellikle sivri uçlu olup, mikrokonidiyumları yumurtamsı şekildedir. Granüllü yapıda, yüzeyi kıvrımlı koloninin taban rengi kırmızımsı-kahverengindedir ve bu özelliği ile koloni yapısı *T. megninii*, *T. tonsurans* ve *T. terrestre*'ye benzer. Üremesi için histidin veya tiyamine gereksinim duymaz[22].

2.6.3. *Trichophyton kanei*

Tinea corporis etkeni olarak izole edilen *T. kanei*, ilk kez Summerbell tarafından tanınmıştır[53]**.** SGA+SKG besiyerinde iki hafta içinde 25 ^{o}C'de 25mm çapında koloni oluşturur. Koloni yüzeyi beyaz olup, zamanla havasal miçelleri kırmızı renge döner.

Kadifemsi, düz veya granüllü yapıdadır. Koloni tabanının rengi kırmızıdan–kahverengine dönüşür. İlk izolatta bol miktarda makrokonidiyum bulunur. Genellikle silindir, puro, dar çomak veya iplik şeklinde, 37.5-80 μm boyunda ve 5.5-10μm genişliğindedir. Mikrokonidiyum oluşturmaz. Eşeyli üreme şekli yoktur. Vitamine gereksinim duymaz. Vitaminsiz CEA'da koloninin taban rengi kahverengidir. BCP-MSG ilk iki hafta içinde sınırlı büyüme görülür, renk değişikliği görülmez, +5 gün sonra koloni etrafında kırmızı pigment oluşumu görülür. BKİA'da koloni tabanının rengi sarımsı, kıvrılmış, kadifemsi yapıda veya granüllü koloni özelliğindedir. Kadifemsi veya granüllü şekilleri bilinir, ancak bilinen varyeteleri yoktur. Üreaz tepkimesi yedinci günde olumlu olur. Kıl delme deneyi olumsuzdur. %3-5 NaCl katkılı SGA'da sınırlı büyür ve bazen kırmızı pigment oluşumu görülür. %3 NaCl varlığında konidiyum oluşturmaz. 37 ^{o}C'de ürer. İnsan kökenlidir (antropofiliktir)[2]. Tinea cruris, tinea corporis, tinea pedis ve onikomikoz olgularında bu türe rastlanmıştır. Kanada, Hollanda, Gabon Cumhuriyeti[49,53]ve Afrika'da görülür, ayrıca Kuzey-Güney Amerika'da asıl kaynağı bilinmeyen beş olgu olduğu bildirilmiştir**.** Nadir olarak görülür[2].

2.6.4. *Trichophyton megninii*

Blanchard tarafından 1896'da tanınan bu tür, grubun bilinen en eski üyesidir[49]. Kolonileri hızlı büyür, koloninin yüzeyi kadifemsiden pamuksu örgüye değişir. Beyaz havasal miçelleri zamanla pembe renge dönüşür. Kolonileri; ışınsal oluk şeklinde, taban rengi şarap kırmızısından kahverengi kırmızıya dönüşme özelliğindedir. Mikrokonidiyumları yoğun ve gözyaşı veya puro şeklinde olup makrokonidiyumları ise az sayıda ve silindir şeklindedir. Eşeyli şekli yoktur. Üreme için L-histidine gereksinim duyar. BCP-MSG'da yayılarak büyür ve yedi gün içerisinde alkali yönde renk değişikliğine neden olur. Üreaz tepkimesi sıvı besiyerinde olumlu iken, üre agarda olumsuz olabilir. CEA'da hızlı büyür ve 14 gün içinde koloninin tabanında kırmızı pigment oluşturur. Kıl delme deneyi olumsuzdur. %3-5 NaCl+SGA'da sınırlı büyür ve konidiyum oluşturmaz[2,3,15,22]. Tinea barbae ve tinea capitis'te kıl dışı infeksiyona neden olur, saçsız deri dermatofitozlarında ise mantar elemanları kolaylıkla görülür. İnsan

kökenlidir. Batı Avrupa'da tinea barbae etkenidir[49]. Portekiz'de tinea capitis ve tinea corporis olgularının %4'ünde bu türün etken olduğu bildirilmiştir[54]. Ayrıca, Kane ve Fischer[55], Ontario Kanada'da dört olgunun saçlı deri, sakal, el ve ayak bölgesinden beş *T. megninii* kökenini ayırmışlardır. Portekiz, İspanya, Sardinya adası, Burundi (Doğu Afrika), Akdeniz ve Afrika'da, Kuzey Avrupa ve Amerika'da ise çoğunlukla endemik bölgelerden göç eden veya seyahat edenlerde rastlanmıştır[56].

2.6.5. *Trichophyton raubitschekii*

Trichophyton rubrum'un granüllü veya Afrika varyantı olduğu düşünülen ve mantar kültüründe bol miktarda makrokonidiyum oluşturan bu tür, Kane ve ark.[57] tarafından 1981'de tanınmıştır. *Trichophyton rubrum*'dan ayrımlı olarak üreaz tepkimesi olumludur[15,58-60]. SGA+SKG besiyerinde 25 ^{o}C'de 25-30 mm çapında yavaş büyüyen koloni oluştururlar. Koloni yüzeyi kırmızı, kırmızı-kahverengi, düz ve granüllü yapıda, beyazdan kahverengine değişen ince havasal miçelleri yoğun bir şekilde yüzeyi kaplar. Kolonide ışınsal şekilde kıvrımlar oluşturur. Varyantlarının koloni yüzey rengi *T. violaceum*'a benzer olup koyu mor veya kırmızı renkte, koloninin taban rengi kan kırmızısı veya kırmızı-kahverengi, genç kolonilerde ise sarı renktedir. İlk izolatta hem mikrokonidiyum hem de makrokonidiyum bol miktarda bulunur. İkinci kültürde makrokonidiyumları ilk kültüre göre azalabilir. Makrokonidiyumları 46-51 μm uzunluğunda ve 4.8-6.3 μm genişliğinde, silindir veya puro şeklinde, mikrokonidiyumları ise 4.8-6.4 μm uzunluğunda ve 3.2- 4.8 μm genişliğinde küremsi ya da armut şeklindedir[60].

Eşeyli üreme şekli yoktur. Vitamine gereksinim duymaz. Trichophyton agar 1'de koloninin taban rengi kahverengi olup BCP-MSG'de sınırlı ürer ve iki haftada renk değişikliği görülmez, ancak üçüncü hafta içinde koloni yüzeyinin altında kırmızı renk oluştuğu ve besiyerinin mor renge dönüştüğü belirlenmiştir. Üreaz tepkimesi olumludur, ancak eski kültürlerde üreaz tepkimesi zayıftır. CEA iki hafta içinde kırmızı pigment oluşturur. BKİA'da kremsi-sarı, tüysüz, kıvrılmış, ender olarakta kadifemsi koloniler görülür. Kıl delme deneyi testi olumsuzdur. %3-5 NaCl + SGA'da sınırlı büyüme, genellikle solgun, ancak arasıra da kırmızı pigment oluşur. Yalnızca %3NaCl katkılı

SGA'da konidiyum oluşturmaz ve 37 ^{o}C'de ürer. *Trichophyton raubitschekii* genellikle hemen her besiyerinde kırmızı pigment oluşturur, CMDA'da ise kırmızımsı-kahverengi pigment oluşturur. İnsan kökenlidir. Güney-Batı Asya, Hindistan, Güney-Doğu Asya, Afrika ve Avustralya'da tinea corporis ve tinea cruris'in etkenidir. Ender olarak tinea capitis'e neden olur[49,58,59,61]. Ayrıca, üç olguda onikomikoz etkeni olduğu bildirilmiştir[62].

2.6.6. *Trichophyton rubrum*

Castellani 1910'da *Trichophyton rubrum*'u tanımıştır. Tüm dünyada yaygındır ve insan kökenlidir[49]. Eşeyli üreme şekli yoktur. Daha çok saçsız deri ve tırnak örneklerinde saptanır. Baş saçlı derisinde nadiren görülür, ancak literatürde 0-3 yaş arası çocuklarda tinea capitis etkeni olduğu bildirilmiştir[63-67]. Ayrıca, iki prematüre bebeğin saçsız deri örneklerinde de saptanmış[68] ve yine ilginç olarak *T. rubrum*'un iki taraflı meme büyümesine neden olduğu bildirilmiştir[69]. İnfeksiyonları tedaviye dirençli olup süregenleşme eğilimindedir. Bu nedenle, klinik iyileşmeye karşılık, mikolojik iyileşme geç ve güçtür.

Kolonileri kabarık, tüylü ve pamuğumsudur. Besiyeri tabanı incelendiğinde kırmızı kahverengi, bazı kökenlerde ise yeşilimsi kahverengi pigment oluşumu izlenir. Bölmeli hifler boyunca dizilmiş, az sayıda, gözyaşı şeklinde mikrokonidiyumlar ile hife doğrudan, tek tek veya kümeler halinde bağlanmış, uzun, ince duvarlı, düzgün yüzeyli, kalem şeklinde makrokonidiyumları vardır**.** Pamuğumsu kolonilerde makrokonidiyumlar hemen hemen hiç bulunmazken[60], kadifemsi kolonilerde nadiren görülür. Tipik kan kırmızısı pigment oluşumunu en iyi ortaya koyan besiyerleri; PDA, BCPMSG, CEA ve CMDA'dır. Üreme için vitamine gereksinim göstermez. Trichophyton agar 1 mikrokonidiyum oluşumunu artırır. BCPMSG'de renk değişikliğine neden olmaz. Üreaz tepkimesi olumsuzdur. *İn vitro* kıl delme testi genellikle olumsuzdur[2,3,15,19,22]. Tween opasite testinde *T. rubrum'*un ortalama 5-7 günde zon oluşturduğu bildirilmiştir[70].

2.6.7. *Trichophyton rubrum* var. *nigricans*, *Trichophyton kuryangei, Trichophyton rodhainii* ve *Trichophyton pervesii*

Frágner 1966'da *T. rubrum* var. *nigricans*'ı; Vanbreuseghem ve Rosenthal 1961'de *T. kuryangei*'yi; Vanbreuseghem 1949'da *Trichophyton rodhainii*'yi ve Catanei 1937'de *T. pervesii* tanımışlardır[71].

2.6.8. *Trichophyton soudanense*

Joyeux tarafından 1912'de tanınmıştır. İlk izolatta yavaş büyüyen, düz, hafif ince tüylü, genellikle sarıdan turuncu renge, ara sıra sarının etrafında pembe veya kırmızı pigment oluşumu gösteren türdür. Klamidospor ve ince armut şeklinde mikrokonidiyumu vardır. Mikrokonidiyumları ya doğrudan ya da bir sap aracılığı ile hife bağlıdırlar. SGA'da makrakonidiyum oluşturmaz. BCP-MSG'da ve Borelli'nin lactrimel agar'ında ender olarak makrokonidyumlar görülür[72]. Hiflerin karşıt yönde büyümesi ve dik açı oluşturacak şekilde dallanması bu türe özgüdür ve tanı koydurucudur[23]. Eşeyli şekli yoktur. Bazı kökenleri vitamine gereksinim duymaz iken bazıları da nikotinik asit'e (Trichophyton agar 5) gereksinir. BCP-MSG'de 25 ^{o}C'de yedi gün içinde alkali yönde renk değişikliği görülür. Üreaz testi genellikle olumsuzdur, ancak bazen olumlu olabilir. Kıl delme deneyi olumsuzdur. BKİA'da düz, *T. equinum*'a benzer turuncu-kahverengi koloniler oluşturur. %3-5'lik NaCl+SGA'da sülfür sarısı pigment oluşumu görülür. İnsan kökenlidir[2,3,22,73].

2.6.9. *Trichophyton violaceum*

Sabouraud, 1902'de *T. violaceum*'u tanımlamıştır[49]. Kolonileri yavaş büyür, 25 ^{o}C'de bir hafta içinde SGA+SKG'de 0.5 cm'ye ulaşır. Genellikle buruşuk ve parlak olup hem koloninin yüzeyi hem de taban rengi koyu kırmızıdır. Tiyamin eklenmiş besiyerinde beyaz pamuksu havasal miçeller gelişir. *Trichophyton violaceum* tipik kırmızı-mor pigment oluşturur, ancak pigment oluşturmayan kökenler bildirilmiştir.

Afrika'da, 1999'da ilk kez beyaz izolatı tanınmıştır[74]. Woldeamanuel ve ark.[75] Japonya'da yaptıkları çalışmada, çeşitli klinik örneklerden ayrılan 1187 dermatofitten 32'sinin (%2.7) beyaz *T. violaceum* olduğunu bildirmişlerdir. İlk izolatta konidiyum üretmezler, ancak çomak ya da gözyaşı şeklinde mikrokonidiyumları vardır. Casamino asit agar'a tiyamin (Trichophyton agar 4) eklendiğinde, yumuşak havasal miçeller üretir. Bu besiyerinde nadir olarak düzensiz şekilli 2-8 hücreli makrokonidiyumlar oluşur. Eşeyli şekli yoktur. Tiyamin varlığında daha iyi ürer (Trichophyton agar 4). BCP-MSG'da 37 ^{o}C'de 10 gün içinde 25 ^{o}C'ye göre daha iyi zon oluşturur. Üreaz tepkimesi yedinci günde olumsuzdur, ancak daha sonra yavaş yavaş olumlu olur. BKİA'da koyu mor koloniler oluşturur ve kıl delme deneyi olumsuzdur[2,19,22,23]. İnsan kökenli olup daha çok tinea capitis'e neden olur. Kuzey Afrika, Orta Doğu, Batı Avrupa ve daha az olarak Latin Amerika ve Güney Avrupa'da görülür[50]. Türkiye'de bu mikro-organizmaya en çok Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde rastlandığı ve hemen daima tinea capitis etkeni olarak izole edldiği bildirilmiştir[76-78]. Aydın'ın Köşk ilçesindeki bir ilkokulda bu türün tinea capitis salgınına neden olduğu bildirilmiştir[79].

2.6.10. *Trichophyton yaoundei*

Bu tür, *T. violaceum* kompleks içerisinde yer alır[19,49,50]. Kolonileri yavaş büyüyen, düz, katlanmış, nemli ve saçaksız görünümlü, bazen de merkeze doğru ip gibi başlangıçta krem, daha sonra çikolata renginde pigment oluşturur. Altkültürleri kadifemsi olabilir. Mikrokonidiyumları nadir olup makrokonidiyumları yoktur. *Trichophyton violaceum*'unkine benzer klamidosporu vardır. Bu klamidosporlar en iyi BCP-MSG'de ve 37 ^{o}C'de görülür. Miçelleri kısa dallanan halkalar şeklindedir. Vitamine gereksinim duymaz. BCP-MSG'de 25 ^{o}C'de yedi gün içinde alkali yönde renk değişikliği görülür. Üreaz tepkimesi olumlu, kıl delme deneyi olumsuzdur. Eşeyli şekli yoktur. Kıl içi infeksiyon etkenidir. İnsan kökenlidir. Orta Afrika ve Güney Doğu Afrika'da görülür ve genellikle tinea capitis etkenidir[2,16,23].

2.7. *Trichophyton mentagrophytes* kompleks

Tüm dünyada yaygın olan *T. mentagrophytes* içerisinde üç ayrı kompleksin yer aldığı, ayrıca hem insan hem de hayvan kökenli en az beş varyetesinin olduğu bilinmektedir. *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale* (kompleks 1) insan *T. mentagrophytes* var. *nodulare* (kompleks 1) nadiren insan *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes* (kompleks 2), var. *quinckeanum* (kompleks 2) ve var. *erinacei* (kompleks 3) hayvan kökenli mikro-organizmalardır[80,81]. Bugün *T. mentagrophytes sensu lato* içerisinde tanınan türlerin yakın gelecekte dizi analizi ile yeniden identifiye edileceği ve başka bir tür şeklinde isimlendirileceği düşünülmektedir. Benzer olarak, eskiden *T. mentagrophytes* var. *erinacei* olarak bilinen bu mikro-organizma, bugün *T. erinacei* ismi ile ayrı bir tür olarak sınıflandırılmıştır. *Trichophyton mentagrophytes*'in eşeyli üreme şekilleri olan *Arthroderma benhamiae* (kobay ve tavşandan) ve *Arthroderma vanbreuseghemii* (sıçan ve çinçilla) iki ayrı türe ilişkin zoofilik türleri tanımlar. Konuya ilişkin araştırıcılar, iki farklı türü tek bir isimle anmayı bırakmışlar ve *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes* ismi artık anlamını kaybetmiştir[81,82].

Trichophyton mentagrophytes kompleksin hayvan konak dağılımı geniştir. Bu nedenle, bu kompleksin etken olduğu insan infeksiyonlarının korunma ve kontrolünde hayvan konağının belirlenmesi son derece önemlidir. Bu amaçla; International Socety for Human and Animal Mycology (ISHAM) Derneğinin 2006'da Paris'te yapılan toplantısında *T. mentagrophytes'*in hayvan konak dağılımını belirlemek üzere Dr Summerbell ve Dr Graser koordinatörlüğünde bir çalışma grubu oluşturulmuş ve bu türe ilişkin bilinmeyen birçok noktanın aydınlatılması amaçlanmıştır.

2.7.1. *Trichophyton mentagrophytes*

Trichophyton mentagrophytes kompleks; pamuksu, kadifemsi ve granüllü yapıdadır. Bu varyantlar tüm dünyada yaygındır. Kadifemsi varyantı hızlı büyür. Beyaz pamuksu filamentleri bütün yüzeyi kaplar. Koloni tabanının rengi genellikle beyaz, soluk sarı-taba nadiren de kırmızı-kahverengindedir. Eski kolonilerde pembemsi havasal miçelleri koloninin yüzeyini kaplar[80]. Kadifemsi ve granüllü şekli genelde 4-6

μm çapında, üzüm salkımı şeklinde olup bol miktarda mikrokonidiyum oluşturur. İlk izolatta silindirik veya puro şeklinde, 20-50 μm uzunluğunda ve 6-8 μm genişliğinde makrokonidiyumları vardır. Daha çok 4-6 hücreye rastlanır, ancak 10 hücreli de olabilir. Altkültürlerde makrokonidiyumu nadirdir. Pamuksu, çomak veya armut şeklinde mikrokonidiyumları vardır[2,19,22]. Granüllü şeklinin konağı kobay veya tavşandır[3].

Eşeyli üreme şekli, *A. vanbreuseghemii, A. simii* ve *A. benhamiae*'dir[83]. Vitamine gereksinim duymaz. BCP-MSG'de yedi gün içinde renk değişikliği görülür. *Trichophyton mentagrophytes* var. *erinacei* dışında üreaz testi olumludur. CEA'da iyi büyür ve koloninin taban rengi sarımsıdır. BKİA'da düz, granüllü veya kadifemsi yapıdaki kolonileri makrokonidiyum oluşturur. Ancak, pamuksu kolonilerde makrokonidiyumları nadirdir. Kıl delme deneyi olumludur. %3 NaCl katkılı SGA'da ise bol miktarda makrokonidiyum oluşturur[2,19,22].

2.7.2. *Trichophyton interdigitale*

Trichophyton mentagrophytes kompleksi içinde yer alan *T. mentagrophytes* var. *interdigitale,* saçsız deri dermatofitozu özellikle de tinea pedis ve tinea cruris etkeni olup saçlı deriyi tutmaz[23,63]. Üreaz testi ve kıl delme deneyi olumlu olup BCPMSG besiyerinin rengini alkaliye çevirir. Sorbitolü kullanmaz ve CMDA'da kırmızı pigment oluşturmaz. İnsan kökenli türlerde düğümsü hif yapılarına rastlanabilir. Üremesi için vitamine gereksinimi yoktur. Eşeyli şekli *A. vanbreuseghemii*'dir[2,19,23,84].

2.7.3. *Trichophyton mentagrophytes* var. *erinacei*

Trichophyton mentagrophytes var. *erinacei*, kirpilerde görülür. İnsan kılında kıldışı infeksiyon oluştururken, kirpi kılında hem kıl içi hem de kıl dışı infeksiyona neden olur[23]. Hayvan kökenli var. *erinacei* filogenetik olarak *T. verrucosum* ile yakından ilişkilidir[81]. Granüllü yapıda, sarımsı-taba rengi koloniler oluşturur. Üreaz tepkimesi genellikle olumsuzdur. Kıl delme deneyi bazen olumsuzdur. Silindirik şekilde

2-6 hücreli makrokonidiyumları yanında bol miktarda mikrokonidiyumu vardır. Üreme için vitamine gereksinim duymaz ve pH 4'te üreyemez. Eşeyli şekli *A. benhamiae*'dir[19].

2.7.4. *Trichophyton quinckeanum*

Trichophyton quinckeanum, farelerle ilişkili türdür. Bu tür, *T. mentagrophytes sensu stricto* olarak da bilinir [84,85]. Koloni tabanının rengi koyu sarıdır ve bu özelliği ile *T. erinacei'*ye benzer. Fare favus'unun etkeni *T. mentagrophytes* var. *quinckeanum* nadiren insanda infeksiyon etkendir. Tunus'ta yapılan bir çalışmada üç yaşındaki bir kız çocuğunda görülen favuslu olguda etkenin *T. quinckeanum* olduğu kaydedilmiştir[86]. Yine İspanya'da bu türe, 22 aylık erkek çocuğunda favus etkeni olarak rastlanmıştır[87]. Bilek ve ark.[88] Slovakya'da ev içinde beslenen kobay kökenli *T. mentagrophytes* var. *quinckeanum*'un, sırası ile, 52 ve 12 yaşlarındaki baba ve oğulda tinea faciei ve tinea corporis etkeni olduğunu bildirmişlerdir. Belçika'da 2003'de tavşan çiftliği yakınında oturan bir ailenin 2 aylık kız ve 2 yaşında olan ve her ikisi de kerion Celsi tanılı çocuklarında, etkenin tavşan kökenli *T. mentagrophytes* olduğu kanıtlanmıştır[89].

2.7.5. *Trichophyton papillosum*

Trichophyton papillosum, PCR fingerprinting'de *T. depressum* ve *T. mentagrophytes*'e benzer özellik gösterir. Üreaz tepkimesi olumlu olup kıl delme deneyi olumsuzdur. Trichophyton agar 1-6'da iyi ürer, Trichophyton agar 7'de ise zayıf üreme özelliği gösterir[81].

2.7.6. *Trichophyton asteroides* ve *T. langeronii*

Trichophyton asteroides ve *T. langeronii* infeksiyonlarına ilişkin literatürde yeterli bilgi ve veri olmadığı, ayrıca bu türlere ilişkin insan infeksiyonları henüz tanımlanmadığı için konu tartışmaya açılamamıştır.

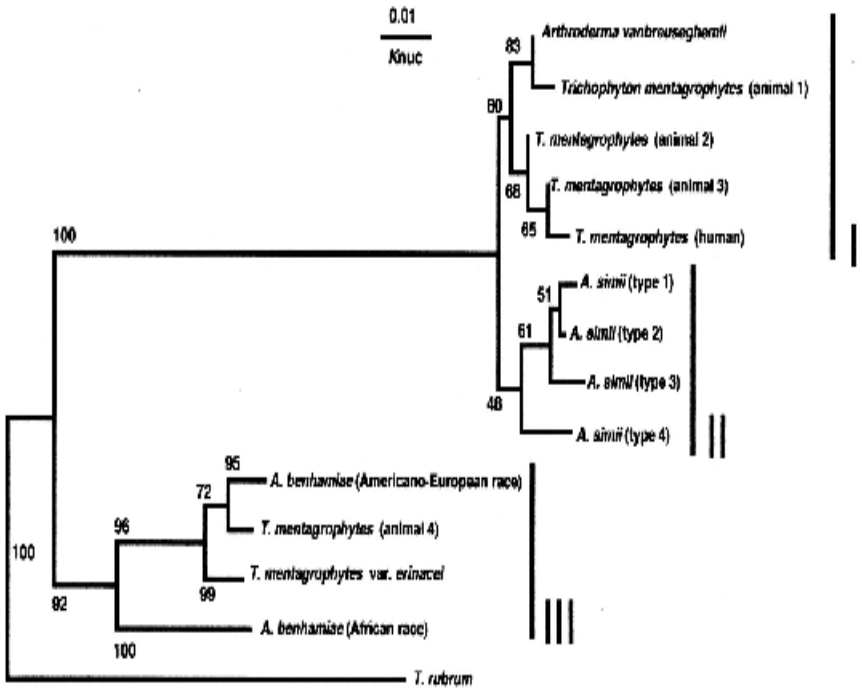
Trichophyton 1-7 agar setinde *T. rubrum* ve *T. mentagrophytes*'in büyüme özellikleri Tablo 4'te, *T. mentagrophytes* kompleks Tablo 5'te, *T. mentagrophytes* ile *T. rubrum* arasındaki farklılıklar ise Tablo 6'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Trichophyton agar'da büyüme özellikleri

Tür	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T 6**	**T7**
T. mentagrophytes	4+	4+	4+	4+	4+	4+	2+
T. rubrum	4+	4+	4+	4+	4+	3+	4+

+4; En iyi üreme[2,90]

Tablo 5. *Trichophyton mentagrophytes* kompleks[84]



Tablo 6. *Trichophyton mentagrophytes* ile *T. rubrum* arasındaki yapısal ve fizyolojik farklılıklar[19]

	T. rubrum	***T. m.* var. *mentagrophytes***	***T. m.* var. *interdigitale***
Koloni özellikleri	Kabarık, tüylü	Pudramsı	ince tüylü
Koloni rengi	Beyaz, pembemsi	krem/deve tüyü	ince tüylü
Koloni tabanı rengi	Şarap kırmızısı	kırmızımsı kahverengi	portakal veya sarı
Makrokonidiyum	İnce, kalem	lobut veya puro şeklinde	nadir/ nodüllü cisim
Mikrokonidiyum	Tek tek, gözyaşı	yuvarlak küme yapmış	varsa yuvarlak veya gözyaşı şeklinde
***İn vitro* kıl delme testi**	-	+	+
Üreaz tepkimesi	-	+	+

Arthroderma cinsi

Onygenales takımının Plectomycetes sınıfı ve Arthrodermataceae ailesinde yer alır[81]. Duvar yapısı gevşek, ince duvarlı cleistothecium ve renkli hif yapısı Arthrodermataceae ailesi için tipiktir. *Arthroderma* cinsi 1860'da Berkeley tarafından tanınmıştır. Literatürde *A. benhamiae*, Amerika-Avrupa ırkı ve Afrika ırkı, sırası ile, var. *caviae* ve var. *erinacei* olmak üzere iki varyeteye ayrılmıştır[80,81]. *Arthroderma benhamiae* var. *erinacei* (+) ve (–) mating, var. *caviae* ise (–) mating şekline sahiptir[80]. *Arthroderma benhamiae* ve *A. vanbreuseghemii'*nin bugüne dek bilinen taşıyıcıları kobay, tavşan (ada tavşanları) ve kirpilerdir[2].

