

DÜSTAD
JOGHENS

2018



DÜSTAD
Dünya Sağlık ve
Tabiat Bilimleri
Dergisi

JOGHENS
Journal of Global
Health & Natural
Science

ISSN: 2687-637X

Yıl: 2018 Cilt: 1 Sayı: 2



Dergi Yöneticisi ve Baş Editör:

Prof. Dr. D. Ali ARSLAN

MAKALELER

- 1 İkinci Basamak Bir Hastanede İnvaziv ve Non-İnvazif Enfeksiyon Etkeni Mayaların Tür Düzeyinde Dağılımı
Rabiye Altınbaş, Mustafa Karagülle
- 2 Olgu Sunumu: Total Korneal Erime ile Sonlanan Aspergillus terreus Keratiti
Çiğdem Arabacı, Rabiye Altınbaş, Serap Ocak Yurttaser
- 3 Farklı Amarant Çeşitlerinin Çukurova Bölgesine Adaptasyonu
Engin Gönen, Yeşim Bozkurt Çolak, Attila Yazar
- 4 Sarı Kantaron Bitkisinin Mutfakta Kullanılma Potansiyeli
Serpil Yalın Kaya, Onur Can
- 5 Ortalama Sıcaklıkların Gidiş Analizi: Silifke İstasyonu
Mete Özfidaner, Duygu Şapolyo, Fatih Topaloğlu

ULUSLARARASI EDİTÖRLER KURULU

AD-SOYAD	ÜLKE
Galib SAYILOV	Azerbaycan
Prof. Dr. Seyfeddin RZASOY	Azerbaycan
Zümrüd MANSİMOVA	Azerbaycan
Aynur KHUZHAKHMETOV	Bashkortostan –Başkurdistan
Rif AXMADİEV	Bashkortostan –Başkurdistan
Eldar HACIYEV NABIYEVIÇ	Dagestan-Dağıstan
Ali TOPÇUK	Germany
Necat KEVSEROĞLU	Irak
Hüseyin BEYOĞLU	Irak
Bekezhan A. AKHAN	Kazakistan
Muhtar MIROV	Kazakistan
Roza Zh. KURMANKULOVA	Kazakistan
Anara A. KARAGULOVA	Kazakistan
Eshiev ASYLBEK	Kirghizstan
Selim BEZERAJ	Kosovo
Moslem SARBAST	Macaristan
Svetlana Petrovna ANZOROVA	Russia
Redzeb Skrijelj	Serbia
Radık GALIULLIN	Tataristan
Kakajan Janbekov	Türkmenistan
Rahimmammet KÜRENOV	Türkmenistan
D. Ali ARLAN	Türkiye
Inci KESİLMİŞ	Türkiye
Melis YILMAZ	Türkiye

İkinci Basamak Bir Hastanede İnvaziv ve Non-İnvazif Enfeksiyon Etkeni Mayaların Tür Düzeyinde Dağılımı

Rabiye ALTINBAŞ¹

Mustafa KARAGÜLLE²

Özet: Yoğun bakım ünitelerinde yatan, immünsüpresif tedavi alan, geniş spektrumlu antibiyotik kullanan hastaların artması mantar enfeksiyonunun görülme sıklığını arttırmıştır. Mantar hastalıkları, güç tanımlanmaları, tedaviye direnç göstermeleri ve yüksek mortaliteleri nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur. *Candidaların* antifungal duyarlılık profili türlere göre değişkenlik göstermektedir. Tür düzeyinde tanımlama, yaygın kullanılan antifungallere primer dirençli enfeksiyonların yönetilmesi için klinisyenin elini sağlamlaştırır. Haziran 2017 - Eylül 2018 arasında Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesine (EYEDH) başvuran hastaların klinik örnekleri; 79 idrar, 25 Bronş alveolar lavaj, 18 yara yeri, 16 kan, 11 Balgam, 3 Katater, 2 Kulak, 2 Tırnak çalışmaya dahil edildi. Örnekler kanlı agar ve Sabouraud dekstroz agara ekildi. Üreyen *Candida* türlerini tanımlamakta hem Konvansiyonel (germ tüp, kromojenik besiyerinde görünüm, mısır unlu tween 80 besiyerinde görünüm) hem de ticari fenotipik tanımlama yöntemleri kullanıldı. Hastanemizde en sık izole edilen tür *C.albicans* (%56) olarak bulundu. Ancak albicans dışı mayaların *C.tropicalis* (%18), *C.parapsilosis* (%8), *C.kefyr* (%6), *C.glabrata* (%4) ile *C.dublinsiensis*, *C.kruseii*, *Trichosporon asahii* (%2) ve *C.lusitaniae* (%1) da arttığı dikkat çekmektedir. Zor tanı konulan, sistemik tedavi gerektiren, hastanede kalış süresini uzatan ve sıklıkla ölümlü sonuçlanan enfeksiyon olan kandidemi hastanemizde %10 oranında bulundu. Tüm üremelerin %60'ı yoğun bakım, onkoloji, yanık ünitesi gibi özellikli birimlerden gelen örneklerde oldu. *Candida* enfeksiyonlarını tanıma, yönetme, tedavi seçeneklerine rehberlik etmede epidemiyolojik veriler önemli olduğundan çalışmamızda *Candidaların* tür düzeyinde dağılımı ve neden olduğu enfeksiyonların epidemiyolojisine ilişkin güncel bilgileri özetlemek amaçlandı. *Candida* enfeksiyonlarının epidemiyolojisi farklı bölgelerde çeşitlilik gösterdiği gibi aynı merkezde zaman içerisinde de değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle merkezler kendi epidemiyolojik verilerini çıkartmalıdır. Çalışmamız EYEDH için ilk olması ve ileride yapılacak epidemiyoloji çalışmalarına referans olacak olması nedeniyle de önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Maya, *Candida* enfeksiyonu, epidemiyoloji, tür, klinik örnek, ampirik tedavi.