Tablo 7. *Trichophyton* ve *Microsporum* türlerinde eşeyli üreme şekilleri (geofilik türler dahil edilmemiştir)[91]

T. tonsurans (antropofilik) *T. equinum* (zoofilik) *T. interdigitale* (antropofilik)	*A. vanbreuseghemii*
T. schöenleinii (antropofilik) *T. mentagrophytes* (zoofilik)	*A. simii*
T. concentricum (antropofilik) *T. verrucosum* (zoofilik) *T. erinacei* (zoofilik)	*A. benhamiae*
M. audouinii (antropofilik) *M. ferrugineum* (antropofilik) *M. canis* (zoofilik)	*A. otae*
T. violaceum (antropofilik) *T. rubrum* (antropofilik)	Eşeyli üreme şekli yok

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Tanımlayıcı bu çalışmada, Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS), Utrecht, Hollanda'dan sağlanan 31 standart köken kullanıldı. Deneyler; Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Mikoloji Bilim Dalı laboratuvarında Ağustos 2006 - Mayıs 2007 tarihleri arasında yapıldı. Üreaz tepkimesi (sıvı, tüpte agar ve petride agar), kıl delme deneyi (sarışın çocuk saçı, koyun kılı ve keçi kılı), corn meal dekstroz agar, bromkrezol purple milk solid glikoz agar (BCPMSG), Tween opasite testi, sorbitol asimilasyonu, tuz toleransı ve Trichophyton agar'ın 1-7 setinde üreme özelliği değerlendirildi. Ayrıca, makrokonidiyum/mikrokonidiyum varlığının araştırılmasında; Beyin-kalp infüzyon agar (BKİA), Malt extract agar (MEA), Löwenstein-Jensen (LJ), Patates Dekstroz agar (PDA), Oat meal agar (OA), Corn meal dekstroz agar (CMDA), Oxoid kromojenik Candida agar (OCCA), Üre agar ve Trichophyton agar 1-7 besiyerlerine ekim yapıldı ve 5, 10 ve 15 gün ara ile incelendi ve performansları karşılaştırıldı. Tüm testler iki kez tekrar edildi.

3.1. Besiyerleri

Sabouraud glikoz agar (SGA, Merck, Darmstadt, Germany)

Glikoz	40 gr
Pepton	10 gr
Agar	15 gr
Damıtık su	1000 ml[92]

SGA + SKG

Glikoz	40 gr

Pepton	10 gr
Agar	15 gr
Damıtık su	1000 ml
Siklohekzimit (Sigma, Steinheim, Germany)	500 mg
Kloramfenikol (Sigma, Steinheim, Germany)	50 mg
Gentamisin (Sigma, Steinheim, Germany)	200 mg

Ticari olarak hazırlanmış karışımlar, otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dk. steril edildi. Daha sonra Sabouraud agar'a siklohekzimit, kloramfenikol ve gentamisin eklendi ve SGA+SKG besiyeri hazırlandı. Steril petrilere 20 ml dağıtıldı. SGA ve SGA+SKG besiyerleri; 28 ^{o}C'de 10 gün inkübasyondan sonra, hem dermatofitlerin pasajlarında hem de kökenlerin saklanması amacı ile kullanıldı[23].

Üreaz tepkimesi (Oxoid, Hampshire, England)

a- Sıvı üre

Üre (Christensen)	29 gr
Damıtık su	1000 ml

b- Üre agar

Üre agar besiyeri	24 gr
Üre çözeltisi	50 ml (%40)
Damıtık su	950 ml

Hazırlanan üre sıvı besiyeri 70 ^{o}C'de üç gün üst üste 1 saat benmaride tindalize edildi ve steril tüplere 5 cc eklendi. Üre agar besiyerinde hazırlanan karışımlar otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dk. steril edildi ve steril petrilere 20 ml dağıtıldı. Standart dermatofit kökenleri üre besiyerlerine ekildi ve sonra 22 ^{o}C, 28 ^{o}C ve 37 ^{o}C olmak üzere üç ayrı ısıda 30 gün inkübasyona bırakıldı. Sıvı üre ve üre agar besiyerlerinde elde edilen sonuçlar karşılaştırıldı ve hangi besiyerinin daha duyarlı olduğu araştırıldı. Ayrıca, petride hazırlanan üre agar besiyerinde koloninin yapısı ve mikroskop görüntüsü de incelendi[2,23,90,93].

Kıl delme deneyi

Bu amaçla, beş yaşından küçük sarı saçlı çocukların saçı ile koyun kılı ve keçi kılı kullanıldı. Otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dk. süre ile steril edildi. Ayrıca, besiyeri hazırlandı; 20-25 ml steril damıtık su içine %10'luk 0.1 ml maya özütü milipor'dan süzüldü ve karıştırıldı. Besiyeri, içerisinde yaklaşık 35 adet saç kılı, koyun kılı ve keçi kılı bulunan steril petrilere dağıtıldı; üzerine dermatofit kökeni eklendi ve 28 ^{o}C'de 30 gün süre ile inkübasyona bırakıldı. Test edilen kökenin kılı delip delmediği; laktofenol pamuk mavisinin kullanılması ile her gün ışık mikroskobunda kontrol edildi[2,23,90.] Bu deney, *T. mentagrophytes*'in *T. rubrum*'dan, *M. equinum*'un ise *M. canis*'ten ayırt edilmesi yanında diğer dermatofitlerin de tür düzeyinde tanısında yardımcıdır. *Trichophyton mentagrophytes* ve *M. canis* kılı deler, ancak *T. rubrum* ve *M. equinum* kılı delmez[2,19,22,25,94].

Cornmeal dekstroz agar (Difco, Detroit, USA)

Cornmeal	40 gr
Dekstroz	10 gr
Agar	15 gr
Damıtık su	1000 ml

Karışım hazırlandıktan sonra otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dk. süre ile steril edildi ve steril petrilere 20 ml dağıtıldı. 28 ^{o}C'de 30 gün süre ile inkübasyona bırakıldı[2,90].

Bromcresol purple–milk solid-glikoz agar

Çözelti A;	Skim milk powder	80 gr
	Bromcresol purple (Himedia, Mumbai, India) (alkol içerisinde çözünmüş %1.6)	2 ml
	Damıtık su	1000 ml
Çözelti B;	Glikoz	40 gr

	Damıtık su	200 ml
Çözelti C;	Agar	30 gr
	Damıtık su	800 ml

Çözeltiler otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dk. süre ile steril edildi, karıştırıldı ve son pH'sının 6.6 olması sağlandı. Daha sonra steril petrilere 20 ml dağıtıldı. Çalışmada kullanılan kökenlerin pasajları yapıldı ve 28 ^{o}C'de 21 gün süre ile inkübasyona bırakıldı. Besiyerinde üreme varlığı, pH değişimine göre değerlendirildi. Alkali tepkime sonucunda gri-mavi olan besiyeri renginin gri-mor renge değişmesi araştırıldı[2].

Tween opasite testi

Pepton	10 gr
NaCl	5 gr
$CaCl_2.H_2O$	0.1 gr
Agar	15 gr
Damıtık su	1000 ml

Karışım hazırlandı, 121 ^{o}C'de 15 dk. süre ile steril edildi ve sonra 5 ml Tween 80 eklendi. Steril petrilere 20 ml dağıtıldı. Besiyerlerine ekim yapıldı. 30 ^{o}C'de 30 gün inkübasyona bırakıldı. Her gün kontrol edilerek kalsiyum tuz kristallerinin koloni etrafında opak bir zon oluşturup oluşturmadığı incelendi[70].

Sorbitol besiyeri

Sığır eti özütü	3 gr
Pepton	10 gr
NaCl	5 gr
Bromtimol mavisi (%1.6)	1cc
Damıtık su	1000 ml

Hazırlanan karışım otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dk. süre ile steril edildi ve %10'luk sorbitol çözeltisi eklendi. Steril tüplere 10 cc dağıtıldı. Besiyerlerine kökenlerin pasajları yapıldı. Besiyeri, 37 ^{o}C'de 15 gün süre ile inkübe edildi[23,95].

Patates dekstroz agar (Merck, Darmstadt, Germany)

Patates infüzyon	200 gr
Dekstroz	20 gr
Agar	15 gr
Damıtık su	1000 ml

Ticari olarak hazırlanmış karışım otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dk. süre ile steril edildi ve daha sonra steril petrilere 20 ml dağıtıldı[2,23,90].

Beyin-kalp infüzyon agar (Merck, Darmstadt, Germany)

Beyin kalp infüzyon agar	52 gr
Damıtık su	1000 ml

Malt-extract agar (Oxoid, Hampshire, England)

Malt extract agar	50 gr
Damıtık su	1000 ml

BKİA ve MEA için hazırlanan karışımlar otoklavda steril edildi ve sonra steril petrilere 20 ml dağıtıldı[2,23,90]. Her üç besiyeride 28 ^{o}C'de 15 gün süre ile inkübe edildi.

Löwenstein-Jensen besiyeri

Magnezyum fosfat	0.24 gr

Magnezyum sitrat	0.60 gr
Potasyum fosfat	2.4 gr
Asparajin	2.6 gr
Gliserin	12 ml
Damıtık su	600 ml
Patates unu	30 gr
Homojenize tam yumurta	1000 ml
Malaşit yeşili (suda %2)	20 ml

Hazırlanan karışım steril petrilere 20 ml dağıtıldı. Pastör fırınında 80-85 ^{o}C'de 3 gün üst üste 1 saat pişirildi[93,96]. Besiyeri, 28 ^{o}C'de 15 gün süre ile inkübe edildi.

Oat meal agar (Sigma, USA)

Oat meal	72.5 gr
Damıtık su	1000 ml

Hazırlanan karışımlar otoklavda steril edildi ve sonra steril petrilere 20 ml dağıtıldı[2]. Besiyeri, 28 ^{o}C'de 15 gün süre ile inkübe edildi.

Oxoid Kromojenik Candida agar (Oxoid, Hampshire, England)

Kromojenik Candida Agar	15.6 gr
Damıtı su	500 ml

Karışım hazırlandı ve otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dk. steril edildi ve sonra %70'lik 5 ml kromojenik *Candida* selektif suplementi eklendi. Karışım steril petrilere 20 ml dağıtıldı ve 28 ^{o}C'de 15 gün süre ile inkübe edildi. Kolonilerin çevresinde renk oluşumu ve konidiyosporların varlığı araştırıldı.

Trichophyton agarlar

Trichophyton agar 1 (Himedia, Mumbai, India)

Vitaminsiz casamino asit	2.5 gr
Dekstroz	40 gr
Monopotasyum fosfat	1.8 gr
Magnezyum sülfat	0.1 gr
Agar	15 gr
Damıtık su	1000 ml

Trichophyton agar 2 (Himedia, Mumbai, India)

Trichophyton Agar 1	
İnositol	50 mg

Trichophyton agar 3 (Himedia, Mumbai, India)

Trichophyton Agar 1	
İnositol	50 mg
Tiyamin	2 mg

Trichophyton agar 4 (Himedia, Mumbai, India)

Trichophyton Agar 1	
Tiyamin	2 mg

Trichophyton agar 5 (Himedia, Mumbai, India)

Trichophyton Agar 1	
Nikotinik asit	2 mg

Trichophyton agar 6 (Himedia, Mumbai, India)

Amonyum nitrat	1.5 gr

Trichophyton agar 7 (Himedia, Mumbai, India)

Trichophyton Agar 6	
Histidin	3 mg

Karışımlar hazırlandı ve 121 ^{o}C'de 15 dk. süre ile steril edildi. Steril petrilere 20 ml dağıtıldı. Besiyerlerine ekim yapıldı ve 28 ^{o}C'de 15 gün süre ile inkübe edildi[23,90].

Tuz toleransı

Glikoz	40 gr
Pepton	10 gr
Agar	15 gr
Damıtık su	1000 ml

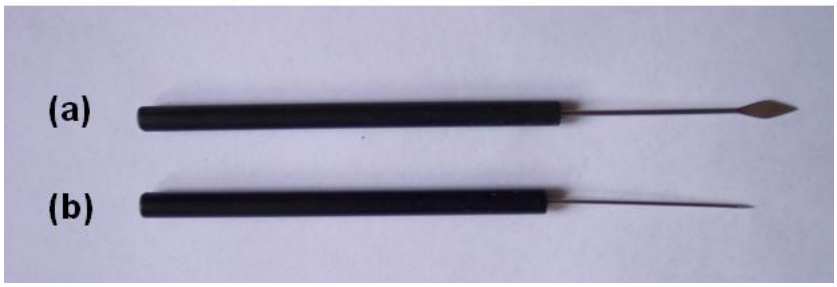
Tuz toleransı; yukarıda belirtilen karışıma değişik oranlarda tuz eklenmesi ile araştırıldı. Hazırlanan karışımlara sırası ile, %3, %5, %7 ve %9 NaCl eklendi ve 121 ^{o}C'de 15 dk. steril edildi. Sonra steril petrilere 20 ml dağıtıldı ve 28 ^{o}C'de 15 gün süre ile inkübe edildi[2].

Laktofenol pamuk mavisi (Merck, Darmstadt, Germany)

Ticari olarak sağlanan laktofenol pamuk mavisi kullanıldı. Makrokonidiyum, mikrokonidiyumları ve özgün hif yapısını göstermek amacıyla selofan bant yardımıyla besiyeri yüzeyine iyice bastırılıp çekildi. Ayrıca, kesici ve iğne uçlu öze yardımıyla test edilen besiyerinden agar bloğu, laktofenol pamuk mavisi damlatılmış temiz bir lam

üzerine alındı ve üstü temiz lamel ile kapatıldı (Şekil 1). Önce x10'luk daha sonra x40'lık objektifte incelendi[2,90].

Şekil 1. a. Kesici öze, b. İğne öze



Virkon

Mikoloji laboratuvarlarında sık görülen kontaminasyon sorununun önlenmesi amacı ile Virkon'un 10gr'nın 1 lt distile su içerisinde çözülmesi sonucu elde edilen karışım haftada bir gün düzenli olarak kullanıldı.

Çalışmada kullanılan standart kökenlere ilişkin bilgiler Tablo 8a, b ve c'de gösterilmiştir[97].

3.2. İstatistiksel inceleme

İstatistiksel incelemede SPSS 10.0 paket programı ve Epi İnfo version 3.2 kullanıldı. Gruplar arasında farkın değerlendirilmesinde ki-kare testi ve Cochran's Q testi kullanıldı. $P < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

Tablo 8a. Çalışmada kullanılan standart kökenlere ilişkin bilgiler.

***Trichophyton* sp.**	**Yeni tür ismi**	**Referans no.**	**Kaynak**	**Coğrafik Bölge**	**Stok Tarihi (Yeni isim ile stok)**
T. rubrum	*T. pervesii*	CBS 303.38	Tinea capitis	D'Adrar Sahara, Moritenya	Mayıs 1938 (Haziran 1968)
T. rubrum	*T. rodhainii*	CBS 376.49	Tinea cruris	Kongo	Kasım 1949 (Haziran 2001)
T. rubrum	-	CBS 363.53	İnsan	-	Mart 1953 (Aralık 1953)
T. rubrum	-	CBS 392.58	İnsan, tinea pedis	Rotterdam, Hollanda	Ocak 1958 (Graser Y, *et al*. *Med Mycol* 1999; 37:315-330).
T. rubrum	-	CBS 302.60	İnsan, saçsız deri	Hollanda	Eylül 1960
T. rubrum	-	CBS 363.62	İnsan, tırnak	Hollanda	Haziran 1962 (Ağustos 1962)
T. rubrum	*T. kuryangei*	CBS 517.63 RV 8289	Tinea capitis	Kongo	Ekim 1963 (Ocak 2001)
T. rubrum	*T. kuryangei*	CBS 518.63 RV 8297	?	?	Ekim 1963 (Ocak 2001)
T. rubrum	*T. kuryangei*	CBS 422.67 RV 19407	Tinea capitis	Zaire	Ağustos 1967 (Ocak 2001)
T. rubrum	*T. fluvimunionse*	CBS 592.68 ATCC 22402	İnsan, saçsız deri	Rio Muni, Gine	Temmuz 1968 (Ocak 2001)
T. rubrum	*T. raubitschekii*	CBS 287.86 ATCC 64392	İnsan,saçsız deri	Kanada	Haziran 1986 (Ocak 2001)
T. rubrum	*T. kanei*	CBS 289.86 ATCC 62345 TRTC 50887	İnsan, kasık	Ontario, Kanada	Haziran 1986 (Ocak 2001) (Summerbell RC. *Mycotaxon* 1987; 28:509-523).
T. rubrum	*T. raubitschekii*	CBS 202.88 ATCC 64653	İnsan, tinea pedis	Ontario, Kanada	Şubat 1988 (Ocak 2001)
T. rubrum	*T. fischeri*	CBS 100081 ATCC 32871 IMI 213848	Kontaminan	?	Ocak 2001 (Kane J. *Sabouradia* 1977; 15:231-241).
T. rubrum	*T. raubitschekii*	CBS 100084 ATCC 42631	İnsan, saçsız deri	Toronto, Kanada	Ocak 2001 (Kane J. *Mycotaxon* 1981; 13:259-266)
T. rubrum	*T. r.* var. *nigricans*	CBS 100237 ATU TR 9	?	?	Aralık 1997- Ocak 2001
T. rubrum	*T. raubitschekii*	CBS 102856	El tırnağı	Kamerun/İtalya	Aralık 1999 (Ocak 2001)
T. rubrum	*T. megninii*	CBS 389.58	İnsan, tırnak	Utrecht, Hollanda	Mart 1958 (Ocak 2001)

Tablo 8b. Çalışmada kullanılan standart kökenlere ilişkin bilgiler.

***Trichophyton* sp.**	**Yeni tür ismi**	**Referans no.**	**Kaynak**	**Coğrafik Bölge**	**Stok Tarihi (Yeni isim ile stok)**
T. mentagrophytes	*T. papillosum*	CBS 347.55 IP 663	İnsan	Fransa	Ocak 1955 (Ocak 2001)
T. mentagrophytes	-	CBS 318.56	İnsan, derin trikofitoz	Hollanda	Ekim 1955 (Graser Y, *et al*. *Med Mycol* 1999; 37:315-330).
T. mentagrophytes	*T. asteroides*	CBS 424.63 MUCL 9823	İnsan, kol	Haarlem, Hollanda	Mart 1963 (Ocak 1968)
T. mentagrophytes	*T. m.*var. *mentagrophytes*	CBS 110.65	İnsan, kasık	Rotterdam, Hollanda	Ocak 1965
T. mentagrophytes	*T. m.*var. *mentagrophytes*	CBS 160.66	İnsan, kol	Groningen, Hollanda	Mart 1966
T. mentagrophytes	*T. quinckeanum*	CBS 572.75 ATCC 32457 CECT 2795	Bacak	Almanya	Aralık 1975 (Ocak 2001) (Rodermund OE, *et al*. *Mycopathologia* 1975; 56:31-34).
T. mentagrophytes	*T. langeronii*	CBS 764.84 IMI 286687 NCPF 636	Deve derisi	Suudi Arabistan	Kasım 1984 (Ocak 2001)
A. benhamiae (MT-)	-	CBS 807.72 ATCC 28063 CECT 2894 RV 14988	İnsan	İspanya	(*Int J Dermatol* 1974; 13:94-101).
A. benhamiae (MT+)	-	CBS 808.72 ATCC 2895 IHEM 4033 NCPF 456 RV 27926	İnsan	Güney Afrika	(*Int J Dermatol* 1974; 13:94-101.)
A. simii (MT-)	-	CBS 417.65 ATCC 16448 IHEM 4420 IMI 101695 NCPF 394 RV 15727	Tavuk	Hindistan	Haziran 1963 (Stockdale PM. *Sabouradia* 1968; 6:176-181).
A. simii (MT+)	-	CBS 448.65 ATCC 16447 IHEM 4421 IMI 101693 NCPF 494 RV 15726	Kümes hayvanları	Hindistan	Ocak 1963

Tablo 8c. Çalışmada kullanılan standart kökenlere ilişkin bilgiler.

***Trichophyton* sp.**	**Yeni tür ismi**	**Referans no.**	**Kaynak**	**Coğrafik Bölge**	**Stok Tarihi (Yeni isim ile stok)**
T. m. var. *mentagrophytes* *A. vanbreuseghemii*	-	CBS 428.63	İnsan, ayak derisi	Hollanda	Şubat 1963 (Ocak 2001) (Graser Y, *et al*. *Med Mycol* 1999; 37:315-30).
T. m. var. *mentagrophytes* *A. vanbreuseghemii*	-	CBS 558.66 CECT 2958	İnsan, ayak derisi		Ekim 1966 (Ocak 2001)

ATCC: American Type Culture Collection, Manassas, ABD. **ATU**: Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Japonya. **CBS**: Centraalbureau voor Schimmelculture, Utrecht, Hollanda. **IHEM:** Scientific Institute of Public Health, Mycology Section, Brüksel, Belçika. **IMI**: International Mycological Institute, Egham, İngiltere. **MUCL:** Mycotheque de I'Universite Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belçika. **NCPF:** National Collection of Pathogenic Fungi, Londra, İngiltere. **RV**: Raymond Vanbreuseghem Collection at IHEM, Belçika. **CECT:** Spanish Type Culture Collection, Universidad de Valencia, İspanya.

4. BULGULAR

Çalışmada, 31 standart kökenin bir algoritma çerçevesinde yapılan deneylerin sonucunda elde edilen bulgular aşağıda gösterilmiştir. Üreaz tepkimesinin değişik ısı derecesi ve besiyerlerine göre dağılımı Tablo 9'da, kıl delme, pigment oluşumu, Tween opasite testi ve sorbitol asimilasyonu test sonuçlarının günlere göre dağılımı Tablo 10'da, mikro- ve makro-konidiyum oluşumunun besiyerlerine ve günlere göre dağılımı Tablo 11a-b'de, Trichophyton agar setinde mikro- ve makro-konidiyum oluşumunun günlere ve üreme derecelerine göre dağılımı ise Tablo 12a-b, %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme varlığı ise Tablo 13'te gösterilmiştir.

Üreaz tepkimesinin gösterilmesinde, petride hazırlanan üre agarın 28 °C'de inkübe edilmesinin diğer yöntemlerden istatistiksel olarak anlamlı derecede üstün olduğu görüldü ($P < 0.01$) (Tablo 9).

Kıl delme deneyinin tanıda yararlı olduğu belirlendi. İnsan ve koyun kılının kullanılması ile yapılan kıl delme deneyinde; insan saçında kıl delme sayısının daha fazla olmasına karşılık, her iki kılın kullanılması arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($P > 0.05$). Ancak, mikroskop incelemesinde keçi kılı ile yapılan deneyin koyu renkli görülmesi nedeni ile değerlendirme yapılamadı (Tablo 10).

Trichophyton rubrum kompleks içerisinde yer alan türlerin CMDA'da genellikle kırmızı pigment oluşturduğu, *T. mentagrophytes* kompleks ve *Arthroderma* türlerinin ise pigment oluşturmadığı ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($P < 0.01$) (Tablo 10).

BCPMSG besiyerinde *T. rubrum* kompleks içerisinde yer alan 18 türden 16'sının (%88.8) kırmızı renkte, birinin (%5.6) sarı renkte, birinin (%5.6) ise hiç pigment oluşturmadığı saptandı. *Trichophton mentagrophytes* kompleks içerisinde yer alan yedi türden altısının (%85.7) sarımsı renkte pigment oluşturduğu, *Arthroderma* cinsine ilişkin altı türden beşinin (%83.3) sarı renkte pigment oluşturduğu, bir türün ise pigment oluşturmadığı kaydedildi (Tablo 10).

Tween opasite testinde *T. rubrum* kompleks içinde yer alan 18 kökenden ikisinin (%11.1) opak zon oluşturmadığı, 16 (%88.9) kökenin ise ortalama 3 günde opak zon oluşturmaya başladığı, *T. mentagrophytes* kompleks içinde yer alan yedi kökenden

altısının 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, bir kökenin ise opak zon oluşturmadığı belirlendi. Altı *Arthroderma* kökeninden beşinin 2. günde opak zon oluşturmaya başladığı bir kökenin ise opak zon oluşturmadığı görüldü ($P > 0.05$) (Tablo 10).

Trichophyton rubrum kompleks içerisinde yer alan 18 türden 11'inin (%61), *T. mentagrophytes* kompleks içerisinde yer alan yedi türün beşinin (%71) ve altı *Arthroderma* kökeninin ise tamamının (%100) sorbitolü asimile ettiği görüldü. Her iki kompleksin ayırt edilmesinde sorbitol assimilasyon testinin yeterli olmadığı anlaşıldı ($P > 0.05$) (Tablo 10).

Makrokonidiyum oluşumunun araştırılmasında *Trichophyton* cinsinde yer alan 25 standart köken ile 6 *Arthroderma* kökeni kullanıldı ve 15 besiyerinin performansı karşılaştırıldı. En uygun besiyerinin LJ olduğu ve 24 kökenin (%77.4) bu besiyerlerinde makrokonidiyum oluşturduğu belirlendi. Bunu, sırası ile, BKİA'da 22 (%70.9), MEA'da 17 (%54.8), T1'de 12 (%38.7), PDA'da 11 (%35.4), T5'de 11 (%35.4), OA'da 10 (%32.2), OCCA'da 10 (%32.2), T3'de 10 (%32.2), T7'de 10 (%32.2), T2'de 9 (%29), T4'de 9 (%29), ÜAP'de 6 (%19.3), T6'da 6 (%19.3) ve CMDA'da 5 (%16.1) köken izledi (Tablo 11a-b, 12a-b). Makrokonidiyum oluşumunda en uygun ortam ve sürenin; LJ besiyerinin 15. gün inkübasyonu sonucunda elde edildiği ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($P < 0.001$). Trichophyton agar 1-7 üreme setinin makrokonidiyum oluşumunu artırma yönünden değerlendirilmesinde; T1 besiyerinin 10. ve 15. günlerde daha üstün olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($P < 0.001$) (Tablo 12a-b).

%3 NaCl katkılı SGA'da *T. rubrum* kompleksinde yer alan 18 kökenin 6'sında (%33) üreme olduğu, %5 NaCl ve üzeri yoğunlukta ise üremenin tamamen baskılandığı; %3 ve %5 NaCl katkılı SGA'da, *T. mentagrophytes* kompleksinde yer alan 7 kökenin 4'ünde (%57), %7 NaCl katkılı SGA'da ise 3'ünde (%42) üreme olduğu; 6 *Arthroderma* kökeninin ise %3 NaCl katkılı SGA'da tamamında (%100), ayrıca %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da 4'ünde (%66) üreme olduğu kaydedildi. %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme yönünden anlamlı bir fark olduğu ($P = 0.001$) ve bu farkı oluşturan grubun %3 NaCl katkılı SGA olduğu bulundu (Tablo 13).

Ayrıca, çalışmada saptanan bulguların bir kısmı Şekil 2-24'de gösterilmiştir.

Tablo 9. Üreaz tepkimesinin değişik ısı derecesi ve besiyerlerine göre dağılımı.

		22 °C			28 °C			37 °C		
Tür	**CBS No**	**ÜSB**	**ÜAT**	**ÜAP**	**ÜSB**	**ÜAT**	**ÜAP**	**ÜSB**	**ÜAT**	**ÜAP**
T. fischeri	CBS 100081	-	-	-	$18^{\pm}$	$2^{\pm}$, 5^{+}	7^{+}	-	$2^{\pm}$, 7^{+}	$7^{\pm}$
T. fluvimunionse	CBS 592.68	$2^{\pm}$, 7^{+}	$2^{\pm}$, 4^{+}	$5^{\pm}$, 17^{+}	4^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	$4^{\pm}$, 5^{+}	$4^{\pm}$	$2^{\pm}$, 4^{+}	$3^{\pm}$, 7^{+}
T. kanei	CBS 289.86	-	-	-	-	$3^{\pm}$, 5^{+}	7^{+}	-	$4^{\pm}$	$7^{\pm}$
T. kuryangei	CBS 422.67	$1^{\pm}$, 2^{+}	2^{+}	$8^{\pm}$,	$10^{\pm}$, 12^{+}	$3^{\pm}$, 5^{+}	$1^{\pm}$, 4^{+}	1^{+}	1^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}
T. kuryangei	CBS 517.63	$1^{\pm}$, 2^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 4^{+}	$14^{\pm}$	$5^{\pm}$, 17^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	1^{+}	1^{+}	1^{+}
T. kuryangei	CBS 518.63	1^{+}	2	$1^{\pm}$, 5^{+}	$4^{\pm}$, 6^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	1^{+}	1^{+}	1	1^{+}
T. megninii	CBS 389.58	3^{+}	$6^{\pm}$, 10^{+}	$5^{\pm}$, 10^{+}	4^{+}	$6^{\pm}$, 10^{+}	10^{+}	4^{+}	$7^{\pm}$, 10^{+}	10^{+}
T. pervesii	CBS 303.38	-	-	$17^{\pm}$	-	$5^{\pm}$, 20^{+}	7^{+}	-	$4^{\pm}$,	-
T. raubitschekii	CBS 202.88	-	$10^{\pm}$, 24^{+}	$7^{\pm}$, 17^{+}	-	$9^{\pm}$, 24^{+}	$4^{\pm}$, 8^{+}	-	$1^{\pm}$, 4^{+}	-
T. raubitschekii	CBS 287.86	$2^{\pm}$, 4^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$7^{\pm}$	$4^{\pm}$, 5^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$1^{\pm}$, 4^{+}	$2^{\pm}$, 7^{+}	$2^{\pm}$, 4^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}
T. raubitschekii	CBS 100084	-	$2^{\pm}$, 6^{+}	$7^{\pm}$, 17^{+}	10^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$4^{\pm}$, 7^{+}	-	$3^{\pm}$	$3^{\pm}$
T. raubitschekii	CBS 102856	$7^{\pm}$, 11^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$5^{\pm}$, 6^{+}	2^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$3^{\pm}$, 7^{+}	7^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}	$3^{\pm}$
T. rodhainii	CBS 376.49	-	-	-	$18^{\pm}$	$2^{\pm}$, 5^{+}	$3^{\pm}$, 5^{+}	-	$3^{\pm}$, 7^{+}	-
T. rubrum	CBS 302.60	-	-	$5^{\pm}$, 17^{+}	10^{+}	$5^{\pm}$, 20^{+}	7^{+}	-	$3^{\pm}$	$7^{\pm}$
T. rubrum	CBS 363.53	-	-	-	3^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	4^{+}	2^{+}	2^{+}	3^{+}
T. rubrum	CBS 363.62	$3^{\pm}$, 7^{+}	$3^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 12^{+}	$18^{\pm}$	$2^{\pm}$, 5^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	-	1^{+}	$3^{\pm}$
T. rubrum	CBS 392.58	-	-	$7^{\pm}$, 12^{+}	$18^{\pm}$	7^{+}	7^{+}	-	$2^{\pm}$, 7^{+}	$3^{\pm}$
T. rubrum var. *nigricans*	CBS 100237	-	$3^{\pm}$, 6^{+}	$7^{\pm}$, 17^{+}	$4^{\pm}$, 7^{+}	$3^{\pm}$, 5^{+}	$4^{\pm}$, 7^{+}	-	$1^{\pm}$, 4^{+}	$2^{\pm}$
T. asteroides	CBS 424.63	$2^{\pm}$, 4^{+}	$3^{\pm}$, 16^{+}	$3^{\pm}$, 17^{+}	-	$2^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}	1^{+}	1^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}
T. langeronii	CBS 764.84	$2^{\pm}$, 5^{+}	$1^{\pm}$, 4^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	1^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$2^{\pm}$, 4^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}
T. mentagrophytes	CBS 318.56	1^{+}	$2s^{\pm}$, 3^{+}	$2s^{\pm}$, 3^{+}	1^{+}	$2s^{\pm}$, 1^{+}	$2s^{\pm}$, 1^{+}	1^{+}	$2s^{\pm}$, 1^{+}	$2s^{\pm}$, 1^{+}
*T. m.*var.*mentagrophytes*	CBS 110.65	$3^{\pm}$, 4^{+}	$7^{\pm}$	$8^{\pm}$,	3^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}	$2^{\pm}$, 4^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}
*T. m.*var.*mentagrophytes*	CBS 160.66	$2^{\pm}$, 9^{+}	$6^{\pm}$, 15^{+}	$7^{\pm}$, 17^{+}	3^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$3^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 7^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	$3^{\pm}$, 4^{+}
T. papillosum	CBS 347.55	1^{+}	1^{+}	1^{+}	1^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	1^{+}	1^{+}	1^{+}	1^{+}
T. quinckeanum	CBS 572.75	$2^{\pm}$, 7^{+}	$7^{\pm}$	$7^{\pm}$	3^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	$2^{\pm}$, 4^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}	$1^{\pm}$	1^{+}
A. benhamiae (MT-)	CBS 807.72	$1^{\pm}$, 3^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	$10^{\pm}$, 12^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	2^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}
A. benhamiae (MT+)	CBS 808.72	$7^{\pm}$, 11^{+}	$5^{\pm}$, 9^{+}	$5^{\pm}$, 8^{+}	8^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$4^{\pm}$, 7^{+}	11^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}	-
A. simii (MT-)	CBS 417.65	$2^{\pm}$, 3^{+}	$1^{\pm}$, 6^{+}	$1^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 4^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}
A. simii (MT+)	CBS 448.65	$3^{\pm}$, 4^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	1^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$2^{\pm}$, 7^{+}	$2^{\pm}$, 3^{+}	$1^{\pm}$, 2^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}
A. vanbreuseghemii	CBS 428.63	2^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$10^{\pm}$	$2^{\pm}$, 3^{+}	$1^{\pm}$, 3^{+}	1^{+}	1^{+}	1^{+}
A. vanbreuseghemii	CBS 558.66	1^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	2^{+}	$2^{\pm}$, 5^{+}	1^{+}	1^{+}	1^{+}	1^{+}

ÜSB; Üre sıvı besiyeri, ÜAT; Üre agar tüpte, ÜAP; Üre agar petride, s; saat, ± ; Başlangıç, +; Tam oluşum

Tablo 10. Kıl delme deneyi, pigment oluşumu ve Tween opasite ve sorbitol asimilasyon test sonuçlarının günlere göre dağılımı.

Tür	CBS No	Kİ	KK	CMDA	BCPMSG^{k}	BCPMSG^{s}	BCPMSG^{m}	TO	S
T. fischeri	CBS 100081	-	-	12	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	8^{+}	3	-
T. fluvimunionse	CBS 592.68	-	-	10	2^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	5	7^{+}
T. kanei	CBS 289.86	-	-	10	$2^{\pm}$, 4^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	5	$7^{\pm}$, 10^{+}
T. kuryangei	CBS 422.67	-	-	-	$3^{\pm}$, 5^{+}	-	7^{+}	8	-
T. kuryangei	CBS 517.63	-	-	-	$5^{\pm}$, 7^{+}	-	8^{+}	8	-
T. kuryangei	CBS 518.63	-	-	-	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	4	-
T. megninii	CBS 389.58	-	-	-	-	-	5^{+}	3	-
T. pervesii	CBS 303.38	-	-	7	-	2	$5^{\pm}$, 8^{+}	-	7^{+}
T. raubitschekii	CBS 202.88	-	-	-	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	4	7^{+}
T. raubitschekii	CBS 287.86	-	-	7	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	4	7^{+}
T. raubitschekii	CBS 100084	-	-	7	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	3	7^{+}
T. raubitschekii	CBS 102856	-	-	12	$2^{\pm}$, 5^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	3	7^{+}
T. rodhainii	CBS 376.49	-	-	10	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	6	-
T. rubrum	CBS 302.60	-	13^{1}	12	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	3	7^{+}
T rubrum	CBS 363.53	-	-	10	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	3	7^{+}
T. rubrum	CBS 363.62	-	-	7	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	4	7^{+}
T. rubrum	CBS 392.58	-	-	10	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	-	-
T. rubrum var. *nigricans*	CBS 100237	-	-	10	$2^{\pm}$, 3^{+}	-	$5^{\pm}$, 8^{+}	3	$7^{\pm}$, 10^{+}
T. asteroides	CBS 424.63	$5^{\uparrow}$	5^{1}, $6^{\uparrow}$	-	-	3	4^{+}	3	-
T. langeronii	CBS 764.84	22^{1}	-	-	-	-	$2^{\pm}$, 5^{+}	3	7^{+}
T. mentagrophytes	CBS 318.56	$5^{\uparrow}$	$8^{\uparrow}$	-	-	2	4^{+}	3	7^{+}
T. m.var.*mentagrophytes*	CBS 110.65	$5^{\uparrow}$	$5^{\uparrow}$	-	-	4	4^{+}	3	7^{+}
T. m.var.*mentagrophytes*	CBS 160.66	$6^{\uparrow}$	$11^{\uparrow}$	-	-	4	4^{+}	3	7^{+}
T. papillosum	CBS 347.55	-	-	-	-	3	4^{+}	-	-
T. quinckeanum	CBS 572.75	$10^{\uparrow}$	$14^{\uparrow}$	-	-	2	4^{+}	3	7^{+}
A. benhamiae (MT-)	CBS 807.72	$6^{\uparrow}$	-	-	-	3	5^{+}	2	7^{+}
A. benhamiae (MT+)	CBS 808.72	$5^{\uparrow}$	13^{1}	-	-	3	5^{+}	3	7^{+}
A. simii (MT-)	CBS 417.65	5^{3},$6^{\uparrow}$	-	-	-	3	5^{+}	2	7^{+}
A. simii (MT+)	CBS 448.65	$6^{\uparrow}$	-	-	-	5	5^{+}	-	$7^{\pm}$, 10^{+}
A. vanbreuseghemii	CBS 428.63	$6^{\uparrow}$	-	-	-	-	4^{+}	3	7^{+}
A. vanbreuseghemii	CBS 558.66	$7^{\uparrow}$	15^{2}, $21^{\uparrow}$	-	-	5	$2^{\pm}$, 4^{+}	5	$7^{\pm}$, 10^{+}

Kİ; İnsan saç kılı, KK; Koyun kılı, CMDA; Corn-meal dekstroz agar, BCPMSG; Bromkrezol-purple milk solid agar, k; kırmızı, s; sarı, m; mor,
TO; Tween opasite, ± ; Başlangıç, +; Tam oluşum, $^{n=1\text{-}9}$; Delme sayısı, $^{n=\uparrow}$;10 ve üzeri delme sayısı

Tablo 11a. Mikro- ve makro-konidiyum oluşumunun besiyerlerine ve günlere (5/10/15) göre dağılımı.

Tür	CBS No	PDA		BKİA		MEA		LJ	
		Mİ	MA	Mİ	MA	Mİ	MA	Mİ	MA
		5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15
T. fischeri	CBS 100081	-/-/10	-/-/-	20/20/20	-/-/-	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-
T. fluvimunionse	CBS 592.68	-/+/+	10/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+
T. kanei	CBS 289.86	-/-/-	-/-/-	-/-/-	10/20/+	-/-/-	8/10/10	-/-/-	15/+/+
T. kuryangei	CBS 422.67	-/-+	-/-/5	+/+/+	-/-/3	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/2/3
T. kuryangei	CBS 517.63	-/-/+	-/-/-	-/-/+	-/-/-	-/10/24	-/2*/-	-/-/+	-/-/1
T. kuryangei	CBS 518.63	-/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-	10/15/15	-/-/-	+/+/+	-/-/-
T. megninii	CBS 389.58	-/8/10	-/-/-	+/+/+	2/5/5	8/10/10	-/1/1	+/+/+	5/6/6
T. pervesii	CBS 303.38	30/+/+	-/-/3	+/+/+	1/2/5	-/20/30	-/-/-	+/+/+	3/3/5
T. raubitschekii	CBS 202.88	+/+/+	6/8/10	+/+/+	8/10/10	+/+/+	+/+/+	+/+/+	8/10/10
T .raubitschekii	CBS 287.86	+/+/+	-/10/10	+/+/+	5/15/15	+/+/+	1/2/4	+/+/+	+/+/+
T. raubitscheki	CBS 100084	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+
T. raubitschekii	CBS 102856	+/+/+	20/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+
T. rodhainii	CBS 376.49	-/-/+	-/-/-	10/25/+	2/2/2	-/20/25	-/-/-	20/+/+	3/3/3
T. rubrum	CBS 302.60	+/+/+	-/-/-	+/+/+	4/7/+	-/+/+	3/4/+	+/+/+	6/7/+
T. rubrum	CBS 363.53	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/4	+/+/+	-/-/2	+/+/+	1/1/4
T. rubrum	CBS 363.62	-/-/-	-/-/-	+/+/+	+/+/+	-/-/-	+/+/+	+/+/+	+/+/+
T. rubrum	CBS 392.58	+/+/+	-/2/2	+/+/+	10/15/+	-/-/+	-/-/-	+/+/+	10/15/+
T. rubrum var. *nigricans*	CBS 100237	-/-/-	-/-/-	-/30/+	-/1/5	10/20/24	-/1/2	20/+/+	1/2/5
T. asteroides	CBS 424.63	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-	-/+/+	-/-/-	+/+/+	1/3/3
T. langeronii	CBS 764.84	+/+/+	-/-/-	+/+/+	+/+/+	+/+/+	1/2/2	+/+/+	+/+/+
T. mentagrophytes	CBS 318.56	-/-/+	-/-/-	+/+/+	2/2/6	-/+/+	-/-/-	+/+/+	4/4/7
T. m.var.*mentagrophytes*	CBS 110.65	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/2*
T. m.var.*mentagrophytes*	CBS 160.66	+/+/+	-/-/2	+/+/+	8/8/10	+/+/+	4/8/8	+/+/+	10/10/12
T. papillosum	CBS 347.55	-/-/-	-/-/-	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-
T. quinckeanum	CBS 572.75	20/+/+	-/-/-	+/+/+	1/4/5	+/+/+	-/-/-	+/+/+	4/5/5
A. benhamiae (MT-)	CBS 807.72	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-
A. benhamiae (MT+)	CBS 808.72	+/+/+	-/-/2*	+/+/+	-/1*/4*	+/+/+	-/1*/3*	+/+/+	-/1*/4*
A. simii (MT-)	CBS 417.65	+/+/+	-/20/+	+/+/+	4/4/6	+/+/+	1/2/2	+/+/+	4/4/6
A. simii (MT+)	CBS 448.65	6/10/10	-/-/-	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/1/2	+/+/+	-/-/-
A. vanbreuseghemii	CBS 428.63	-/-/+	-/-/-	+/+/+	-/2/3	+/+/+	-/1/2	+/+/+	-/2/3
A. vanbreuseghemii	CBS 558.66	+/+/+	3/4/4	+/+/+	2/2/3	+/+/+	2/2/3	+/+/+	3/3/3

Mİ; Mikrokonidiyum, MA; Makrokonidiyum, PDA; Patates dekstroz agar, BKİA; Beyin-kalp infüzyon agar, MEA; Malt-ekstrat agar, LJ; Löwenstein-Jensen besiyeri,
+; 30↑, *; Tüm sahada, -;görülmedi

Tablo 11b. Mikro- ve makro-konidiyum oluşumunun besiyerlerine ve günlere (5/10/15) göre dağılımı.

Tür	CBS No	OA		OCCA		CMDA		ÜAP	
		Mİ	MA	Mİ	MA	Mİ	MA	Mİ	MA
		5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15	5/10/15
T. fischeri	CBS 100081	-/10/6	-/-/-	+/+/+	-/-/-	-/-/10	-/-/-	-/-/10	-/-/-
T. fluvimunionse	CBS 592.68	+/+/+	+/+/+	10/+/+	10/+/+	+/+/+	6/8/8	6/8/8	-/-/3*
T. kanei	CBS 289.86	-/-/-	3*/-/-	-/-/-	-/-/7	-/-/-	-/-/-	-/-/-	5/12/+
T. kuryangei	CBS 422.67	+/+/+	-/1*/-	-/+/+	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-
T. kuryangei	CBS 517.63	+/+/+	-/-/7	-/+/+	-/-/-	-/5/6	-/-/-	+/+/+	-/-/-
T. kuryangei	CBS 518.63	-/-/-	-/-/-	+/+/+	-/-/2*	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-
T. megninii	CBS 389.58	+/+/+	-/-/1	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-	-/20/+	-/-/-
T. pervesii	CBS 303.38	+/+/+	-/2/2	+/+/+	-/-/3	8/10/+	-/-/-	5/-/-	-/-/-
T. raubitschekii	CBS 202.88	-/-/-	-/5*/-	-/-/10	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/10/10	-/-/-
T. raubitschekii	CBS 287.86	+/+/+	4/10/-	+/+/+	+/+/+	+/+/+	-/3/4	+/+/+	-/2/2
T. raubitschekii	CBS 100084	-/+/+	-/10/15	+/+/+	-/15/20	+/+/+	5/8/8	-/20/+	-/10/+
T. raubitschekii	CBS 102856	+/+/+	3/-/-	+/+/+	7/20/+	+/+/+	2*/-/-	-/-/-	-/3/4
T. rodhainii	CBS 376.49	20/30/30	2/4/8	-/10/10	1/2/2	-/8/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-
T. rubrum	CBS 302.60	+/+/-	-/-/-	+/+/+	-/-/-	24/20/20	-/-/-	-/+/+	-/3*/-
T. rubrum	CBS 363.53	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/8/-	-/-/-
T. rubrum	CBS 363.62	+/+/+	-/-/-	+/+/+	-/1/2	+/+/+	-/-/-	20/+/+	5/10/10
T. rubrum	CBS 392.58	+/+/+	4/4/-	-/-/-	-/-/-	-/+/+	-/-/-	10/+/+	-/-/1*
T. rubrum var. *nigricans*	CBS 100237	-/+/+	-/-/-	-/-/20	-/-/-	8/10/20	-/-/-	-/-/+	-/-/-
T. asteroides	CBS 424.63	+/+/+	5*/-/-	+/+/+	-/-/1*	-/+/+	-/-/-	-/+/+	-/-/2*
T. langeronii	CBS 764.84	10/+/+	-/-/-	10/10/+	1/3/3	-/-/-	-/-/-	8/8/4	2*/-/-
T. mentagrophytes	CBS 318.56	20/+/+	-/-/-	10/8/10	-/-/-	5/5/+	-/-/2	-/-/-	-/-/-
T. m.var.*mentagrophytes*	CBS 110.65	+/+/+	5*/-/-	+/+/+	5/10/10	+/+/+	2*/-/-	16/+/+	-/4/4
T. m.var.*mentagrophytes*	CBS 160.66	10/+/+	-/-/-	20/+/+	-/-/-	-/-/+	-/-/-	+/+/+	-/-/-
T. papillosum	CBS 347.55	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/2*	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-
T. quinckeanum	CBS 572.75	6/+/-	-/-/-	+/+/+	-/1*/-	30/+/+	-/-/-	10/10/+	-/1*/-
A. benhamiae (MT-)	CBS 807.72	10/+/+	-/-/-	+/+/+	-/-/3*	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-
A. benhamiae (MT+)	CBS 808.72	+/+/+	-/-/-	-/+/+	-/-/-	-/-/-	-/-/-	10/10/-	-/-/-
A. simii (MT-)	CBS 417.65	+/+/+	6/+/+	+/+/+	1*/8*/8*	+/+/+	1/2/2	+/+/+	2*/1*/2*
A. simii (MT+)	CBS 448.65	-/+/+	-/-/-	-/+/+	-/5*/5*	8/10/+	-/-/-	-/+/+	-/-/-
A. vanbreuseghemii	CBS 428.63	10/15/+	-/2*/-	-/10/+	-/-/-	20/20/20	-/-/-	8/10/10	-/-/-
A vanbreuseghemii	CBS 558.66	20/30/30	-/-/-	+/+/+	-/2*/2*	8/-/-	-/-/-	+/+/+	-/2*/-

Mİ; Mikrokonidiyum, MA; Makrokonidiyum, OA; Oat meal agar, OCCA; Oxoid Kromojenik Candida agar, CMDA; Corn meal dekstroz agar, ÜAP; Petride üre agar,
+; 30↑, *; Tüm sahada, -;görülmedi

Tablo 12a. Trichophyton agar setinde mikro- ve makro-konidiyum oluşumunun, üreme yoğunluğu ve günlere (5/10/15) göre dağılımı.