Distribution at The Level of Species of Yeasts as Invasive and Non-Invasive Infection Agents in a Second Stage Hospital

Abstract: Increase of patients staying at intensive care units, receiving immunosuppressive therapy and taking broad spectrum antibiotics enhanced the prevalence of fungal infections. Fungal diseases are public health problems due to their difficult identification, resistance to treatment and high mortality. The antifungal susceptibility profile of the candida, varies according to species. Identification at the level of species, reinforces the clinician's hand to manage primary resistance infections to commonly used antifungals. Clinical samples of patients who applied to the Eskişehir Yunus Emre State Hospital (EYEDH) between June 2017 and September 2018 were included in the study; these samples were 79 urine, 25 bronchialveolarlavaj, 18 wound, 16 blood, 11 sputum, 3 catheter, 2 ear, 2 nail. Samples were planted to blood agar and Sabouraud dextrose agar. Both conventional (germ tube, chromogenic medium appearance, corn floured tween 80 medium) and commercial phenotypic identification methods were used to identify breeding *Candida* species. The most frequently isolated species in our hospital was *C.albicans* (56%). However, increase at non-albicans yeasts such as *C.tropicalis* (18%), *C.parapsilosis* (8%), *C.kefyr* (6%), *C.glabrata* (4%) with *C.dublinsiensis*, *C.kruseii*, *Trichosporon asahii* (2%) and *C.lusitaniae* (1%) is also remarkable.

¹ Uzm. Dr. Rabiye Altınbaş, Yunus Emre Devlet Hastanesi, rabiaoguz@gmail.com

² Uzm. Dr. Mustafa Karagülle Yunus Emre Devlet Hastanesi

Candidemi which is difficult to diagnose, require systemic treatment, prolong hospital stay and frequently cause death is found at the rate of 10% in our hospital. 60% of all breedings were observed from specific departments such as intensive care units, oncology and burn units. Epidemiological datas are important in [recognising](#), managing and guiding to treatment options of *Candida* infections. For this reason in our study it is aimed to summarize the current information about epidemiology of the distribution of *Candida* species and infections caused by them. Epidemiology of *Candida* infections varies in different regions and may change in time in the same center. Thus, centers should get their own epidemiological datas. Our study is also important because it is the first to be for EYEDH and a reference to future epidemiology studies.

Key Words: Yeast, *Candida* infection, epidemiology, species, clinical sample, treatment.

GİRİŞ

Günümüzde hasta bakımındaki gelişmeler (geniş spektrumlu antibiyotik kullanımının artması, immunosupresif ve antineoplastik ajan kullanımı, protez varlığı, total paranteral nutrisyon gibi) yaşam süresini uzatmakta ancak yaşamı tehdit eden fırsatçı mantar enfeksiyonları için risk oluşturmaktadır (1). 200'den fazla *Candida* türü içinde yaklaşık 20 tür insan patojeni olarak bilinmektedir. Bunlardan *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. lusitaniae*, *C. guilliermondii* ve *C. dublinensis* tıbbi önemi olan türlerdir (2). *Candida albicans* invaziv kandida enfeksiyonlarına neden olan en yaygın türdür. Ancak *albicans* olmayan *Candida* türleri de giderek artmaktadır. Bu türler *Candida albicans*'a göre flukonazole daha az duyarlıdır. *Candida* türleri çok çeşitli vücut bölgelerinde hastalığa neden olabildikleri için ortaya çıkan klinik tablolar da çok çeşitli olmaktadır. Bu çeşitliliğe hastanın immun durumuna göre değişen klinik belirtiler de eklenmektedir. Tüm bunlar *Candida* enfeksiyonlarının teşhisini zorlaştırmaktadır. İnvaziv kandidiyazis ve kandidemilerin teşhisinin zor olması, zaman alması, dolayısıyla tedaviye geç başlanması yüksek mortaliteye neden olmaktadır. İnvaziv kandidiyazis yalnız mortaliteyi arttırmakla kalmamakta, hastanede kalış süresini uzatmakta, toplam tıbbi bakım maliyetini arttırmaktadır (3). Hem antifungal klinik sınır değerlerinin tür düzeyinde farklılık göstermesi hem de türe bağlı primer direnç varlığı (örn. *C. krusei* 'de azol direnci, *C. glabrata*'da azalmış azol duyarlılığı gibi) nedeni ile *Candida* tür düzeyinde tanımlanması gerekmektedir (4). Ayrıca antifungal tedaviye gecikmeden ampirik olarak başlamak gerektiğinde *Candida* türlerinin lokal epidemiyolojisi dikkate alınmaktadır. Tür düzeyinde tanımlama, yaygın kullanılan antifungallere primer dirençli enfeksiyonların yönetilmesi için klinisyenin elini sağlamlaştırmaktadır. Biz de hastanemizde Haziran 2017 - Eylül 2018 tarihleri arasında üreyen *Candida* türlerinde tür tayini yaparak hastanemiz için epidemiyolojik veri sağlamayı ve klinisyenlere yol gösterilmesini amaçladık.