Tür	CBS No	T1			T2			T3			T4		
		ÜD	Mİ	MA	ÜD	Mi	MA	ÜD	Mİ	MA	ÜD	Mİ	MA
			5/10/15	5/10/15		5/10/15	5/10/15		5/10/15	5/10/15		5/10/15	5/10/15
T. fischeri	CBS 100081	2+	-/10/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	-/-/10	-/-/-	2+	-/-/10	-/-/-
T. fluvimunionse	CBS 592.68	2+	+/+/+	+/+/+	2+	+/+/+	+/+/+	2+	+/+/+	+/+/+	2+	+/+/+	5/8/9
T. kanei	CBS 289.86	2+	-/-/-	6/10/10	2+	-/-/-	7/10/10	2+	-/-/-	8/8/10	2+	-/-/-	6/8/10
T. kuryangei	CBS 422.67	2+	+/+/+	-/3/1	2+	-/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/2*	2+	+/+/+	-/3/2
T. kuryangei	CBS 517.63	2+	4/10/10	-/-/-	2+	4/6/6	-/-/-	2+	4/8/10	-/-/-	2+	3/8/8	-/-/-
T. kuryangei	CBS 518.63	2+	-/+/+	-/2*/-	2+	-/20/20	-/-/-	2+	10/10/10	-/-/-	2+	10/10/10	-/-/-
T. megninii	CBS 389.58	2+	-/8/10	1/1/2	2+	+/+/+	-/1/2	2+	8/10/10	-/1/1	2+	8/10/10	-/1/1
T. pervesii	CBS 303.38	2+	-/20/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	1+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-
T. raubitschekii	CBS 202.88	2+	12/+/+	2*/4*/-	2+	+/+/+	-/4/8	2+	+/+/+	-/5/+	2+	+/+/+	-/-/-
T. raubitschekii	CBS 287.86	2+	+/+/+	6/10/10	2+	+/+/+	6/10/12	2+	+/+/+	6/10/10	2+	+/+/+	8/8/10
T. raubitschekii	CBS 100084	2+	+/+/+	-/5/12	2+	+/+/+	6/10/10	2+	+/+/+	10/12/12	2+	+/+/+	3/4/4
T. raubitschekii	CBS 102856	2+	+/+/+	10/12/10	2+	+/+/+	5/8/8	2+	+/+/+	10/6/8	2+	+/+/+	5/5/8
T. rodhainii	CBS 376.49	2+	10/+/+	3/3/3	2+	-/10/10	-/-/-	2+	-/8/10	-/-/-	2+	-/8/8	-/-/-
T. rubrum	CBS 302.60	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	3/+/+	-/-/-	2+	5/20/+	-/-/-
T. rubrum	CBS 363.53	2+	-/6/8	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-
T. rubrum	CBS 363.62	2+	+/+/+	10/12/20	2+	+/+/+	8/5/8	2+	+/+/+	8/5/5	1+	+/+/+	3/5/5
T. rubrum	CBS 392.58	2+	-/+/+	1/2/3	2+	-/+/+	-/-/-	2+	10/10/30	5*/-/2	2+	-/36*/10	-/-/-
T. rubrum var. *nigricans*	CBS 100237	2+	5/+/+	-/3/5	2+	20/+/+	-/-/	2+	-/5/+	-/-/-	2+	+/+/+	1/5*/-
T. asteroides	CBS 424.63	1+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-
T. langeronii	CBS 764.84	2+	-/+/+	-/2*/-	2+	+/+/+	1*/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-
T. mentagrophytes	CBS 318.56	2+	+/+/+	3*/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	30/+/+	-/-/-
*T .m.*var.*mentagrophytes*	CBS 110.65	2+	+/+/+	2/10/8	2+	+/+/+	1/3/3	2+	+/+/+	3/3/3	2+	+/+/+	-/-/-
*T. m.*var.*mentagrophytes*	CBS 160.66	2+	10/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/3*/-	2+	-/+/+	-/-/-
T. papillosum	CBS 347.55	2+	20/26/20	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	2+	10/15/20	-/-/-	2+	10/10/10	-/-/-
T. quinckeanum	CBS 572.75	2+	10/+/+	3*/-/1*	2+	+/+/+	3*/1*/-	2+	+/+/+	-/-/1*	2+	+/+/+	-/-/-
A. benhamiae (MT-)	CBS 807.72	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-
A. benhamiae (MT+)	CBS 808.72	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	8/30/30	-/-/-
A. simii (MT-)	CBS 417.65	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/1*/2*	2+	+/+/+	5*/1*/2*	2+	+/+/+	4*/-/-
A. simii (MT+)	CBS 448.65	2+	-/25/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/3*/3*	2+	+/+/+	-/1*/1*
A. vanbreuseghemii	CBS 428.63	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-
A. vanbreuseghemii	CBS 558.66	2+	-/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-	2+	20/20/+	-/-/-	2+	-/3*/8	-/-/-

Mİ; Mikrokonidiyum, MA; Makrokonidiyum, T1; Trichophyton agar 1, T2; Trichophyton agar 2, T3; Trichophyton agar 3, T4; Trichophyton agar 4, ÜD; Üreme derecesi
+; 30↑, *; Tüm sahada, -; görülmedi, 2+; iyi üreme, 1+; zayıf üreme

Tablo 12b. Trichophyton agar setinde mikro- ve makro-konidiyum oluşumunun, üreme yoğunluğu ve günlere (5/10/15) göre dağılımı.

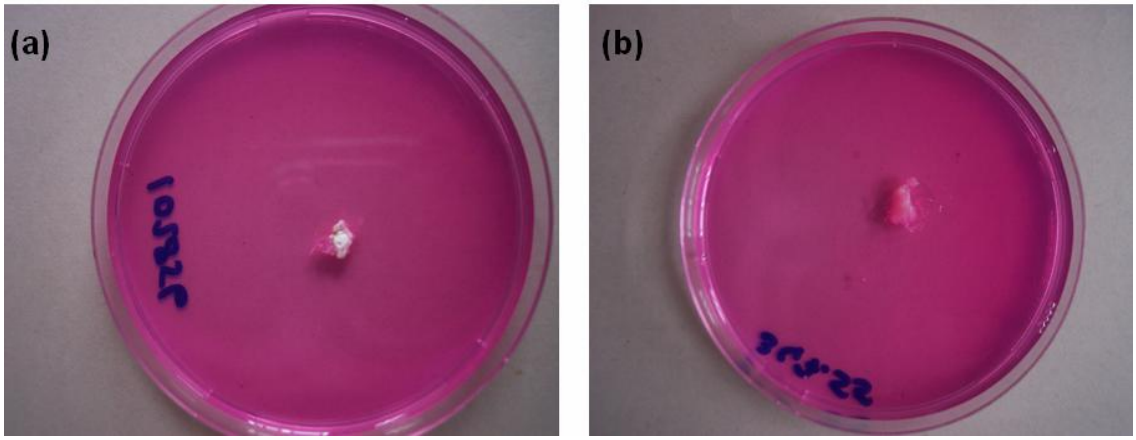
Tür	CBS No	T5			T6			T7		
		ÜD	Mİ	MA	ÜD	Mİ	MA	ÜD	Mİ	MA
			5/10/15	5/10/15		5/10/15	5/10/15		5/10/15	5/10/15
T. fischeri	CBS 100081	2+	-/10/10	-/-/-	1+	+/+/+	-/-/-	1+	+/+/+	-/-/-
T. fluvimunionse	CBS 592.68	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-
T. kanei	CBS 289.86	2+	-/-/-	12/10/10	2+	-/-/-	10/7/8	2+	-/-/-	10/7/6
T. kuryangei	CBS 422.67	2+	+/+/+	-/-/6	-	-/-/-	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-
T. kuryangei	CBS 517.63	2+	-/-/-	-/-/8*	-	-/-/-	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-
T. kuryangei	CBS 518.63	2+	-/-/-	-/-/-	-	-/-/-	-/-/-	2+	3/5/5	-/-/-
T. megninii	CBS 389.58	2+	-/8/10	1/1/1	1+	+/+/+	-/1/1	1+	8/10/+	-/1/1
T. pervesii	CBS 303.38	2+	-/-/-	-/-/-	1+	+/+/+	-/-/-	1+	-/+/+	-/2/1
T. raubitschekii	CBS 202.88	2+	10/16/+	-/-/-	2+	6/8/8	-/-/-	2+	30/30/+	1*/-/1
T. raubitschekii	CBS 287.86	2+	+/+/+	8/+/+	2+	+/+/+	5/6/5	2+	+/+/+	5/4/4
T. raubitschekii	CBS 100084	2+	+/+/+	10/+/+	1+	-/5/+	-/-/8	1+	+/+/+	5/6/5
T. raubitschekii	CBS 102856	2+	+/+/+	10/10/10	2+	+/+/+	-/-/-	1+	+/+/+	3*/-/3
T. rodhainii	CBS 376.49	2+	-/-/+	-/-/+	2+	+/+/+	8/8/6	2+	-/10/8	-/2/-
T. rubrum	CBS 302.60	2+	15/+/+	-/-/-	1+	20/+/+	-/-/-	2+	20/+/+	-/-/-
T. rubrum	CBS 363.53	2+	-/-/-	-/-/-	1+	-/-/-	-/-/-	2+	4*/-/-	-/-/-
T. rubrum	CBS 363.62	2+	+/+/+	+/+/+	2+	15/+/+	10/10/10	1+	+/+/+	8/8/5
T. rubrum	CBS 392.58	2+	-/20/+	-/5/+	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/+/+	-/5*/-
T. rubrum var. *nigricans*	CBS 100237	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-
T. asteroides	CBS 424.63	2+	+/+/+	-/3/3	2+	5/6/+	-/-/-	1+	+/+/+	-/-/2*
T. langeronii	CBS 764.84	2+	-/-/-	-/-/-	-	-/-/-	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-
T. mentagrophytes	CBS 318.56	2+	20/25/+	-/-/5*	2+	5/6/5	-/-/-	2+	-/+/+	-/-/-
T. m.var.*mentagrophytes*	CBS 110.65	2+	+/+/+	5/5/7	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	4*/-/1*
T. m.var.*mentagrophytes*	CBS 160.66	2+	10/5/+	-/-/-	1+	-/10/10	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-
T. papillosum	CBS 347.55	2+	-/+/+	-/-/-	2+	-/-/-	-/-/-	1+	-/20*/+	-/-/2
T. quinckeanum	CBS 572.75	2+	+/+/+	-/-/-	2+	10/+/+	1*/-/-	2+	10*/+/+	-/-/-
A. benhamiae (MT-)	CBS 807.72	2+	20/15/+	-/-/2*	2+	8/-/-	-/-/-	2+	30/30/20	-/-/1*
A. benhamiae (MT+)	CBS 808.72	2+	+/+/+	-/3*/-	2+	6/10/-	-/-/-	2+	10/30/20	-/-/-
A. simii (MT-)	CBS 417.65	2+	+/+/+	2*/-/4*	2+	+/+/+	5*/1*/1*	2+	+/+/+	-/1*/-
A. simii (MT+)	CBS 448.65	2+	10/+/+	-/-/4*	2+	-/-/20	3*/-/-	2+	-/+/+	2*/3*/2*
A. vanbreuseghemii	CBS 428.63	2+	+/+/+	-/3*/2*	2+	5/+/+	-/-/-	2+	20/+/+	1*/-/-
A. vanbreuseghemii	CBS 558.66	2+	+/+/+	-/5*/4*	2+	+/+/+	-/-/-	2+	+/+/+	-/-/-

Mİ; Mikrokonidiyum, MA; Makrokonidiyum, T5; Trichophyton agar 5, T6; Trichophyton agar 6, T7; Trichophyton agar 7, B; Üreme derecesi
+; 30↑, *; Tüm sahada, -; görülmedi, 2+; iyi üreme, 1+; zayıf üreme

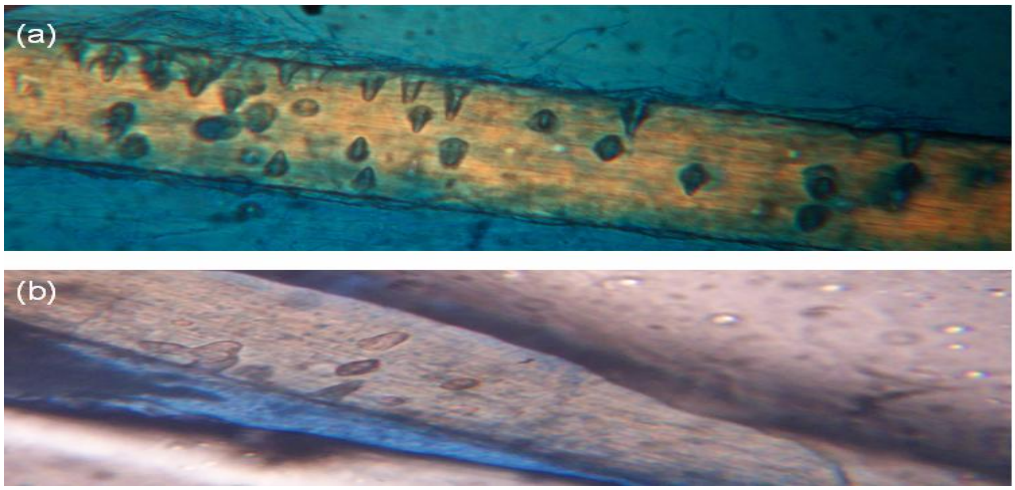
Tablo 13. . %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme varlığı.

Tür	CBS No	%3	%5	%7	%9
T. fischeri	CBS 100081	-	-	-	-
T. fluvimunionse	CBS 592.68	+	-	-	-
T. kanei	CBS 289.86	-	-	-	-
T. kuryangei	CBS 422.67	+	-	-	-
T. kuryangei	CBS 517.63	+	-	-	-
T. kuryangei	CBS 518.63	+	-	-	-
T. megninii	CBS 389.58	-	-	-	-
T. pervesii	CBS 303.38	+	-	-	-
T. raubitschekii	CBS 202.88	-	-	-	-
T. raubitschekii	CBS 287.86	-	-	-	-
T. raubitschekii	CBS 100084	-	-	-	-
T. raubitschekii	CBS 102856	-	-	-	-
T. rodhainii	CBS 376.49	-	-	-	-
T. rubrum	CBS 302.60	+	-	-	-
T rubrum	CBS 363.53	-	-	-	-
T. rubrum	CBS 363.62	-	-	-	-
T. rubrum	CBS 392.58	-	-	-	-
T. rubrum var. *nigricans*	CBS 100237	-	-	-	-
T. asteroides	CBS 424.63	+	+	+	-
T. langeronii	CBS 764.84	-	-	-	-
T. mentagrophytes	CBS 318.56	-	-	-	-
*T. m.*var. *mentagrophytes*	CBS 110.65	+	+	+	-
*T. m.*var. *mentagrophytes*	CBS 160.66	+	+	-	-
T. papillosum	CBS 347.55	-	-	-	-
T. quinckeanum	CBS 572.75	+	+	+	-
A. benhamiae (MT-)	CBS 807.72	+	+	+	+
A. benhamiae (MT+)	CBS 808.72	+	+	+	+
A. simii (MT-)	CBS 417.65	+	-	-	-
A. simii (MT+)	CBS 448.65	+	+	+	+
A. vanbreuseghemii	CBS 428.63	+	-	-	-
A. vanbreuseghemii	CBS 558.66	+	+	+	+

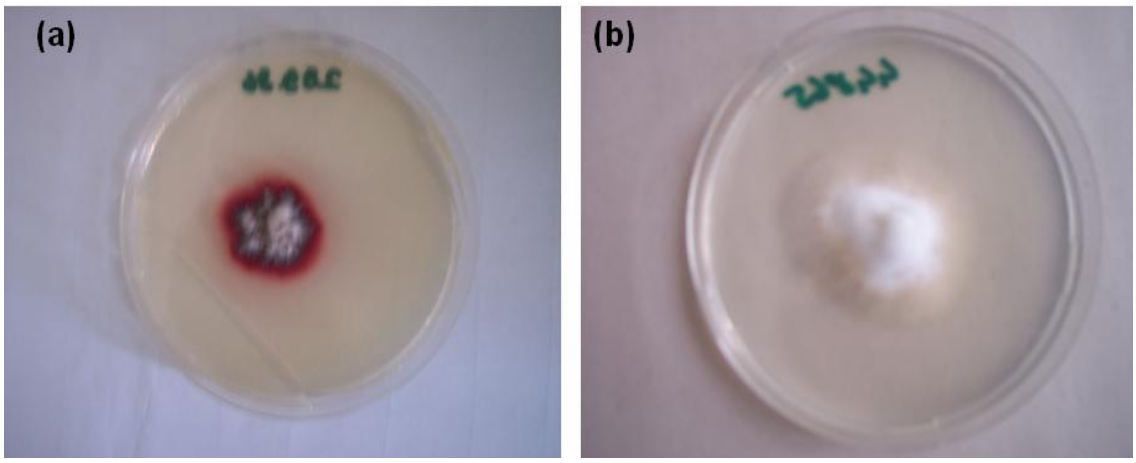
+; üreme görüldü, -: üreme görülmedi



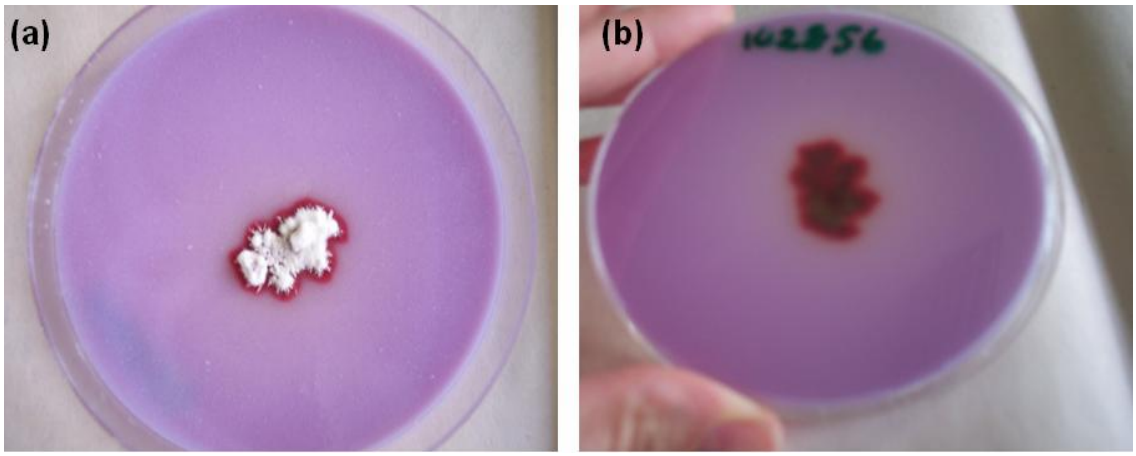
Şekil 2. ÜAP (a. *T. raubitschekii* CBS 102.856, 3. gün, b. *T.papillosum* CBS 347.55, 1. gün).



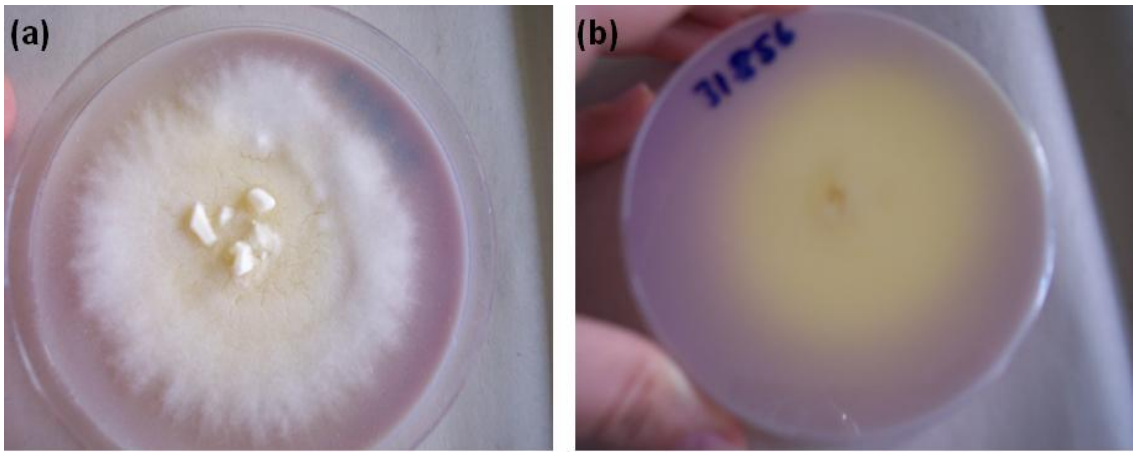
Şekil 3. Kıl delme deneyi, 5. gün (*T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65, a. sarı çocuk saç kılı, b. koyun kılı).



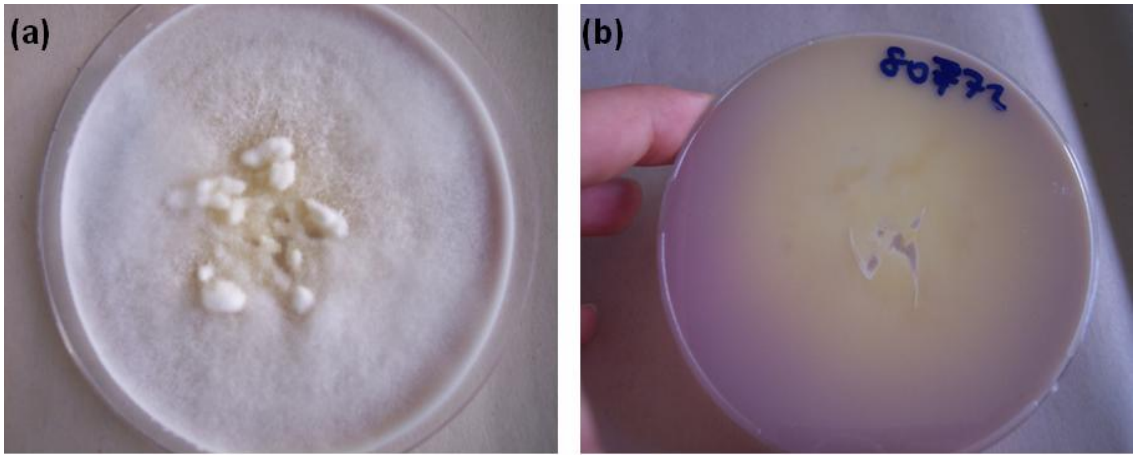
Şekil 4. CMDA, 10. gün (a. *T. kanei* CBS 289.86, b. *A. simii* CBS 448.65).



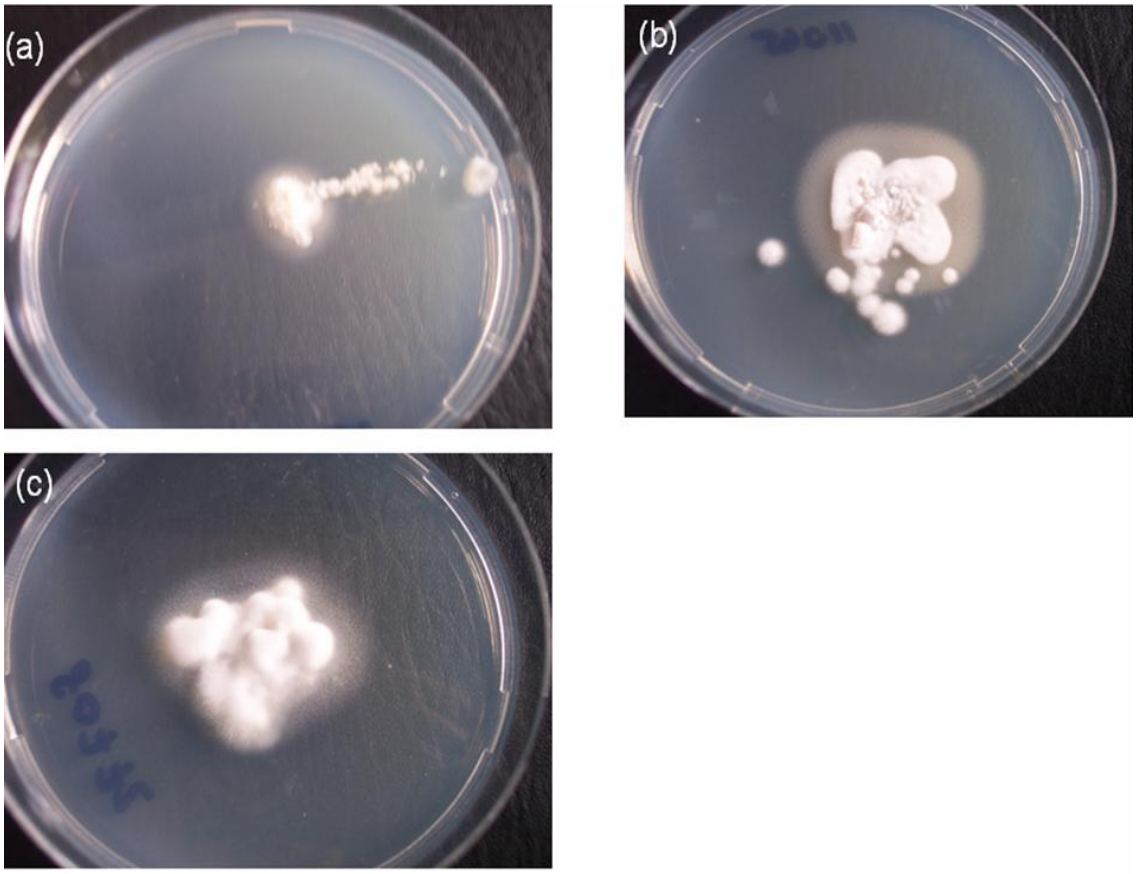
Şekil 5. *T.raubitschekii* CBS 102.856 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, BCPMSG, 10. gün).



Şekil 6. *T. mentagrophytes* CBS 318.56 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, BCPMSG, 10. gün).

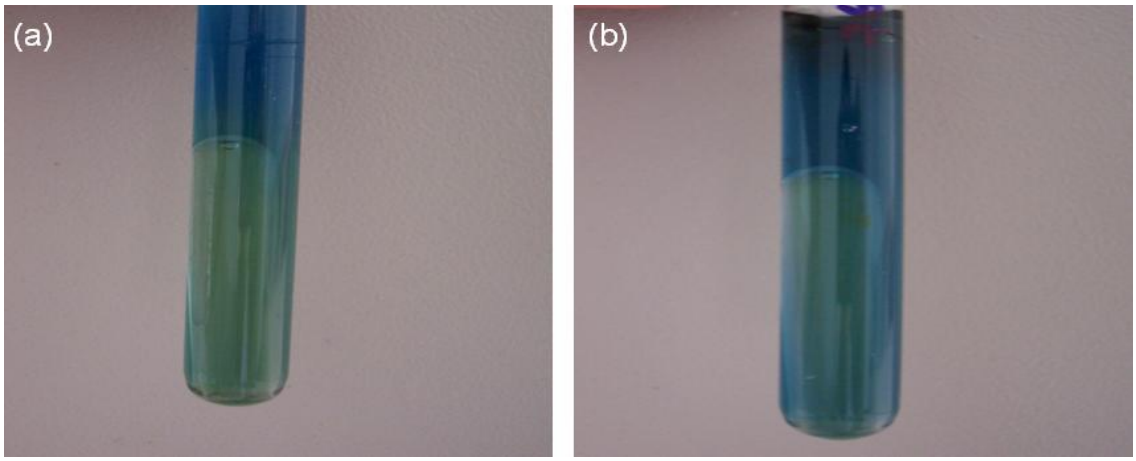


Şekil 7. *A. benhamiae* CBS 807.72 MT(-) (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı BCPMSG, 10. gün).

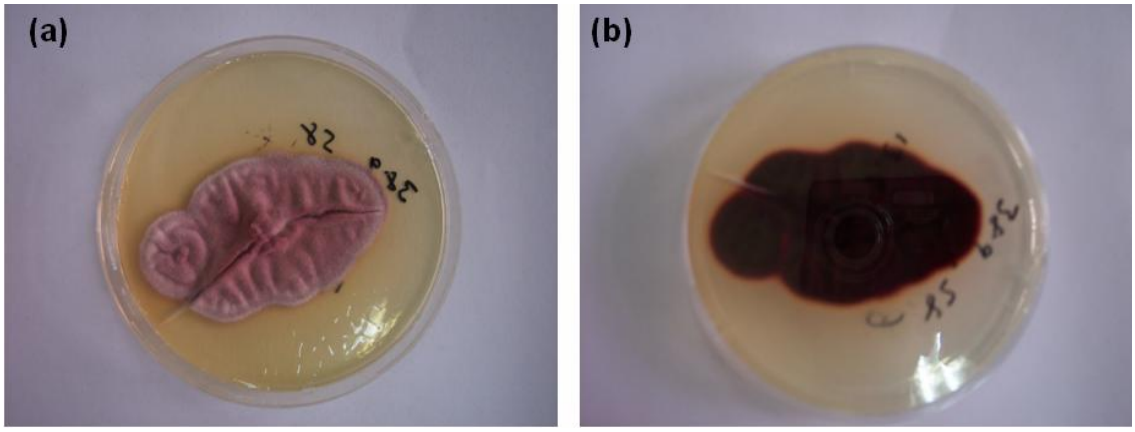


Şekil 8. Tween opasite testi, 10. gün (a. *T. raubitschekii* CBS 202.88, b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65, c. *A. benhamiae* CBS 807.72 (MT-)).

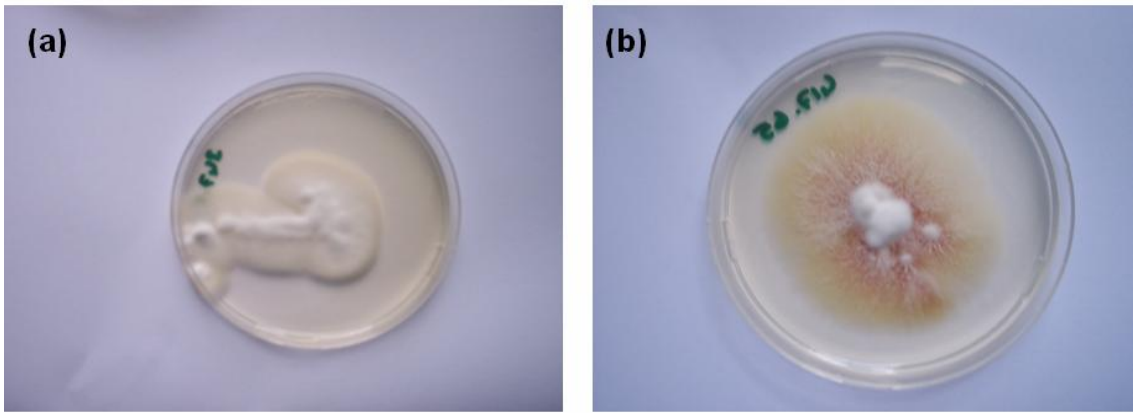
Şekil 9. *A. simii* CBS 417.65 (MT-) keskin sınırlı opak zon (26 °C'de 30 gün inkübasyonu takiben buzdolabında 7. gün bekletildikten sonra).



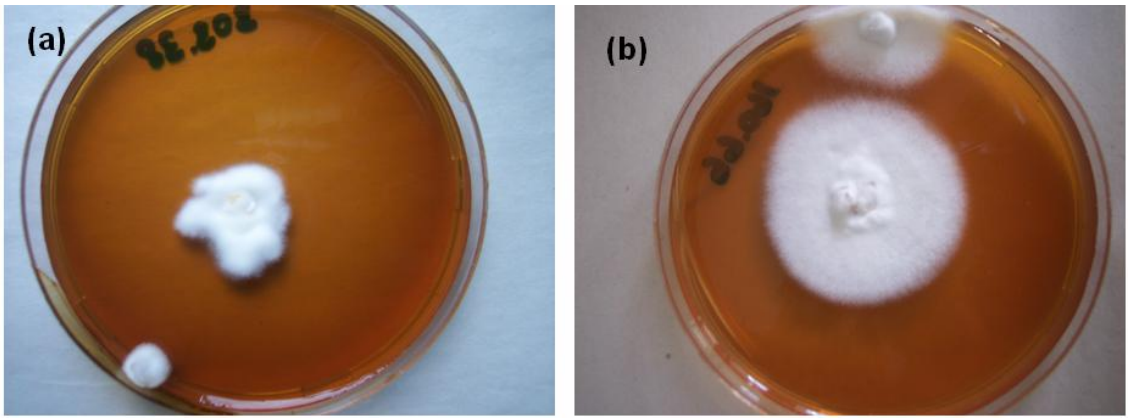
Şekil 10. Sorbitol asimilasyon deneyi, olumlu, 7. gün (a. *T. rubrum* CBS 363.53, b. *T. langeronii,* CBS 764.84).



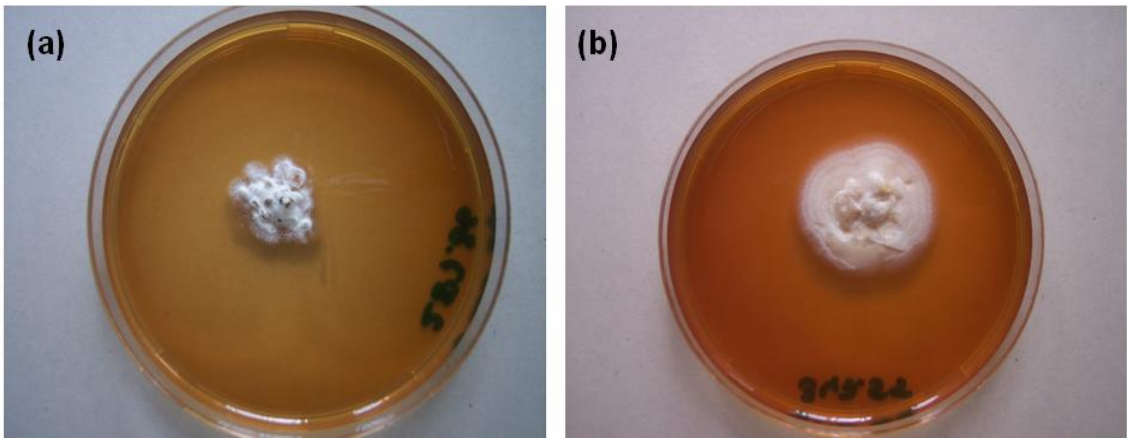
Şekil 11. *T. megninii* CBS 389.58 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, PDA, 15. gün).



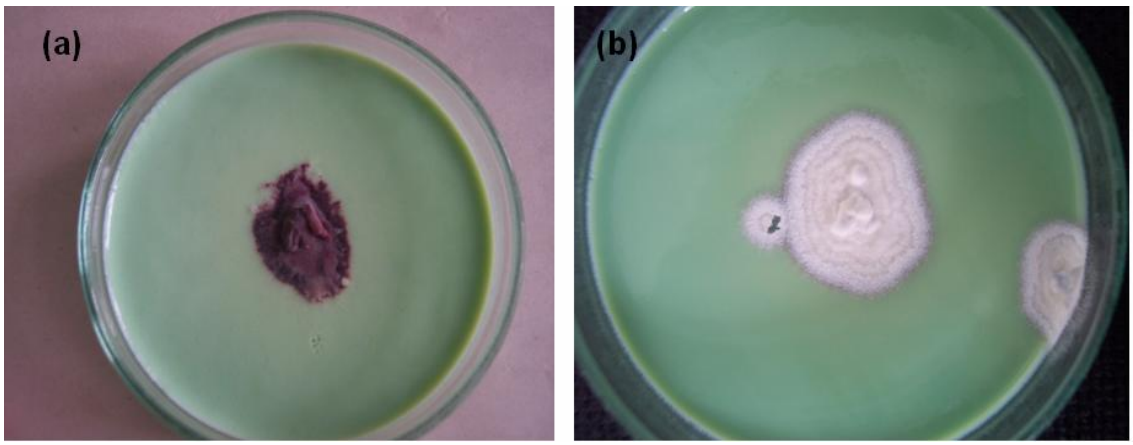
Şekil 12. PDA, 15. gün (a. *T. papillosum* CBS 347.55, b. *A. simii* CBS 417.65).



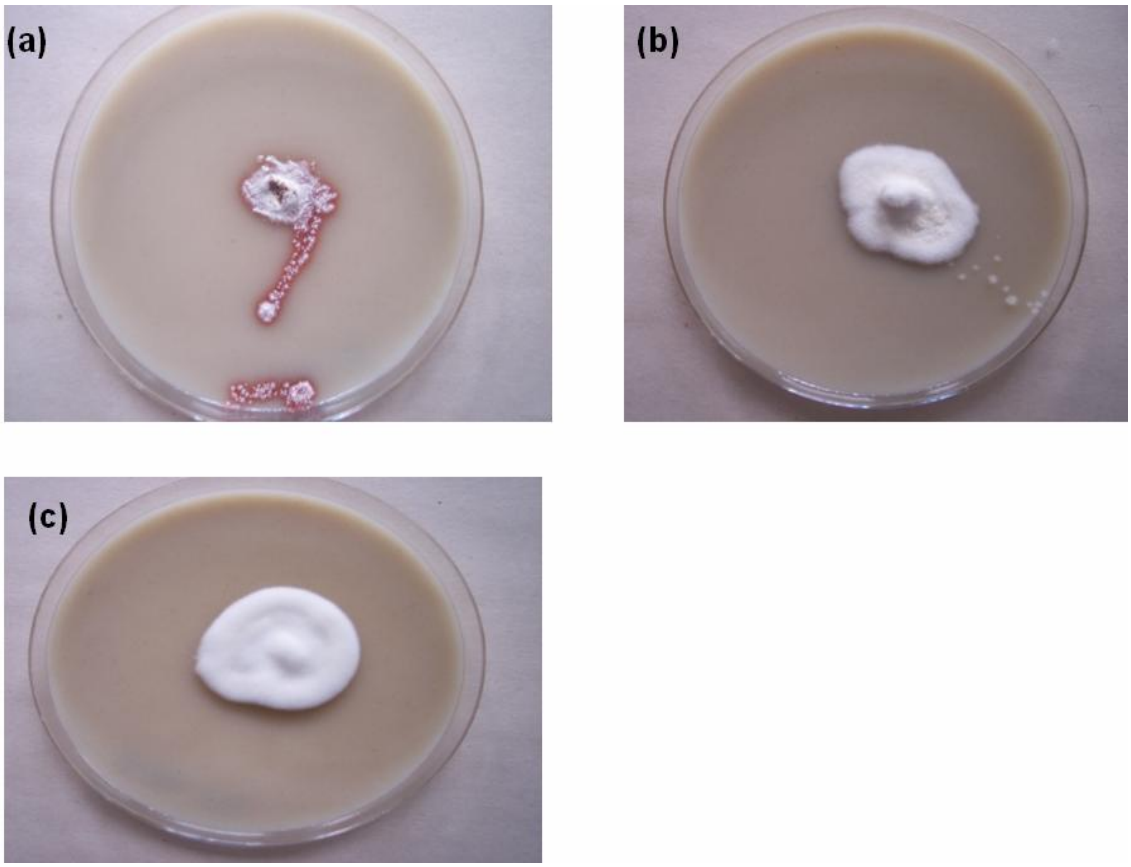
Şekil 13. BKİA, 10. gün (a. *T. pervesii* CBS 303.38, b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 160.66).



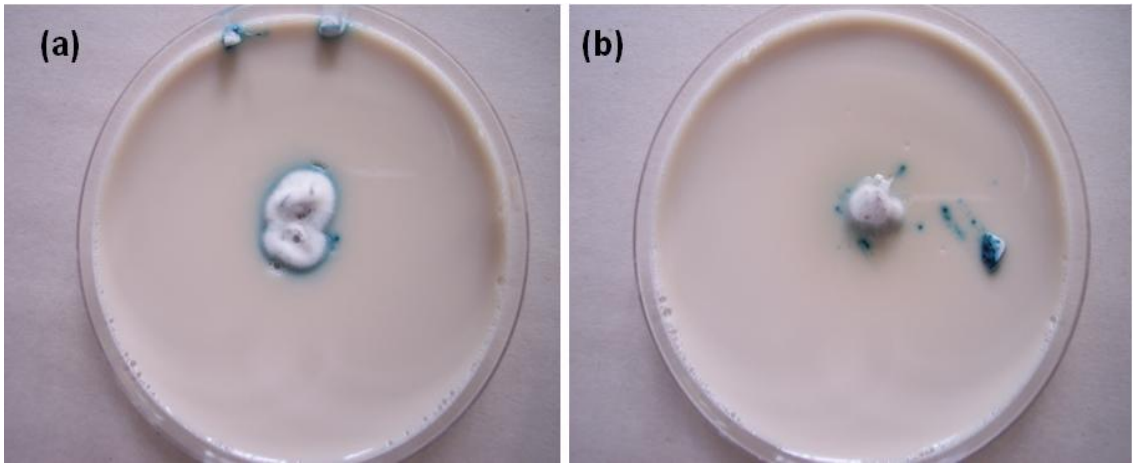
Şekil 14. MEA 10. gün (a. *T. raubitschekii* CBS 287.86, b. *T. papillosum* CBS 347.55).



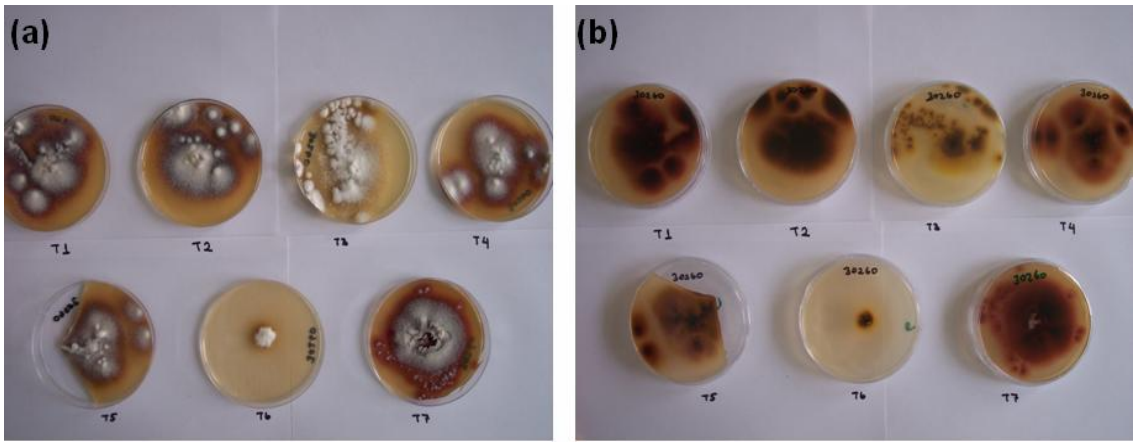
Şekil 15. LJ, 15. gün (a. *T. raubitschekii* CBS 287.86, b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65).



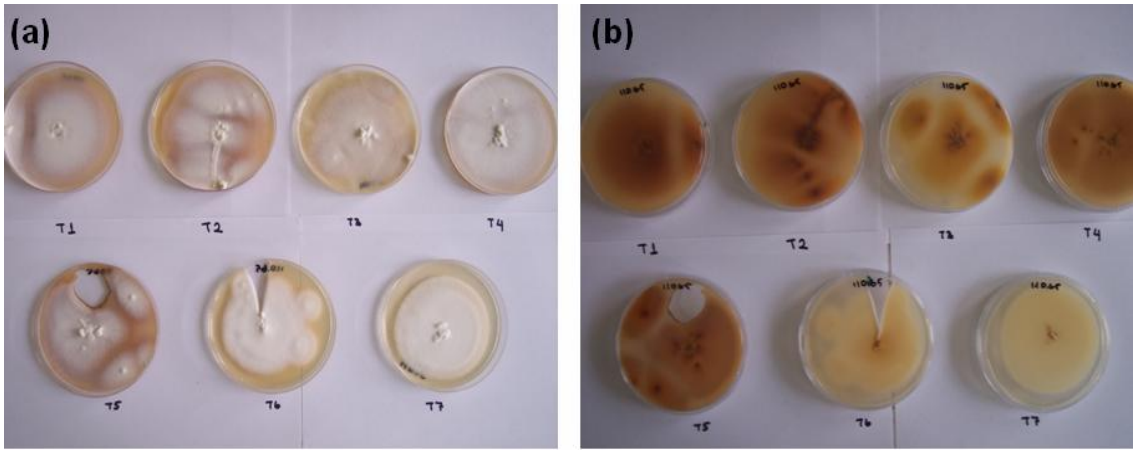
Şekil 16. OA, 10. gün (a. *T. fluvimunionse* CBS 592.68,
b. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65, c. *A. benhamiae* CBS 808.72 (MT+)).



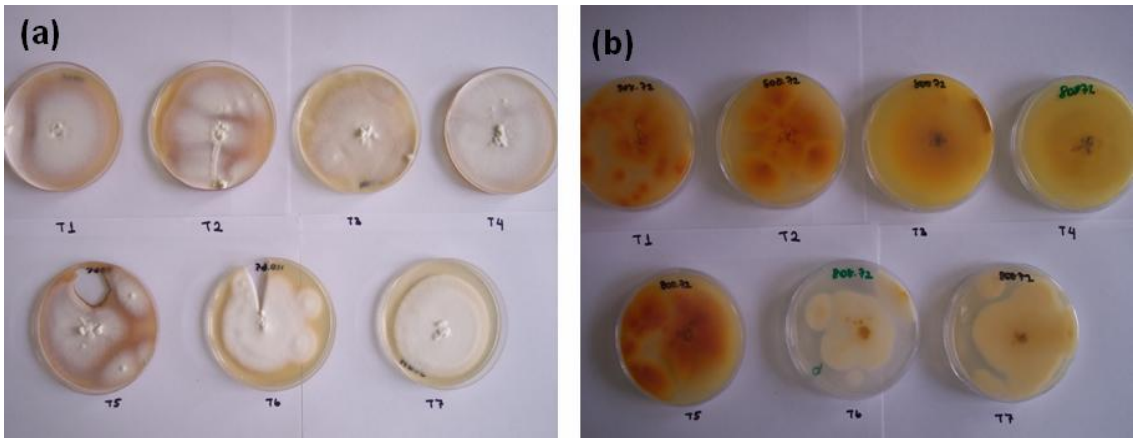
Şekil 17. OCCA, 10. gün (*T. raubitschekii* CBS 202.88, b. *T. langeronii* CBS 764.84).



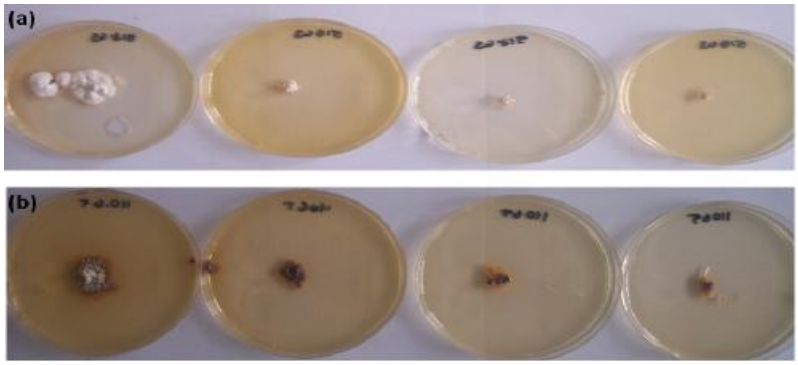
Şekil 18. *T. rubrum* CBS 302.60 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, Trichophyton agar 1-7 seti, 15. gün).



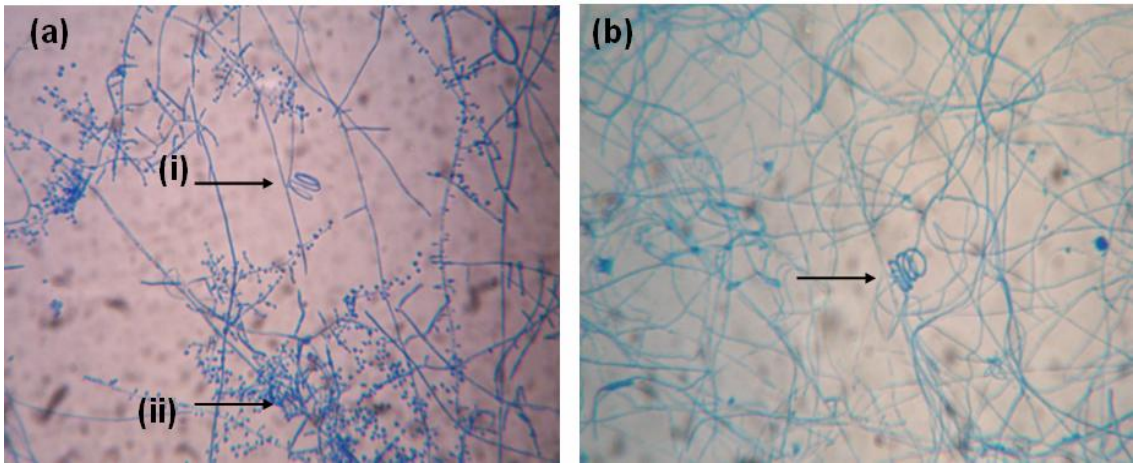
Şekil 19. *T. m.* var. *mentagrophytes* CBS 110.65 (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, Trichophyton agar 1-7 seti, 15. gün).



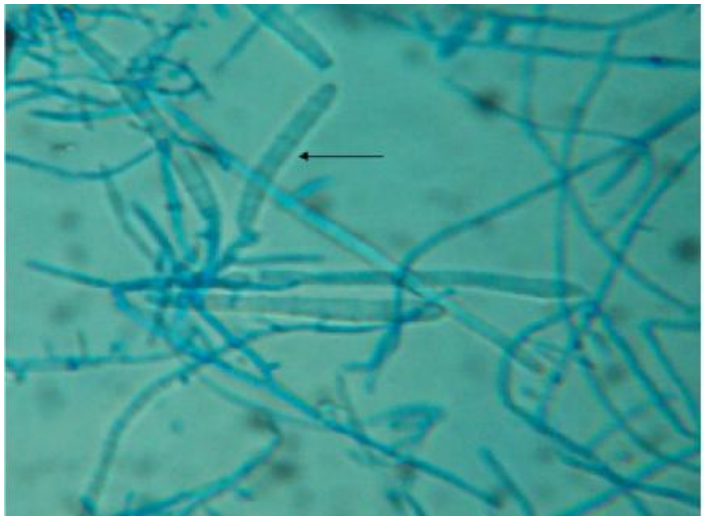
Şekil 20. *A.benhamiae* CBS 808.72 (MT+) (a. koloni yüzeyi, b. koloni tabanı, Trichophyton agar 1-7 seti, 15. gün).



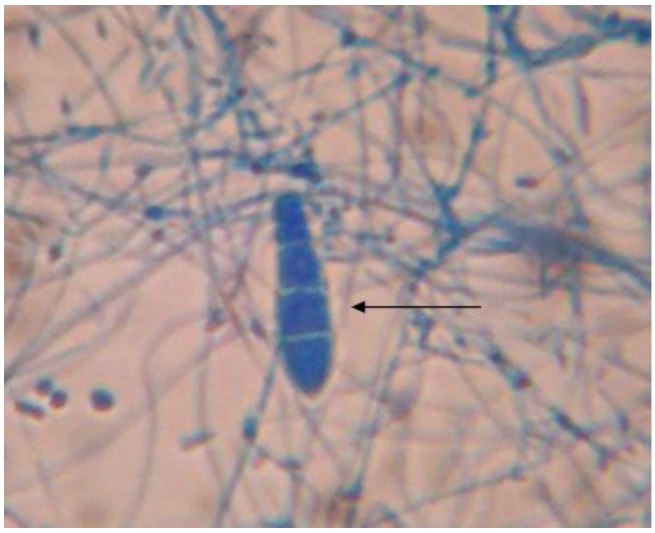
Şekil 21. %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA, 15. gün (a. *T. kuryangei* CBS 518.63, b. *T. m*.var.*mentagrophytes* CBS 110.65).



Şekil 22. LJ besiyeri, 15. gün (a. *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65; i. sarmal hif, ii. üzüm salkımı şeklinde mikrokonidiyumlar, b. *A. simii* CBS 448.65 (MT+), sarmal hif).



Şekil 23. *T. rubrum* CBS 363.62, makrokonidiyum (BKİA, 15. gün).



Şekil 24. *A. simii* CBS 417.65 (MT-), makrokonidiyum (LJ besiyeri, 15. gün).

5. TARTIŞMA

Sık görülen yüzeysel mikozlardan birisi de dermatofitozlardır. Bu infeksiyonların uygun ve etkili tedavisi için tanının laboratuvar bulguları ile desteklenmesi gereklidir. Etken mantarın tür düzeyinde tanınması da önemlidir. Çünkü farklı mantar türlerinin farklı bulaş yolları vardır. Ayrıca hem re-infeksiyondan hem de başka bireylerin infekte olmasından korunmada yardımcıdır. Örneğin; tinea corporis tanılı bir olguda *T. rubrum*'un tanınması, tinea pedis veya tinea unguium gibi başka bir dermatofitoz varlığını ve bu bölgelerden oto-inokülasyonu akla getirirken, *M. canis*'in saptanması kedi-köpek temasını düşündürür[98]. Hayvan kökenli türlerin infeksiyonu daha yangılıdır, buna karşılık, kendiliğinden iyileşme insan kökenli türlere göre daha sık görülür[3,98]. Diğer mantar türlerinde olduğu gibi dermatofitlerin tür tayininde esas amaç, bu mantar türünün gelişimini yansıtan bir sınıflandırmanın yapılması ve böylece klinisyenlere en uygun tedavi ve/veya profilaksi için yol gösterilmesidir[2,25,26,91].

Dermatofitlerin tür düzeyinde tanısında; koloni özellikleri (koloni örgüsü, pigment ve üreme hızı), mikroskoptaki yapısı (mikro- ve makro-konidiyum), büyüme gereksinimleri yanında fizyolojik (kıl delme) ve biyokimyasal testler (üreaz tepkimesi) den yararlanılmaktadır[2,19,22]. Ancak, dermatofitlerin yapısı, fizyolojisi ve genotiplerinde (rRNA ve mating şekilleri) oluşan varyasyonlar nedeni ile tür düzeyinde tanımlamada güçlükler yaşanmaktadır[91]. Bu nedenle, dermatofitlerin tanısında altın standart yöntem dizi analizidir. Bununla birlikte, birçok mikoloji laboratuvarında gerek alt yapı eksikliği gerekse yüksek maliyeti nedeni ile molekül temelli araştırmalar henüz uygulanamamaktadır. Ayrıca, insan ve hayvan kökenli dermatofit türlerine ilişkin moleküler veriler, bu konuya bakış açımızı değiştirmiştir[91].

Günümüzde dermatofitlerin sınıflandırılmasında hızlı ve çarpıcı bir değişim yaşanmaktadır. Çeşitli türlere ilişkin varyete isimleri artık kullanılmamakta ve yeni bir tür şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma henüz yapılmaktadır ve birçok köken üzerinde çalışılmamıştır. Konuya ilişkin literatür de gerçekte 15-25 araştırma makalesi ile sınırlıdır. Hemen her araştırıcı, dermatofitlerin çağdaş sisteme göre tür

düzeyinde tanısında benzer zorlukları yaşamakta ve aynı tür için başka isimler kullanmaktadır. CBS gibi geniş kültür koleksiyonu (60.000 köken) olan merkezlerde dizi analizlerinin yapılması ile mikro-organizmaların yeniden isimlendirilmesi kuşkusuz zaman alacaktır[42-50,74,81-85,91,98].

Mikoloji laboratuvarlarında yaşanan önemli sorunlardan birisi de klasik tanı yöntemleri ile *T. rubrum*'un *T. mentagrophytes*'den ayırt edilmesidir. Esasen, *T. rubrum* kompleks içerisinde yer alan bir çok mikro-organizmada yeniden isimlendirilmiş; *T. fischeri, T. kanei, T. raubitschekii* ve diğer türler tanınmıştır. *Trichophyton mentagrophytes sensu lato* içerisinde yer alan *T. interdigitale* ve diğer mikro-organizmalar da dizi analizi ile yeniden sınıflandırılmıştır[82].

Trichophyton rubrum'un koloni yüzeyi beyaz, tüylü veya pamuğumsu örgüde olup koloni tabanı kırmızı, sarı veya portakal rengindedir. Bazı kökenler yeşilimsi-kahverengi pigment oluştururken, bazıları pigment oluşturmaz. Bölmeli hifler boyunca dizilmiş; lobut veya puro şeklinde makrokonidiyumları ile gözyaşı şeklinde mikrokonidiyumları vardır. Mikrokonidiyumların, makrokonidiyum üzerinden gelişmesi bu türe özgüdür. *Trichophyon rubrum* kompleks içinde yer alan *T. raubitschekii* dışındaki türlerin üreaz tepkimesi olumsuzdur. *Trichophyton megninii* dışındaki türler BCPMSG'de ve CMDA'da kırmızı pigment oluştururlar. Kıl delme deneyi olumsuzdur veya kılı yalnızca birkaç yerden deler[2,19,22,23].

Trichophyton mentagrophytes'in zoofilik kökenleri yassı, krem veya sarımsı renkte pudramsı örgüdedir. Koloni tabanının rengi bej, kahverengi veya sarı renktedir. *Trichophyton mentagrophytes*'in antropofilik kökenleri tüylü ve krem renginde koloni oluşturur. Tüylü yüzeyin altında pudramsı örgü görülebilir. Bu kökenlerin; lobut veya puro biçiminde makrokonidiyumları, üzüm salkımı biçimde dizilmiş mikrokonidiyumları, sarmal, nodüllü ve geyik boynuzu şeklinde hifleri vardır. Üreaz tepkimesi olumlu olup BCPMSG ve CMDA'da kırmızı pigment oluşturmaz. Kıl delme deneyi ise olumludur[2,19,22,23].

Arthroderma cinsinde ise koloni tabanı krem, sarı veya turuncu renktedir. Pudramsı veya pamuğumsu örgüdedir. Bol miktarda mikrokonidiyum oluşumu görülür, ancak makrakonidiyumun sayısı ya çok azdır ya da hiç yoktur. Üreaz tepkimesi olumludur. Genellikle kıl delme deneyi olumlu olup, BCPMSG ve CMDA'da kırmızı pigment oluşturmaz[19].

Krempl[99], üre agar besiyerinde; *T. mentagrophytes* kökenlerinin üreaz tepkimesinin %75'inin 10 gün içinde, %5'inin 20 gün içinde olumlu ve %20'sinin olumsuz olduğunu; *T. rubrum* kökenlerinde ise %10'unun 10 gün içinde, %70'inde 20 gün içinde olumlu, %20'sinde olumsuz olduğunu bildirmişlerdir.

Summerbell ve ark.[100], *T. mentagrophytes*'in BCPMSG'de yayılarak ürediğini ve pH'yı alkali yönde 7 gün içinde değiştirdiğini, ayrıca üreaz tepkimesi ve kıl delme deneyinin olumlu olduğunu bildirmişlerdir. Yazarlar, *T. rubrum*'un BCPMSG'de sınırlı büyüdüğünü, 7 gün içinde pH'yı alkali yönde değiştirmediğini ve yine 7 günden sonra kompleks içinde yer alan bazı kökenlerde üreaz tepkimesinin görülebileceğini, ayrıca kıl delme deneyinin olumsuz olduğunu kaydetmişlerdir.

Çalışmada, üreaz tepkimesi üç ayrı ortamda ve üç ayrı ısıda değerlendirildi, 28°C'de inkübe edilen ve petride hazırlanan üre agarın diğer yöntemlerden istatistiksel olarak anlamlı derecede üstün olduğu görüldü ($P < 0.01$) (Tablo 9). *Trichophyton rubrum* kompleks içinde yer alan *T. megninii* ve *T. pervesii* dışında kökenlerin tamamının BCPMSG'de kırmızı pigment; *T. megninii*, *T. pervesii*, *T. mentagrophytes* kompleks ve *Arthroderma* türlerinin ise sarımsı renkte pigment oluşturduğu görüldü. *Trichophyton mentagrophytes* kompleks ve *Arthroderma* türlerinin bir hafta içinde, *T. rubrum* kompleks'in ise genellikle 5. günde koloni çevresinde, 8. günde ise tüm petride besiyerinin pH'sını alkali yönde değiştirdiği belirlendi (Tablo 10).

Sinski ve ark.[101], *T. mentagrophytes*'in *T. rubrum*'dan ayırt edilmesinde en güvenilir testin kıl delme deneyinin olduğunu, ancak bu testin zaman aldığını; üre sıvı testinde oda ısısında 4 günde renk değişikliği oluştuğunu, buna karşılık üre agarda ancak 14 günde renk değişikliği oluştuğunu belirtmişlerdir. Yücel ve Mohammed[102], 19 *T. mentagrophytes* kökeninden üçünün (%15.8) 2. günde, 15'inin (%78.9) 3. günde ve bir (%5.3) tanesinin ise 5. günde üreaz tepkimesinin olumlu olduğunu; ayrıca dört (%21.1) kökenin saç kılını yoğun bir şekilde deldiği, 11 (%57.8) kökenin saç kılını birkaç yerden deldiği ve dört (%21.1) kökenin ise saç kılını delmediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, 10 *T. rubrum* kökeninin altısı (%60) 5. günde, dördü (%40) ise 6. günde üreaz olumlu iken, yine aynı kökenlerin sekizinin (%80) saç kılının bir bölgesinde küçük bir yarık oluşturduğunu ve iki (%20) kökenin ise saç kılını delmediğini kaydetmişlerdir.

Salkin ve ark.[103], Mycology laboratory of the Wadsworth Center for Laboratories and Research merkezinden sağlanan tek bir *T. mentagrophytes* kökeninin

(köken 356A) kullanıldığı kıl delme deneyinde 27 °C'de 20 günlük inkübasyon sürecinde; yaşları 6 ay–11 yaş arası değişen çocukların saçında yapılan deneyde sarı saçta 5. günde, kahverengi saçta 9. günde, siyah saçta 7. günde ve kızıl renkli saçta 5. günde, yaşları 13-67 arasında değişen yetişkinlerde ise sarı saçta 9. günde saç spreyi uygulandığında 19. günde, kahverengi saçta 9. günde, saç spreyi uygulandığında 20. günde siyah saçta 10. günde, spreyi uygulandığında 16. günde, kızıl saçta 10. günde, saç spreyi uygulandığında 11. günde, gri saçta 10. günde, saç spreyi uygulandığında 20. günde, yine yetişkinlerde beyazlatılmış saçlarda 9. günde, beyazlatılmış saçlara sprey uygulandığında 10. günde, boyalı saçta 8. günde, boyalı saça sprey uygulandığında 15. günde, permalı saçta 8. günde, permalı saça sprey uygulandığında 15. günde, beyazlatılmış permalı saçta 7. günde ve boyalı permalı saçta 10. günde testin olumlu olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, kıl delme deneyi için beş yaşındaki sarışın çocuk saçı yanında koyun kılı ve keçi kılı kullanıldı ve performansları karşılaştırıldı. İnsan saçında kıl delme sayısının daha fazla olmasına karşılık, her iki kılın kullanılması arasında ki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($P > 0.05$) (Tablo 10).

Erbakan ve ark.[104], CMDA'da 128 *T. mentagrophytes* kökeninden 21'i (%16.4) açık sarı-kahverengi, 14'ü (%10.9) kahverengi pigment oluşturduğu, 93'ü (%72.7) ise pigment oluşturmadığını, kıl delme deneyinde ise 109 (%85.2) kökenin 2 hafta içinde kılı deldiği, 19'unun (%14.8) ise kılı delmediğini, üreaz tepkimesinin 104 kökende (%81.3) 1-3 hafta arasında, 21 (%16.4) kökende 4-8 hafta arasında olumlu ve üç (%2.3) kökende ise olumsuz olduğunu kaydetmişlerdir. 361 *T. rubrum* kökeninde ise, dokuzunun (%2.5) açık kahverengi, 307'sinin (%85) kahverengi pigment oluşturduğu, 45'inin (%12.5) ise pigment oluşturmadığını; kıl delme deneyinde; 27'sinin (%7.5) kılı deldiği, 334'ünün (%92.5) 28.günde kılı delmediğini; üreaz tepkimesinin 28 kökende (%7.7) 1-3 hafta arasında, 318 kökende (%88.1) ise 4-8 hafta arasında olumlu olduğunu, 15 kökende (%4.2) ise olumsuz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise *T. rubrum* kompleks içerisinde yer alan 18 kökenin 13'ünün (%72.2) CMDA'da kırmızı pigment oluşturduğu, 5'inin (%27.8) pigment oluşturmadığı, ancak *T. mentagrophytes* kompleks ve *Arthroderma* cinsi içerisinde yer alan kökenlerin tamamının pigment oluşturmadığı belirlendi ($P < 0.01$) (Tablo 10).

Slifkin ve Cumbie[70], Tween opasite testinde 38 *T. rubrum* kökeninin 5-7 gün arasında zon oluşturduğunu, 29 *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* kökeninin ise 16-

20. günler arasında görülebilen bir opak zon oluşturduğunu kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise Tween opasite testinin her iki kompleksin ayırt edilmesinde yararlı olmadığı belirlendi ($P > 0.05$) (Tablo 10).

Rezusta ve ark.[95], 147 *T. mentagrophytes* kökeninin API20C AUX strip testinde 30 °C'de 7 günde sorbitolü asimile etmediğini, 36 *T. rubrum* kökeninin ise sorbitolü asimile ettiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise *Trichophyton rubrum* kompleks içerisinde yer alan 18 türden 11'i (%61), *T. mentagrophytes* kompleks içerisinde yer alan yedi kökenden beşinin (%71.4) ve *Arthroderma* cinsinde ise tamamının (%100) sorbitolü asimile ettiği görüldü. Her iki kompleksin ayırt edilmesinde sorbitol asimilasyon testinin yeterli ve yararlı olmadığı gözlendi ($P > 0.05$) (Tablo 10).

Caiuby ve ark.[105], Mycology Laboratory of the Hospital Universitario Clementino Fraga Filho (HUCFF)'da dağlanan dört *T. raubitschekii* kökeni (HUCFF 213.93/INCQS 60001, HUCFF 544.93/INCQS 60002, HUCFF 2024.93/INCQS 60003 ve HUCFF 918.94/INCQS 60004) ve The American Type Culture Collection (ATTC) elde edilen bir *T. raubitschekii* ATCC 42631 kökeninin, üreaz tepkimesinin üre sıvı besiyerinde 25 °C'de 5-7 günde olumlu olduğunu ve Bromkrezol moru kazein glikoz agar'da (BCPCG) 25 °C'de 7 gün içerisinde besiyerinin pH'sının alkaliye dönüşmediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, *T. kanei* ATCC 62345 kökeninin üre sıvı besiyerinde 25 °C'de 10-15 gün içerisinde olumlu olduğunu, BCPCG agar'da 25 °C'de 7 gün içerisinde besiyerinin pH'sının alkaliye dönüşmediğini kaydetmişlerdir. Üre besiyerinde yine HUCFF'ye pamuksu örgüde yedi *T. mentagrophytes* kökenin altısının 0-4, birinin ise 5-7 gün arasında olumlu olduğunu, yine HUCFF'den sağlanan granüler yapıdaki 13 *T. mentagrophytes*'den ise 10'unun (%76.9) 0-4 günde, üçünün (%23.1) 5-7 gün arasında olumlu olduğunu, BCPCG'de ise pH'nın 7 gün içinde alkali yönde değiştiğini bildirmişledir.

Summerbell ve ark.[100], *T. kanei* ve *T. fischeri*'nin üreaz tepkimesinin olduğunu, ancak BCPMSG'de pH'nın değişmediği ve sınırlı büyüme olduğunu, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes*'de ise üreaz tepkimesinin olduğunu ve BCPMSG'de pH'nın alkali yönde ve yayılarak büyümenin olduğunu bildirmişlerdir. Rosenthal ve ark.[52], *T. fischeri*'nin, üre sıvı besiyerinde 25 °C'de 7 günde tepkime oluşturmadığını ve BCPMSG'de de alkali yönde renk değişikliğinin olmadığını, ayrıca kıl delme deneyinin olumsuz olduğunu kaydetmişlerdir.

Yücel ve Al-Ali[106], 69 *T. mentagrophytes* kökeninin makrokonidiyum oluşturması yönünden Löwensten-Jensen, Pai, Lactrimel ve SDA besiyerlerinde karşılaştırmış; sırası ile, 98.5, %96, %63 ve %25 oranlarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, yazarların bulguları ile uyumlu olarak makrokonidiyum oluşmasında en uygun ortam ve sürenin LJ besiyerinin 15 gün inkübasyonu sonucunda elde edildiği ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($P < 0.001$) (Tablo 11a-b ve 12a-b).

Kane ve ark.[2], *T. fischeri*, *T. kanei, T. megninii* ve *T. raubitschekii* gibi *T. rubrum* kompleks içinde yer alan mikro-organizmaların %3-5 NaCl katkılı SGA'da sınırlı büyüdüklerini ve konidiyum oluşturmadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, %3 NaCl katkılı SGA'da *T. rubrum* kompleks içerisinde yer alan 18 kökenden altısında (%33.3) üreme olduğu, tuz yoğunluğu artıkça üremenin tamamen baskılandığı görüldü. *T. mentagrophytes* kompleks içinde yer alan yedi kökenden dördünün (%57.1) %3 ve %5 NaCl katkılı SGA'da ürediği, %7 NaCl katkılı SGA'da ise üçünde (%42.9) üreme olduğu saptandı. Sonuç olarak, her iki kompleksin birbirinden ayırt edilmesinde ve bu kompleks içersinde yer alan türlerin tanısında tuz toleransı testinin yararlı olmadığı saptandı (Tablo 13).

Sahgal ve ark.[98] National Collection of Pathogenic Fungi, Bristol, İngiltere'den sağladıkları *T. mentagrophytes* (No. 224), *T. rubrum* (No.115 ve D12), *T. verrucosum* (No. 685) ve *T. violaceum* (No. 677)'nin polimer ve metal oksit sensor sistemini kullanarak 24-120 saat sonrasında kalitatif uçucu parmak izi oluşturmaları yönünden karşılaştırmış, tür düzeyinde tanıda polimer bazlı sistemin yararlı olmadığını, ancak metal-oksit bazlı sensor sisteminin 96 saat sonunda tür tayini yapabildiğini vurgulamışlardır.

Çalışmada kullanılan standart dermatofit kökenlerine ilişkin bulgular, literatür verileri eşliğinde tartışılmış ve aşağıda sunulmuştur.

1- Gräser ve ark.[49], *T. fischeri* CBS 100081'in, 27 °C'de 7. günde üre sıvı besiyerinde tepkimesinin olumlu, kıl delme deneyinin 28 günde olumsuz olduğunu, ayrıca T1-T5 besiyerinde büyümenin 2+, T6-T7'de ise 1+ olduğunu, MEA'da bol mikrokonidiyum oluşturduğunu, buna karşılık makrokonidiyum oluşturmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, aynı kökenin üreaz tepkimesinin üre sıvı besiyerinde 22 °C'de 30. günde olumsuz, 28 °C'de 2-18 gün arasında olumlu, 37 °C'de ise sıvı

besiyerinde olumsuz, üre agar besiyerinde ise 7. günde olumlu olduğu belirlendi. Kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 12. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de 2. günde hafif kırmızı, 3. günde kırmızı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 8. günde alkali yönde değiştirdiği, Tween opasite testinde ise 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı saptandı. Sorbitolü 15. günde asimile etmediği (Tablo 9 ve 10) ve %3, %5, %7 ve % 9 NaCl katkılı SGA'da üreme olmadığı görüldü (Tablo 13). Ayrıca, Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak, Trichophyton agar setinde; T1-T5'de büyümenin +2, T6-T7'de ise +1 olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü.

2- *T. fluviomuniense* CBS 592.68'in, üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7 günden sonra üreaz tepkimesinin olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz ve T1-T7 besiyerinde üremenin 2+, MEA'da ise bol mikro- ve makro-konidiyum oluşturduğu bildirilmiştir[49]. Çalışmada aynı kökenin 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de üreaz tepkimesinin üç besiyerinde de 1-5 günde olumlu, kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 10. günde kırmızı pigment oluştuğu, BCPMSG' de ise 2. günde hafif kırmızı, 3. günde ise tam kırmızı pigment varlığı görüldü. Ayrıca, besiyerinin pH'sının 5. günde koloninin çevresinde, 8. günde ise tüm petride değiştirdiği, Tween opasite testinde 5. günde opak zon oluşturmaya başladığı belirlendi. Sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10) ve %3 katkılı SGA'da üreme olduğu saptandı (Tablo 13). Çalışmamızda, Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak Trichophyton agar setinde büyümenin +2 olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü.

3- *T. kanei* CBS 289.86'nın, üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7 gün inkübasyon sonunda üreaz tepkimesinin olumsuz olduğu, yine kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz, Trichophyton agar setinde büyümenin +2 olduğunu, MEA'da ise mikrokonidiyum oluşturmadığı, ancak seyrek makrokonidiyuma rastlandığı bildirilmiştir[49]. Çalışmamızda, aynı kökenin üreaz tepkimesinin; 28 °C'de tüpte ve petri üre agarda 3-7 gün arasında, 37 °C'de ise tüpte ve petri üre agarda 4-7 günde olumlu, kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 10. günde kırmızı pigment varlığı (Şekil 4), BCPMSG'de koloni çevresinde 2. günde hafif kırmızı, 4. günde kırmızı pigment varlığı görüldü. Ayrıca besiyerinin pH'sını 5. günde koloninin çevresinde, 8. günde tüm petride değiştirdiği, Tween opasite testinde ise 5. günde opak

zon oluşturmaya başladığı görüldü. Sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10) ve %3, %5, %7 ve % 9 katkılı SGA'da üreme olmadığı görüldü (Tablo 13). Çalışmamızda, yine Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak Trichophyton agar setinde büyümenin +2 olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü.

4a- *T. kuryangei* CBS 422.67'nin, üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7 günden sonra olumlu, kıl delme deneyinin ise 28 günde olumsuz olduğu, T1-T5, T7 besiyerlerinde büyümesinin 2+ olduğunu, T6 besiyerinde ise büyüme olmadığı, MEA'da bol mikrokonidiyum oluşturduğu, buna karşılık makrokonidiyum oluşturmadığı bildirilmiştir[49]**.** Çalışmamızda, aynı kökenin üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de her üç besiyerinde de 1-8 gün arasında olumlu, kıl delme deneyinin 30 günde olumsuz olduğu, CMDA'da kırmızı pigment oluşmadığı, BCPMSG'de ise 2. günde hafif kırmızı, 3. günde kırmızı pigment varlığı görüldü. Besiyerinde alkali tepkime; 5. günde koloni çevresinde, 8. günde ise tüm petride görüldü, ayrıca Tween opasite testinde 8. günde opak zon oluşturmaya başladığı belirlendi. Sorbitolü 15 günde asimile etmediği (Tablo 9 ve 10) ve yalnızca %3 katkılı SGA'da üreme olduğu saptandı (Tablo 13). Çalışmada Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak Trichophyton agar T1-T5 ve T7'de büyümenin +2 olduğu, T6'da ise büyümenin olmadığı (Tablo 12a-b), insan saç kılın ile yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü.

4b- *T. kuryangei* CBS 517.63'ün, üreaz tepkimesinin; üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7. günde olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğunu, T1-T5 ve T7 besiyerlerinde büyümesinin 2+ iken, T6 besiyerinde büyüme olmadığı, MEA'da bol mikrokonidiyum oluştuğu, ancak makrokonidiyum oluşmadığı bildirilmiştir[49]. Çalışmamızda, aynı kökenin üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de üç besiyerinde de 1-14 gün arası olumlu, kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da kırmızı pigment oluşmadığı, BCPMSG'de ise 5. günde hafif kırmızı, 7. günde kırmızı pigment varlığı görüldü. Ayrıca, besiyerinin pH'sı 8. günde alkali yönde değiştirdiği, Tween opasite testinde ise 8. günde opak zon oluşturmaya başladığı belirlendi. Sorbitolü 15. günde asimile etmediği (Tablo 9 ve 10) ve yalnızca %3 katkılı SGA'da üreme olduğu saptandı (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak Trichophyton agar T1-T5 ve T7'de büyümenin +2 olduğu, T6'da ise büyümenin

olmadığı (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü.

4c- Çalışmada, *T. kuryangei* CBS 518.63'ün, 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de üreaz tepkimesinin; üç besiyerinde de 1-4 gün arasında olumlu, kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da kırmızı pigment oluşmadığı, BCPMSG'de ise koloni çevresinde 3. günde hafif kırmızı, 5. günde kırmızı pigment varlığı görüldü. Ayrıca, besiyerinde alkali reaksiyon 5. günde koloni çevresinde 8. günde ise tüm petride belirlendi. Tween opasite testinde 4. günde opak zon oluşturmaya başladığı saptandı. Sorbitolü 15. günde asimile etmediği (Tablo 9 ve 10) ve yalnızca %3 katkılı SGA'da üreme olduğu görüldü (Tablo 13). Trichophyton agar T1-T5 ve T7'de büyümenin +2 olduğu, T6'da ise büyümenin olmadığı belirlendi (Tablo 12a-b). Ayrıca, çalışmada *T. kuryangei* CBS 422.67, *T. kuryangei* CBS 517.63 ve *T. kuryangei* CBS 518.63 kökenlerinde üreaz tepkimesinin de her üç üre besiyerinde uygun sıcaklığın 37 °C olduğu, her üç kökenin sorbitolü asimile etmediği ve %3 katkılı NaCl SGA'da üreme varlığı görüldü, ayrıca %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme saptanmadı.

5a- Yine Gräser ve ark. [45] (YG1) *T. megninii* CBS 734.88'in, üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7 gün içinde olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğu, T1-T5 ve T7'de büyümesinin 2+, T6'da ise üreme olmadığı, MEA'da bol mikrokonidiyum oluşturduğu, buna karşılık makrokonidiyum oluşturmadığı bildirmişlerdir. Yazarlar, *T. megninii* CBS 735.88'in, üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7. günden sonra olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğu, T1-T5 besiyerlerinde büyümesinin 2+, T6-T7'de ise büyümenin 1+ olduğunu, MEA'da bol mikrokonidiyum oluşturduğunu, buna karşılık makrokonidiyum oluşturmadığını bildirmiştir[49]. Kane ve Fischer[55], *T. megninii*'nin üre sıvı besiyerinde üreaz tepkimesinin olduğu, yine *T. rubrum*'dan ayrımlı olarak, *T. mentagrophytes*'e benzer şekilde BCPMSG'de kırmızı pigment oluşturmadığını ve pH'yı alkali yönde etkileyip yayılarak ürediğini ve üreme için histidine gereksinim duyduğunu bildirmişlerdir.

5b- Çalışmamızda, *T.megninii* CBS 389.58'in, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de üç besiyerinde de 3-10 gün arasında olumlu, kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da kırmızı pigment oluşmadığı, BCPMSG'de kırmızı pigment oluşturmadığı ve 5. günde alkali yönde tepkime oluşturduğu ve yayılarak büyüdüğü, Tween opasite testinde ise 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 15. günde

asimile etmediği (Tablo 9 ve 10) ve %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme olmadığı (Tablo 13), T1-T5 besiyerlerinde büyümesinin 2+, T6-T7'de ise büyümesinin 1+ olduğu görüldü (Tablo 12a-b).

6a- Çalışmamızda, *T. raubitschekii* CBS 202.88'in, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C, 37 °C'de üre sıvı besiyerinde ve 37 °C'de petride üre agarda 30. günde olumsuz olduğu; ancak tüpte üre agarda 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de ve ayrıca petride üre agarda 22°C ve 28 °C'de 1-10 gün arasında olumlu olduğu görüldü. Kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de ise 2. gün hafif kırmızı, 3. gün kırmızı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sının 5. gün koloni çevresinde 8. gün tüm petride değiştirdiği, Tween opasite testinde 2. günde opak zon oluşturmaya başladığı (Şekil 8), sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme olmadığı (Tablo 13), Trichophyton 1-7 agar setinde ise büyümesinin +2 olduğu belirlendi (Tablo 12a-b).

6b- Gräser ve ark. [49], *T. raubitschekii* CBS 287.86'nın, üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7 gün içinde olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğunu, T1-T7 besiyerlerinde büyümesinin 2+ olduğunu, MEA'da bol miktarda mikro- ve makro-konidiyum oluşturduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda aynı kökenin, üreaz tepkimesinin her üç besiyerinde de 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de olumlu, kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 7. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de ise 2. günde hafif kırmızı, 3. günde kırmızı pigment varlığı belirlendi. Ayrıca, besiyerinin pH'sındaki alkali yöndeki değişiklik, 5. günde koloninin çevresinde, 8. günde ise tüm petride görüldü. Tween opasite testinde 4. günde opak zon oluşturmaya başladığı saptandı. Sorbitolü 7. günde asimile ettiği, %3, %5, %7 (Tablo 9 ve 10) ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme olmadığı belirlendi (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak Trichophyton agar setinde büyümenin +2 olduğu ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü (Tablo 12a-b).

6c- *T. raubitschekii* CBS 100084'ün, üre sıvı besiyerinde 27 °C'de üreaz tepkimesinin 7 gün içinde olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğu, T1-T5 besiyerlerinde büyümenin 2+, T6-T7 ise büyümenin 1+ olduğu, MEA'da bol miktarda mikro- ve makro-konidiyum oluşturduğu bildirilmiştir[49]. Çalışmamızda ise aynı kökenin, üreaz tepkimesinin üre sıvı besiyerlerinde 22 °C ve 37 °C'de olumsuz olduğu, 28 °C'de üre sıvı besiyerinde, 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de hem tüpte hemde

petride üre agar 2-10 gün arasında olumlu olduğu gözlendi. Kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 7. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de 2. gün hafif kırmızı, 3. gün kırmızı pigment varlığı saptandı. Ayrıca, besiyerinin pH'sının 5. günde koloni çevresinde, 8. günde ise tüm petride alkali yönde değiştirdiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme olmadığı görüldü (Tablo 13). Çalışmada, Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak T1-T5 besiyerlerinde büyümenin 2+, T6-T7'de ise büyümenin 1+ olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü.

6d- Çalışmamızda, *T. raubitschekii* CBS 102.856'nın, üreaz tepkimesinin her üç besiyerinde de 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de 2-7 günde olumlu (Şekil 2), kıl delme deneyinin olumsuz olduğu, CMDA'da 12'nci günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de 2. günde hafif kırmızı, 5. günde ise kırmızı pigment varlığı görüldü (Şekil 5). Ayrıca, besiyerinin pH'sını 5. günde koloni çevresinde, 8. günde ise tüm petride değiştirdiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üreme olmadığı (Tablo 13), T1-T6'da büyümenin 2+, T7'de ise 1+ olduğu saptandı (Tablo 12a-b).

7- Yine Gräser ve ark.[49], *T. rodhainii* CBS 376.49'un üreaz tepkimesinin; üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7 günden sonra olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğu, T1-T7 besiyerlerinde büyümenin 2+ olduğu ve MEA'da bol mikrokonidiyum oluşturduğu, buna karşılık makrokonidiyum oluşturmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda aynı kökenin üreaz tepkimesinin her üç besiyerinde 22°C'de olumsuz, 28 °C'de 2-18 gün arasında olumlu, 37 °C'de ise yalnızca tüpte üre agar besiyerinde 3. günde olumlu olduğu görüldü. Kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 10. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de 2. gün hafif kırmızı, 3. gün kırmızı pigment oluşturduğu görüldü. Besiyerinin pH'sının 5. gün koloni çevresinde, 8. günde ise tüm petride alkali yönde değiştirdiği, Tween opasite testinde 6. günde opak zon oluşturmaya başladığı belirlendi. Sorbitolü 15. günde asimile etmediği (Tablo 9 ve 10) ve %3, %5, %7 ve % 9 katkılı SGA'da üreme olmadığı görüldü (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak, Trichophyton agar

setinde büyümenin +2 olduğu ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu saptandı (Tablo 12a-b).

8- Çalışmamızda, *T. rubrum* 302.60'ın, üreaz tepkimesinin; 22 °C'de yalnızca petride üre agarda, 28 °C'de her üç besiyerinde ve 37 °C'de ise tüpte ve petride üre agarda 3-10 gün arasında olumlu olduğu görüldü. Kökenin, insan saç kılını 30 günde delmediği, koyun kılını ise 13. günde bir yerden deldiği, CMDA'da 12. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de 2. günde hafif kırmızı, 3. günde ise kırmızı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sını 5. günde koloni çevresinde, 8. günde ise tüm petride değiştirdiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7.günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10) ve yalnızca %3 NaCl katkılı SGA'da üreme olduğu (Tablo 13), T1-T5 ve T7 besiyerlerinde büyümenin 2+, T6'da ise büyümesinin 1+ olduğu görüldü (Tablo 12a-b).

9- *T. rubrum* CBS 303.38'in, üreaz tepkimesinin; üre sıvı besiyerinde 27 °C'de ve kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğunu, T1-T2, T4-T5'de büyümesinin 2+, T3, T6 ve T7'de ise büyümesinin 1+ olduğu, MEA'da bol mikrokonidiyum oluşturmasına karşılık seyrek makrokonidiyum oluşturduğu bildirilmiştir[49]. Çalışmamızda, *T. pervesii* CBS 303.38 olarak yeniden isimlendirilen kökenin, üreaz tepkimesinin 22 °C'de petride üre agar'da 17.günde, 28 °C'de tüp-petride üre agar'da 5-7 günde, 37 °C'de tüpte üre agar besiyerinde 4. günde olumlu olduğu görüldü. Kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 7. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'da ise koloninin çevresinde 2. günde sarımsı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 5. gün koloni çevresinde, 8. gün tüm petride alkali yönde değiştirdiği, Tween opasite testinde opak zon oluşturmadığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10) ve yalnızca %3 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu görüldü (Tablo 13). Çalışmamızda, Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak, T1-T2, T4 ve T5'de büyümesinin 2+, T3, T6 ve T7'de ise büyümesinin 1+ olduğu ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu belirlendi (Tablo 12a-b).

10- Çalışmamızda, *T. rubrum* 363.53'ün, 28 °C'de ve 37 °C'de üç besiyerinde üreaz tepkimesinin 1-4 gün arasında olumlu, kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 10. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de 2. günde hafif kırmızı, 3. günde kırmızı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sını 5. günde koloni çevresinde 8. günde tüm petride değiştirdiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon

oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Şekil 10) (Tablo 9 ve 10) ve %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olmadığı (Tablo 13), T1-T5, T7'de büyümenin 2+, T6'da ise büyümesinin 1+ olduğu görüldü (Tablo 12a-b).

11- Çalışmamızda, *T. rubrum* CBS 363.62'nin, üreaz tepkimesi; 22 °C'de her üç besiyerinde 2-3 günde, 28 °C'de her üç besiyerinde 1-18 gün arasında, 37 °C'de tüpte üre agar ve petride üre agarda 1-3 gün arasında olumlu olduğu görüldü. Kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 7. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de 2. günde hafif kırmızı, 3. günde kırmızı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sını 5. günde koloni çevresinde 8. günde ise tüm petride değiştirdiği, Tween opasite testinde 4. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10) ve %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olmadığı (Tablo 13), T1-T3,T5 ve T6 besiyerlerinde büyümenin 2+, T4 ve T7'de büyümesinin ise 1+ olduğu görüldü (Tablo 12a-b).

12- Gräser ve ark.[49] *T. rubrum* CBS 392.58'in, üreaz tepkimesinin; üre sıvı besiyerinde 27 °C'de ve kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğu, T1-T7 besiyerlerinde büyümenin 2+ olduğunu, MEA'da seyrek mikrokonidiyum oluşturduğunu, ancak makrokonidiyum oluşturmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise aynı kökenin, üreaz tepkimesinin 22 °C'de petri üre agarda 7. günde, 28 °C'de üç besiyerinde de 7-18 günde, 37°C'de tüpte ve petride hazırlanan üre agarda 2-3 günde olumlu olduğu görüldü. Kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 10. günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de 2. gün hafif kırmızı, 3. gün kırmızı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 5. günde koloni çevresinde, 8. günde ise tüm petride alkali yönde değiştirdiği, Tween opasite testinde de opak zon oluşturmadığı saptandı. Sorbitolü 15. günde asimile etmediği (Tablo 9 ve 10) ve %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olmadığı belirlendi (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak, Trichophyton agar setinde büyümenin +2 olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü .

13- *T. rubrum* var. *nigricans* CBS 100237 (ATU TR9)'nin üreaz tepkimesinin; üre sıvı besiyerinde 27 °C'de 7 günde içinde olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğu, T1-T7 besiyerlerinde ise büyümenin 2+ olduğu, MEA'da bol mikrokonidiyum oluşturduğu buna karşılık, makrokonidiyum oluşturmadığı bildirilmiştir[49]. Çalışmada aynı kökenin, üreaz tepkimesinin 22 °C'de tüpte ve petride

üre agarda 3-7 gün arasında, 28 °C'de üç besiyerinde de 3-4 günde arasında, 37 °C'de tüpte ve petride üre agarda 1-2 günde olumlu olduğu görüldü. Kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da 10 günde kırmızı pigment oluşturduğu, BCPMSG'de ise 2. gün hafif kırmızı, 3. gün kırmızı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sını 5. günde koloni çevresinde, 8. günde ise tüm petride alkali yönde değiştiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı saptandı. Sorbitolü 7. günde asimile etmeye başladığı (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve 9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olmadığı belirlendi (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[49] bulguları ile uyumlu olarak, Trichophyton agar setinde ise büyümenin +2 olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü.

14- Çalışmamızda, *T. asteroides* CBS 424.63'ün, üreaz tepkimesi; 22 ve 37 °C'de her üç besiyerinde de 1-3 günde arasında, 28 °C'de tüpte ve petride üre agarda 2. günde olumlu olduğu saptandı. İnsan saç kılını 5. günde 10'dan çok bölgede deldiği, koyun kılını 5. günde yalnızca bir bölgede, 6. günde ise 10'dan çok bölgede deldiği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 3. günde sarımsı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 4. günde alkaliye çevirdiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3, %5 ve %7 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu (Tablo 13), T1 ve T7 besiyerlerinde büyümesinin 1+ ve T2-T6'da ise büyümesinin 2+ olduğu görüldü (Tablo 12a-b) .

15- Çalışmamızda, *T. langeronii* CBS 764.84'ün, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28°C ve 37 °C'de üç besiyerinde de 1-2 günde olumlu olduğu görüldü. İnsan saç kılını 22'nci günde 10'dan çok bölgede deldiği, koyun kılını 30. günde delmediği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 2. günde sarımsı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 4. günde alkaliye çevirdiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Şekil 10) (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve 9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olmadığı belirlendi (Tablo 13). T1-T5 ve T7 besiyerlerinde büyümenin +2 olduğu, T6'da ise üreme saptanmadı (Tablo 12a-b).

16- *T. mentagrophytes* CBS 318.56'nın, üreaz tepkimesinin; 27 °C'de sıvı üre besiyerinde 7 gün içinde olumlu, kıl delme deneyinin olumlu, T1-T7 besiyerinde büyümesinin 2+ olduğu bildirilmiştir[84]. Çalışmamızda aynı kökenin üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de tüpte ve petride üre agarda 2 saat içinde, sıvı besiyerlerinde

ise 1. günde olumlu olduğu, insan saç kılını 5. günde, koyun saç kılını ise 8. günde 10'dan çok bölgede deldiği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 2. günde sarımsı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sını ise 4. günde alkali yönde değiştirdiği görüldü (Şekil 6). Sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olmadığı görüldü (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[84] bulguları ile uyumlu olarak, Trichophyton agar setinde büyümesinin +2 olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumlu olduğu saptandı.

17- Çalışmamızda, *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 110.65'in, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de her üç besiyerinde 1-8 günde olumlu olduğu, insan saç kılı ve koyun kılını 5. günde on'dan çok bölgede deldiği (Şekil 3), CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 3. günde sarımsı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 4. günde alkaliye çevirdiği, Tween opasite testinde ise 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı (Şekil 8), sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3, %5 ve %7 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu (Tablo 13), Trichophyton agar setinde ise büyümenin 2+ olduğu görüldü (Tablo 12a-b).

18- Çalışmada *T. m*. var. *mentagrophytes* CBS 160.66'nın, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de her üç besiyerinde 2-7 günde olumlu olduğu, insan saç kılını 6. günde ve koyun kılını 11. günde 10'dan çok bölgede deldiği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de ise 4. günde sarımsı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sını 4. günde alkaliye çevirdiği, Tween opasite testinde ise 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3 ve %5 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu (Tablo 13), T1-T5 ve T7 besiyerlerinde büyümenin 2+, T6'da ise büyümesinin 1+ olduğu görüldü (Tablo 12a-b).

19- Gräser ve ark.[84], *T. papillosum* CBS 347.55'in üreaz tepkimesinin; 27 °C'de sıvı üre besiyerinde 7 gün içinde olumlu, kıl delme deneyinin 28. günde olumsuz olduğunu, T1-T6 besiyerinde büyümenin 2+, T7'de ise 1+ olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise aynı kökenin üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de üç besiyerinde de 1. günde olumlu (Şekil 2), kıl delme deneyinin 30. günde olumsuz olduğu, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 3. günde sarımsı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 4. günde alkaliye çevirdiği, Tween opasite testinde opak zon oluşturmadığı görüldü. Sorbitolü 15. günde asimile etmediği (Tablo 9

ve 10) ve %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olmadığı görüldü (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[84] bulguları ile uyumlu olarak T1-T6 besiyerinde büyümenin 2+, T7'de ise 1+ olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumsuz olduğu görüldü.

20- Çalışmamızda, *T. quinckeanum* CBS 572.75'in, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de ve üç besiyerinde de 1-7 günde olumlu olduğu, insan saç kılını 10. günde, koyun kılını 14. günde 10'dan çok bölgede deldiği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 2. günde sarımsı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 4. günde alkaliye çevirdiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3, %5 ve %7 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu, buna karşılık %9 NaCl yoğunluğunda üremenin olmadığı (Tablo 13) ve T1-T7'de büyümenin 2+ olduğu görüldü (Tablo 12a-b) .

21- Summerbell ve ark.[100] beş *A. benhamiae* kökeni ile iki *A. vanbreuseghemii* kökeninin BCPMSG'de yayılarak büyüdüğünü ve pH'yı alkali yönde değiştirdiğini, üre sıvı besiyerinde üreaz tepkimesinin olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, *A. benhamiae* CBS 807.72'nin, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de ve üç besiyerinde de 1-10 günde olumlu olduğu, insan saç kılını 6. günde 10'dan çok bölgede deldiği, koyun kılını 30. günde delmediği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 3. günde sarımsı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 5. günde alkaliye çevirdiği (Şekil 7), Tween opasite testinde 2. günde opak zon oluşturmaya başladığı (Şekil 8), sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu (Tablo 13), T1-T7 besiyerlerinde ise büyümenin 2+ olduğu saptandı (Tablo 12a-b).

22- Çalışmamızda, *A. benhamiae* CBS 808.72'nin, üreaz tepkimesi; 22 °C'de ve 28 °C'de üç besiyerinde de 2-8 günde, 37 °C'de üre sıvı ve tüpte üre agarda 2-11 günde olumlu olduğu, insan saç kılını 5. günde 10'dan çok bölgede, koyun kılını ise 13. günde yalnızca 1 bölgede deldiği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 3. günde sarımsı pigment oluşturduğu ve besiyerinin pH'sını 5. günde alkaliye çevirdiği, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı, sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve10), %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu (Tablo 13) ve T1-T7 besiyerlerinde büyümenin 2+ olduğu saptandı (Tablo 12a-b).

23- *A. simii* CBS 417.65'in, üreaz tepkimesinin; 27 °C'de sıvı üre besiyerinde 7. günden sonra olumlu, kıl delme deneyinin olumlu ve T1-T7'de büyümenin 2+ olduğu bildirilmiştir[84]. Çalışmamızda aynı kökenin, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de her üç besiyerinde de 1-2 günde olumlu olduğu görüldü. İnsan saç kılında 5. günde kılı üç bölgede deldiği, 6. günde kılı 10'dan çok bölgede deldiği, koyun kılını ise 30. günde delmediği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 3. günde sarımsı pigment oluşturduğu, 5. günde alkali yönde pH'yı değiştirdiği, Tween opasite testinde 2. günde opak zon oluşturmaya başladığı saptandı (Şekil 9). Sorbitolü 7. günde asimile ettiği (Tablo 9 ve 10) ve yalnızca %3 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu belirlendi (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[84] bulguları ile uyumlu olarak Trichophyton agar setinde büyümenin +2 olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumlu olduğu görüldü.

24- *A. simii* CBS 448.65'in, üreaz tepkimesinin; 27 °C'de sıvı üre besiyerinde 7. günden sonra olumlu, kıl delme deneyinin olumlu ve T1-T7'de büyümenin 2+ olduğu bildirilmiştir[84]. Çalışmamızda ise aynı kökenin üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de her üç besiyerinde de 1-3 günde olumlu olduğu görüldü. İnsan saç kılını 5. günde 10'dan çok bölgede deldiği, koyun kılını ise 30. günde delmediği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı (Şekil 4), BCPMSG'de 5. günde sarımsı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sını 5. günde alkaliye çevirdiği, Tween opasite testinde ise opak zon oluşturmadığı görüldü. Sorbitolü 7. günde asimile etmeye başladığı (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu belirlendi (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[84] bulguları ile uyumlu olarak, T1-T7'de büyümenin 2+ olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumlu olduğu saptandı.

25- Gräser ve ark.[84] *Trichophyton interdigitale* CBS 428.63'ü, *A.vanbreuseghemii* CBS 428.63 şeklinde yeniden isimlendirmiş ve üreaz tepkimesinin, 27 °C'de sıvı üre besiyerinde 7 gün içinde olumlu, kıl delme deneyinin olumlu ve T1-T7 besiyerinde büyümenin 2+ olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda aynı kökenin, üreaz tepkimesinin; 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de ve her üç besiyerinde de 2-10 günde olumlu olduğu görüldü. İnsan saç kılında 6. günde kılı 10'dan çok bölgede deldiği, koyun kılını ise 30. günde delmediği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de besiyerinin pH'sını 4. günde alkaliye dönüştürdüğü, Tween opasite testinde 3. günde opak zon oluşturmaya başladığı belirlendi. Sorbitolü 7. günde asimile

ettiği (Tablo 9 ve 10), yalnızca %3 NaCl katkılı SGA'da üreme olduğu saptandı (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[84] bulguları ile uyumlu olarak Trichophyton agar setinde büyümenin 2+ olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumlu olduğu görüldü.

26- *Trichophyton interdigitale* kökeni *A.vanbreuseghemii* CBS 558.66 olarak yeniden isimlendirilmiş ve üreaz tepkimesinin 27 °C'de sıvı üre besiyerinde ve kıl delme deneyinin olumlu olduğu ayrıca, T1-T7 besiyerinde büyümenin 2+ olduğu bildirilmiştir[84]. Çalışmada aynı kökenin üreaz tepkimesinin 22 °C, 28 °C ve 37 °C'de her üç besiyerinde de 1-2 günde tepkimenin olumlu olduğu görüldü. İnsan saç kılını 7. günde 10'dan çok bölgede deldiği, koyun kılını ise 15. günde kılı yalnızca iki bölgede deldiği, 21. günde kılı 10'dan çok bölgede deldiği, CMDA'da kırmızı pigment oluşturmadığı, BCPMSG'de 5. günde koloni etrafında sarımsı pigment oluşturduğu, besiyerinin pH'sını 2. günde koloni çevresinde 4. günde tüm petride değiştirdiği, Tween opasite testinde 5. gün opak zon oluşturmaya başladığı saptandı. Ayrıca, sorbitolü 7. günde asimile etmeye başladığı (Tablo 9 ve 10), %3, %5, %7 ve %9 NaCl katkılı SGA'da üremenin olduğu belirlendi (Tablo 13). Gräser ve ark'nın[84] bulguları ile uyumlu olarak Trichophyton agar setinde büyümenin +2 olduğu (Tablo 12a-b) ve insan saç kılında yapılan kıl delme deneyinin olumlu olduğu saptandı.

Sonuç olarak, dermatofitlerin yapısal özelliklerinin değerlendirilmesinin laboratuvar tanıda halen önemli olduğu ve en iyi sonucun Löwenstein-Jensen ve beyin-kalp infüzyon agarın 15 gün inkübasyonu sonucunda elde edildiği görüldü ($P < 0.001$). Ayırıcı tanı için BCPMSG ve CMDA'da ($P < 0.01$) üreme özelliklerinin belirlenmesinin gerektiği anlaşıldı. Üreaz tepkimesinin en iyi petride üre agarın 28 °C'de inkübe edilmesi ile gösterilebileceği saptandı ($P < 0.01$). Yukarıda anılan tanı testlerinin bir algoritma çerçevesinde uygulanması ile hem *T. rubrum* kompleksin *T. mentagrophytes* kompleksten ayırt edilebileceği, hem de her iki kompleks içerisinde yer alan mikro-organizmaların tür düzeyinde tanılanabileceği belirlendi. Ancak, referans laboratuvarlarının kültür koleksiyonunda korunan diğer türlerin dizi analizi sonucunda yeni türlere rastlanabileceği de göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle, çalışmaya ilişkin verilerin geniş serilerle desteklenmesi anlamlı ve yararlı olacaktır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Bu çalışmada, Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS), Utrecht, Hollanda'dan sağlanan 18'i *Trichophyon rubrum* kompleks, 7'si *T. mentagrophytes* kompleks ve 6'sı *Arthroderma* cinsi içerisinde yer alan 31 standart köken kullanıldı.

2. Her iki kompleks içerisinde yer alan mikro-organizmaların laboratuvar tanısında kullanılan morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal tanı testlerinin etkinliği tartışıldı ve rutin laboratuvar uygulamalarındaki güvenilirliği sorgulandı; üreaz tepkimesinin en iyi petride hazırlanan üre agarın 28 ^{o}C'de inkübe edilmesi ile belirlenebileceği görüldü ($P < 0.01$).

3. Kıl delme deneyinde sarı saçlı çocuk saçının kullanılmasının daha yararlı olduğu görüldü, ancak istatistiksel olarak önemli olmadığı gözlendi ($P > 0.05$).

4. *Trichophyton rubrum* kompleks içerisinde, *T. megninii* ve *T. pervesii* dışındaki türlerin BCPMSG ve CMDA'da kırmızı pigment oluşturduğu belirlendi ($P < 0.01$).

5. Her iki kompleks içerisinde ve *Arthroderma* cinsinde yer alan kökenlerin Tween opasite testinde koloni çevresinde 3. günde opak zon oluşturduğu ve tanıda güvenilir bir yöntem olmadığı görüldü ($P > 0.05$).

6. Her iki kompleksin ayırt edilmesinde sorbitol asimilasyonunun yararlı olmadığı saptandı ($P > 0.05$).

7. Her iki kompleksin birbirinden ayırt edilmesinde ve bu komleks içerisinde yer alan türlerin tanısında tuz toleransı testinin yararlı olmadığı anlaşıldı ($P = 0.001$).

8. Trichophyton agar'ın 1-7 setinde üreme özelliğinin hem her iki kompleksin hem de kompleks içerisinde yer alan türlerin birbirinden ayırt edilmesinde tanıya yardımcı olmadığı saptandı.

9. Makrokonidiyum/mikrokonidiyum varlığının araştırılmasında; en uygun besiyerinin LJ ve BKİA, en uygun sürenin ise 15. gün olduğu belirlendi ($P < 0.001$).

10. Bu çalışmada elde edilen bulgular ışığında; dermatofitlerin sporlanmasında LJ ve BKİA besiyerlerinin kullanımının gerekli olduğu, ayrıca petride hazırlanan üre agar, BCPMSG ve CMDA'nın kullanılmasının tanıda önemli ve yararlı olduğu görüldü ve konu tartışmaya açıldı.

11. Sonuç olarak, yukarıda anılan tanı testlerinin bir algoritma çerçevesinde uygulanması sonucunda *T. rubrum* kompleks ile *T. mentagrophytes* kompleksin birbirinden ayırt edilebileceği, hem de her iki kompleks içerisinde yer alan mikro-organizmaların tür düzeyinde tanılanabileceği belirlendi.

7. KAYNAKLAR

1. **Yücel A**. Tıp mikolojisinin dünü ve bugünü. *Cerrahpaşa Tıp Derg,* **1999**; 30:191-198.

2. **Summerbell RC, Kane J.** The genera *Trichophyton* and *Epidermophyton*. In: Kane J, Summerbell R, Sigler L, Krajden S, Land G, Eds. *Laboratory Handbook of Dermatophytes: A Clinical Guide and Laboratory Manual of Dermatophytes and Other Filamentous Fungi From Skin, Hair and Nails*. Belmont, CA: Star Publishing Company, **1997:** 131-193.

3. **Padhye AA, Summerbell RC**. The dermatophytes. In: Hay R, Merz W, Eds. *Topley and Wilsons Microbiology and Microbial Infections*. *Mycology*, Vol 5, 10th edn. London: Arnold, **2005**: 220-243.

4. **Ajello L.** Italian contributions to the history of general and medical mycology. *Med Mycol*, **1998;** 36:1-11.

5. **İlkit M**. Türkiye'de dermatofitlerin epidemiyolojisi. *XXXII. Türk Mikrobiyoloji Kongresi (12-16 Eylül 2006, Antalya).* Ankara: Sim Matbaacılık, **2006**: 243-258.

6. **Muhtar C.** De la Trichophytie Palmaires et Plantaires. *Ann Derm Syph*, **1892**; 3:885.

7. **Talad**. Universeller Favus. *Dtsch Med Wochenschr,* **1908**; 34:1311-1313.

8. **Eyüp H**. Saçkıran. *Hekim* **1910**; 1:49-50.

9. **Englaender M**. Oncyhomycosis. Eczema des ongles. *Gaz Med d'Orient,* **1916**: 61:50-55.

10. **Unat EK.** Bizde rastlanan dermatofitler. *Türk Tıp Enc Arş,* **1952**; 3:99-101.

11. **Unat EK.** İstanbul'da saçlı deri dermatofitleri hakkında. *İst Üni. Tıp Fak Mecm*, **1952**; 15: 890-896.

12. **Summerbell RC**. Obituary: Julius Kane, D.Sc.1925-2001. *Mycopathologia*, **2001**; 154:157-159.

13. **Dawson DC, Gentles JC**. The perfect states of *Keratinomyces ajelloi* Vanbreuseghem, *Trichophyton terreste* (Durie): Frey and *Microsporum nanum* Fuentes. *Sabouraudia,* **1961**; 1:49-57.

14. **Campbell CK**. Teleomorphs of dermatophytes. In: Tümbay E, Ed. *FEMS Symposium on Dermatophytes and Dermatophytes in Man and Animals (May 21-23 1986, İzmir),* Proceedings. İzmir: Bilgehan Publishing House, **1988**: 24-30.

15. **Weitzman I, Summerbell RC**. The dermatophytes. *Clin Microbiol Rev,* **1995**; 8:240-259.

16. **Aly R.** Ecology and epidemiology of dermatophyte infections. *J Am Acad Dermatol*, **1994**; 31:21-25.

17. **Erişim**: www.doctorfungus.com.

18. **İlkit M**. Laboratuvar tanı yöntemleri (Simpozyum: Dermatofitozlar ve başka dermatomikozlar). Tümbay E, İnci R, Hilmioğlu S, Aydemir Ş, Eds. *I. Ulusal Mantar Hastalıkları ve Klinik Mikoloji Kongresi (4-6 Mayıs 1999, İzmir)*-Tutanaklar. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını No: 36. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, **1999**: 111-118.

19. **de Hoog GS, Guarro J, Figueras MJ.** *Atlas of Clinical Fungi*. 2nd. Ed., Press: Centraalbureau voor Schmmelcultures/Universitat Rovira i Virgili, **2000**: 954-992.

20. **Jacyk WK, Baran E, Lawande RV, Walow B**. Tinea capitis in Northern Nigeria. *Mykosen*, **1982**; 25:221-226.

21. **Sberna F, Farella V, Geti V, *et al***. Epidemiology of the dermatophytoses in the Florence area of Italy. 1985-1990. *Trichophyton mentagrophytes*, *Epidermophyton floccosum* and *Microsporum gypseum* infections. *Mycopathologia*, **1993**; 122:153-162.

22. **Rebell G, Taplin D**. *Dermatophytes: their recognition and identification*. Revised Ed., Florida: University of Miami Press. **1979**: 31-70.

23. **Tümbay E**. *Pratik Tıp Mikolojisi*. İzmir: Bilgehan Basımevi, **1983**: 7-190.

24. **Elewski B, Hazen PG.** The superficial mycoses and the dermatophytes. *J Am Acad Dermatol*, **1989**; 21:655-673.

25. **Weitzman I, Kane J, Summerbell RC.** *Trichophyton, Microsporum, Epidermophyton* and agents of superficial mycoses. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Yolken RH, Eds. *Manual of Clinical Microbiology*, 6th ed. Washington D.C.: ASM Press, **1995:** 791-808.

26. **Tümbay E.** Dermatofitler. In: Topçu-Willke A, Söyletir G, Doğanay M, Eds. *İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, **2002**: 1785-1796.

27. **Saniç A**. Dermatofitler. In: Ustaçelebi Ş, Ed. *Temel ve Klinik Mikrobiyoloji*, Ankara: Güneş Kitabevi, **1999**: 1031-1044.

28. **Erturan ZE.** Dermatofitlerin dünyada dağılımı**.** In: Özbal Y, Koç N, Eds. *2. Ulusal Mantar Hastalıkları ve Klinik Mikoloji Simpozyumu: Dermatomikoz etkenleri ve dermatomikozlar (3-4 Haziran 2004, Kayseri)*- Tutanaklar. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını No: 48, **2004**: 16-23.

29. **Metin A, Subası S, Bozkurt H, Çalka O**. Tinea capitis in Van, Turkey. *Mycoses,* **2002**; 45:492-495.

30. **Erbakan N**. Dermatophytoses as seen in our clinic for the past nine years. In: Aksungur L, Ed. *6. Ulusal Dermatoloji Kongresi (21-24 Eylül 1976, Mersin)*. Çukurova Üniversitesi Yayınları No:1. Adana: Kemal Matbaası, **1976**: 123-126.

31. **Marchionini A, Götz H.** Uber Kopfpilzerkrankungen in Anatolien mit besonderer Berücksichtigung des Favus. *Arch Dermatol Syph,* **1950**; 100:75-88.

32. **Ekmen H, Erbakan N**. Distribution of dermatomycosis among the population of Central Anatolia and effects of enviromental conditions. *Acta Med Sociol*, **1964**; 3:425-429.

33. **Çakıroğlu C, Ural A, Kot S, Ergenekon G.** Erzurum merkez ilkokullarında mantar infeksiyonları. In: Bingül O, Ed. *7. Ulusal Dermatoloji Kongresi (11-13 Eylül 1978, İstanbul)* kitabında. Bursa: Bursa Üniversitesi Basımevi, **1980**: 314-319.

34. **Hay RJ, Clayton YM, De Silva N, Midgley G, Rossor E.** Tinea capitis in south-east London: a new pattern of infection with public health implications. *Br J Dermatol*, **1996**; 135:955-958.

35. **Tümbay E.** Dermatomikozlarda örnek alma, klinik laboratuvar işbirliği. In: Özbal Y, Koç N, Eds. *2. Ulusal Mantar Hastalıkları ve Klinik Mikoloji Simpozyumu: Dermatomikoz etkenleri ve dermatomikozlar (3-4 Haziran 2004, Kayseri*)-Tutanaklar. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını No: 48, **2004**: 51-54.

36. **Hilmioğlu S**. Dermatomikozlarda laboratuvar tanı. In: Özbal Y, Koç N, Eds. *2. Ulusal Mantar Hastalıkları ve Klinik Mikoloji Simpozyumu: Dermatomikoz etkenleri ve dermatomikozlar (3-4 Haziran 2004, Kayseri)*- Tutanaklar. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını No:48, **2004**: 55-61.

37. **Clayton YM, Midgley G**. Identification of agents of superficial mycoses. In: Evans EGV, Richardson MD, Eds. *Medical Mycology: A Practical Approach*. IRL Press: Oxford, **1989**: 65-97.

38. **Asawanonda P, Taylor CR.** Wood's light in dermatology. *Int J Dermatol*, **1999**; 38:801-807.

39. **Philpot C**. The use of nutritional tests for the differentiation of dermatophytes. *Sabouraudia*, **1977**; 15:141-150.

40. **Carmichael JW, Sekhon AS, Sigler L**. Classification of some dermatophytes by pyrolysis-gas-liquid chromatography. *Can J Microbiol*, **1973**; 19:403-7.

41. **Brasch J, Zaldua M.** Enzyme patterns of dermatophytes. *Mycoses*, **1994**; 37:11-16.

42. **Bock M, Maiwald M, Kappe R, Nickel P, Naher H.** Polymerase chain reaction-based detection of dermatophyte DNA with a fungus-specific primer system. *Mycoses*, **1994**; 37:79-84.

43. **Gräser Y, el Fari M, Presber W, Sterry W, Tietz HJ.** Identification of common deratophytes (*Trichophyton*, *Microsporum*, *Epidermophyton*) using polymerase chain reactions. *Br J Dermatol*, **1998**; 138:576-582.

44. **Makimura K, Tamura Y, Mochizuki T, *et al***. Phylogenetic classification and species identification of dermatophyte strains based on DNA sequences of nuclear ribosomal internal transcribed spacer 1 regions. *J Clin Microbiol*, **1999**; 37:920-924.

45. **Harmsen D, Schwinn A, Bröcker EB, Frosch M**. Molecular differentiation of dermatophyte fungi. *Mycoses*, **1999**; 42:67-70.

46. **El Fari M, Tietz HJ, Presber W, Sterry W, Gräser Y**. Development of an oligonucleotide probe specific for *Trichophyton rubrum*. *Br J Dermatol*, **1999**; 141:240-245.

47. **Machouart-Dubach M, Lacroix C, de Chauvin MF, *et al***. Rapid discrimination among dermatophytes, *Scytalidium* spp., and other fungi with a PCR-restriction fragment lenght polymorphism ribotyping method. *J Clin Microbol*, **2001**;39: 685-690.

48. **Shin JH, Sung JH, Park SJ, *et al***. Species identification and strain differentiation of dermatophyte fungi using polymerase chain reaction amplification and restriction enzyme analysis. *J Am Acad Dermatol*, **2003;** 48:857-865.

49. **Gräser Y, Kuijpers AF, Presber W, de Hoog GS**. Molecular taxonomy of the *Trichophyton rubrum* complex. *J Clin Microbiol*, **2000**; 38:3329-3336.

50. **Ohst T, de Hoog GS, Presber W, Stavrakieva V, Gräser Y**. Origins of microsatellite diversity in the *Trichophyton rubrum-T.violaceum* clade (Dermatophytes). *J Clin Microbiol*, **2004**; 42:4444-4448.

51. **Kane J**. *Trichophyton fischeri* sp. nov.: a saprophyte resembling *Trichophyton rubrum*. *Sabouraudia,* **1977**; 15:231-241.

52. **Rosenthal SA, Scott JS, Summerbell RC, Kane J**. First isolation of *Trichophyton fischeri* in the United States. *J Clin Microbiol,* **1998**; 36:3389-3391.

53. **Summerbell RC**. *Trichophyton kanei* sp. nov., a new anthropophilic dermatophyte. *Mycotaxon*, **1987**; 28:509-523.

54. **Valdigem Gl, Pereira T, Macedo C, *et al.*** A twenty-year survey of dermatophytoses in Braga, Portugal. *Int J Dermatol*, **2006**; 45:822-827.

55. **Kane J, Fischer J**. Occurrence of *Trichophyton megninii* in Ontario. Identification with a simple cultural procedure. *J Clin Microbiol*, **1975**; 2:111-114.

56. **Sequeria H, Cabrita J, de Vroey C, Wuytack-Raes C**. Contribution to our knowledge of *Trichophyton megninii*. *J Med Vet Mycol*, **1991**; 29:417-418.

57. **Kane J, Salkin IF, Weitzman I, Smitka C.** *Trichophyton raubitschekii,* sp. nov. *Mycotaxon*, **1981**;13:259-266.

58. **Kane J, Krajden S, Summerbell RC, Sibbald RG**. Infections caused by *Trichophyton raubitschekii*: clinical and epidemiological features. *Mycoses*, **1990**; 33:499-506.

59. **van Gelderen de Komaid A, Borges de Kestelman I**. Urease-positive *Trichophyton rubrum* strains (previously described as *T. raubitschekii*): First isolations in Argentina. *Eur J Epidemiol*, **2001**; 17:929-933.

60. **Gupta AK, Ahmad I, Porretta M, Summerbell RC**. Arthroconidial formation in *Trichophyton raubitschekii*. *Mycoses*, **2002**; 46:304-310.

61. **Arabatzis M, Velegraki A, Kantardjiev V, Stavrakieva V, Rigopoulos D, Katsambas A**. First report on autochthonous urease-positive *Trichophyton rubrum* (*T. raubitschekii*) from South-east Europe. *Br J Dermatol,* **2005**; 153:178-182.

62. **Papini M, Greco C, Pileri F**. Onyhcomycosis caused by an isolate conforming to the description of *Trichophyton raubitschekii*. *Med Mycol*, **2004**; 42:273-276.

63. **Simpanya MF**. Dermatophytes: their taxonomy, ecology and pathogenecity. *Rev Iberoam Micol*, **2000;** 2:1-12.

64. **Chang SE, Kang SK, Choi JH, Sung KJ, Moon KC, Koh JK**. Tinea capitis due to *Trichophyton rubrum* in a neonate. *Pediatr Dermatol*, **2002**; 19: 356-358.

65. **Valari M, Stefanaki C, Karteri G, Zarkadi E, Katsambas A**. Tinea capitis due to *Trichophyton rubrum* in a 3-month-old infant. *Mycoses*, **2006**; 49:439-440.

66. **Anstey A, Lucke TW, Philpot C.** Tinea capitis caused by *Trichophyton rubrum*. *Br J Dermatol*, **1996**; 135:113-115.

67. **Ungar S, Laude TA**. Tinea capitis in a new born caused by two organism. *Pediatr Dermatol,* **1997**; 14:229-230.

68. **Battin MR, Wilson EM**. *Trichophyton rubrum* skin infection in two premature infants. *J Pediatr Child Health,* **2005**; 41:377-379.

69. **Syed SA, Zafar A, Muzaffar S, Alsam F, Khan JA**. Bilateral breast enlargement due to *Trichophyton rubrum*. *The Breast*, **2005**; 15:263-265.

70. **Slifkin M, Cumbie R**. Evaluation of the tween opacity test for the identification of dermatophytes. *Med Microbiol Lett*, **1996**; 5:401-407.

71. **Erişim:** www.mycobank.org

72. **Ajello L, Padhye AA.** Macroconidial formation in *Trichophyton soudanense* Joyeux 1912. *Mykosen*, **1987**; 30:258-262.

73. **Weitzman I, Salkin IF, Rosenthal SA.** Evaluation of Trichophyton agars for identification of *Trichophyton soudanense*. *J Clin Microbiol*, **1983**; 18:203-205.

74. **Okabayashi K, Kano R, Nakamura Y, *et al.*** Molecular confirmation of a *Trichophyton violaceum* isolate from human black-dot ringworm. *Mycopathologia*, **1999**; 146:127-130.

75. **Woldeamanuel Y, Leekassa R, Petrini B. Chryssanthou E**. White variants of *Trichophyton violaceum* isolated in Ethiopia. *APMIS*, **2005**; 113:708-712.

76. **İnci R, Tümbay E, Hilmi Z, Demir O.** Batman (Siirt) bölgesi ilkokul çocuklarında tinea capitis prevalansı ve etkenleri. *İnfek Derg*, **1990**; 4:111-116.

77. **Gümüşay T, İlkit M.** Epidemiology of tinea capitis in Ceyhan district, Adana in Çukurova region, Turkey. *Mycoses*, **2006**; 49:346-349.

78. **Akpolat NO, Akdeniz S, Elçi S, Atmaca S, Özekinci T**. Tinea capitis in Diyarbakır, Turkey. *Mycoses*, **2005**; 48:8-10.

79. **Tümbay E, Serter D, Süer Y, Derici M**. Bir *Trichophyton violaceum* salgını. In: Bilgehan H, Ed. *XVI. Türk Mikrobiyoloji Kongresi (24-26 Ekim 1974, İzmir)* kitabında. İzmir: Ege Üniversitesi Matbaası, **1974**: 301-305.

80. **Oyeka CA**. *Trichophyton mentagrophytes* a keratinophilic fungus. *Rev Iberoam Micol*, **2000**; 2:60-65.

81. **Gräser Y, El Fari M, Vilgalys R, *et al.*** Phylogeny and taxanomy of the family Arthrodermataceae (dermatophytes) using sequence analysis of the ribosomal ITS region. *Med Mycol*, **1999**; 37:105-114.

82. **Summerbell RC**. Kişisel görüşme ve yazışma.

83. **Makimura K, Mochizuki T, Hasegawa A, Uchida K, Saito H, Yamaguchi H**. Phylogenetic classification of *Trichophyton mentagrophytes* complex strains based on DNA sequence of nuclear ribosomal internal transcribed spacer 1 regions. *J Clin Microbiol*, **1998**; 36:2629-2633.

84. **Gräser Y, Kuijpers AFA, Presber W, de Hoog GS.** Molecular taxonomy of *Trichophyton mentagrophytes* and *T. tonsurans*. *Med Mycol*, **1999**; 37:315-330.

85. **Probst S, de Hoog GS, Gräser Y**. Development of DNA markers to explore host shifts in dermatophytes. *Stud Mycol*, **2002**; 47:57-74.

86. **Besbes M, Cheikhrouhou F, Sellami H, Makni F, Bouassida S, Ayadi A.** Favus due to *Trichophyton mentagrophytes* var. *quinckeanum*. *Mycoses*, **2003**; 46:340-342.

87. **Garcia-Sanchez MS, Pereiro M, Pereiro MM, Toribio J.** Favus due to *Trichophyton mentagrophytes* var. *quinckeanum*. *Dermatology*, **1997**; 194:177-179.

88. **Bilek J, Baranova Z, Kozak M, Fialkovicova M, Weissoca T, Sesztakova E.** *Trichophyton mentagrophytes* var. *quinckeanum* as a cause of zoophilic dermatomycosis in a human family. *Bratisl Lek Listy*, **2005**; 106: 383-385.

89. **van Rooij P, Detandt M, Norald N.** *Trichophyton mentagrophytes* of rabbit origin causing family incidence of kerion: an enviromental study. *Mycoses*, **2006**; 49:426-430.

90. **Larone DH**. *Medically Important Fungi*. 4th.Ed. Washington D.C.: ASM Press, **2002**: 310-348.

91. **Gräser Y, de Hoog GS, Summerbell RC**. Dermatophytes: recognizing species of clonal fungi. *Med Mycol*, **2006**; 44:199-209.

92. **Odds FC**. Sabouraud'(s) agar. *J Med Vet Mycol,* **1991**; 29:335-359.

93. **Bilgehan H**. *Klinik Mikrobiyolojik Tanı*. 2. Baskı, Ankara: Barış Yayınları, **1995**: 641-705.

94. **Padhye AA, Young CN, Ajello L**. Hair perforation as the diagnostic criterion in the identification of *Epidermophyton*, *Microsporum* and *Trichophyton* species. *In: Fifth International Conference on the Mycoses- Superficial, cutaneous and subcutaneous infections*. Washington: Pan American Health Organization Scientific Publication No: 396, **1980:** 115-120.

95. **Rezusta A, Rubio MC, Alejandre MC**. Differentiation between *Trichophyton mentagrophytes* and *T. rubrum* by sorbitol assimilation. *J Clin Microbiol*, **1991**; 29:219-220.

96. **Beşe M**. *Mikrobiyolojide kullanılan kimyasal testler ve besiyerleri.* Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. No: 298. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, **1974**: 448-465

97. **Erişim:** www.cbs.knaw.nl.

98. **Sahgal N, Monk B, Wasil M, Magan N.** *Trichophyton* species: use of volatile fingerprints for rapid identification and discrimination. *Br J Dermatol*, **2006**; 155:1209-1216.

99. **Krempl L-Lamprecht.** Identification of dermatophytes by classical and rapid methods. In: Tümbay E, Ed. *FEMS Symposium on Dermatophytes and Dermatophytes in Man and Animals (May 21-23, 1986, İzmir)*, Proceedings. İzmir: Bilgehan Publishing House, **1988**: 39-48.

100. **Summerbell RC, Rosenthal SA, Kane J**. Rapid method for differentiation of *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophytes*, and related dermatophyte species. *J Clin Microbiol*, **1988**; 26:2279-2282.

101. **Sinski JT, Van Avermaete D, Kelley LM.** Analysis of tests used to differentiate *Trichophyton rubrum* from *Trichophyton mentagrophytes*. *J Clin Microbiol*, **1981**; 13:62-65.

102. **Yücel A, Mohammed FS**. *Trichophyton mentagrophytes* ile *T. rubrum*'un birbirinden ayırt edilmesi. *Cerrahpaşa Tıp Derg*, **1983**; 14:85-91.

103. **Salkin IF, Hollick GE, Hurd NJ, Kemna M.** Evaluation of human hair sources for the *in vitro* hair perforation test. *J Clin Microbiol*, **1985**; 22:1048-1049.

104. **Erbakan N, Erdem C, Erdem B.** Identification of *Trichophyton rubrum* and *Trichophyton mentagrophytes* by classical methods. In: Tümbay E, Ed. *FEMS Symposium on Dermatophytes and Dermatophytes in Man and Animals (May 21-2, 1986, İzmir)* Proceedings. İzmir: Bilgehan Publishing House, **1988**: 150-159.

105. **Caiuby MJ, Monteiro CF, Nishikawa MM.** Isolation of *Trichophyton raubitschekii* in Rio de Janerio (Brazil). *J Med Vet Mycol*, **1996**; 34:361-363.

106. **Yücel A, Al-Ali Z.** *Trichophyton mentagrophytes*'de makrokonidiya oluşumu. *T Parazitol Derg*, **1993**; 17:59-63.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kahramanmaraş'ta 1974 yılında doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Mersin'de tamamladım. KTÜ FEF Biyoloji Öğretmenliği eğitimime 1993 yılında başlayıp, 1997 yılında mezun oldum. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda 1999 yılında yüksek Lisans eğitimime başlayıp, 2002 yılında tamamladım. Ç.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda 2002 yılında başladığım doktora eğitimime devam ediyorum. Evli ve bir çocuk annesiyim.

Aylin ATEŞ