MATERYAL ve METOD

Haziran 2017 - Eylül 2018 arasında Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesine (EYEDH) başvuran hastaların klinik örnekleri; 79 idrar, 25 Bronş-alveolar-lavaj, 18 yara yeri, 16 kan, 11 Balgam, 3 Katater, 2 Kulak, 2 Tırnak çalışmaya dahil edildi. Bu örneklerden lam-lamel arasında mantar elamanı olup olmadığı direkt mikroskopi ile incelendi. Örnekler Kanlı agar, Eozin-Metilen-Blue (EMB) agar ve Sabouraud dekstroza agara (SDA %2) ekildi ve 35 °C'de 24-72 saat inkübe edildi. Üreyen maya türlerini tanımlamakta hem Konvansiyonel (germ tüp, kromojenik besiyerinde koloni rengi ve morfolojisi, mısır unlu tween 80 besiyerinde mikroskopik görünüm) hem de ticari fenotipik tanımlama yöntemleri (VITEK2 YST ID Card (bioMerieux)) kullanıldı (5).

BULGULAR

Hastanemizde en sık izole edilen tür *C.albicans* (%56) olarak bulundu. Ancak *albicans* dışı mayaların *C.tropicalis* (%18), *C.parapsilosis* (%8), *C.kefyr* (%6), *C.glabrata* (%4) ile *C.dublinskiensis*, *C.kruseii*, *Trichosporon asahii* (%2) ve *C.lusitaniae* (%1) da arttığı dikkat çekmektedir (Tablo 1). Tüm üremelerin %60'ı yoğun bakım, onkoloji, yanık ünitesi gibi özellikli birimlerden gelen örneklerde oldu (Tablo 2). Zor tanı konulan, sistemik tedavi gerektiren, hastanede kalış süresini uzatan ve sıklıkla ölüme sonuçlanan enfeksiyon olan kandidemi hastanemizde %10 oranında bulundu. Kandidemi etkenleri içinde en sık izole edilen etken *Candida albicans* (%37), 2.en sık etken *Candida parapsilosis* (%25) olarak bulundu. Bunu sırası ile *Candida glabrata* (%13), *Candida tropicalis* (%13), *Candida kefyr* (%6), *Candida kruseii* (%6) takip etmektedir (Tablo 3).

TARTIŞMA

Kandidiyazis bir enfeksiyöz hastalık olup yüksek mortalite ile seyreden, erken tanı konulup tedavi edildiğinde mortalite oranlarının önemli ölçüde azaldığı bir klinik tablodur. İmmünsistemi bozulmuş, Yoğun Bakım Ünitesinde uzun süre yatan, geniş spektrumlu antibiyotik kullanan, vücudunda protez ya da kateter gibi yabancı cisim bulunanlarda kandidiyazis sık gözlenir (6). Bu hastalarda klinik semptom ve bulgular her zaman spesifik olmayıp, hastayı takip eden klinisyenlerin kültür sonuçlarını bekleyecek zamanları olmayabilir. Bu durumda yüksek riskli hastalar için profilaktik ve ampirik antifungal tedavi uygulanmaktadır. Doğru ve hızlı antifungal tedavi hayat kurtarmaktadır. Seçilecek antifungal belirlenirken, daha önce maruz kalma var mı, önceki direnç profilleri, hangi tür (*albicans* / non-*albicans*) ile enfekte olduğu gibi lokal epidemiyolojik verilerden faydalanılmaktadır (7).

Hastanemizde de literatürle uyumlu olarak kan kültürlerinde en sık üreyen etken *Candida albicans* olarak bulundu. Yine literature uyumlu olarak hastanemizde de *albicans* dışı *Candidaların* arttığı dikkat çekmektedir. (%63). Non-*albicans* kandidemi etkenlerinden en sık izole edilen *Candida parapsilosis* (%25) olup *Candida albicans* sonra 2.sırada en sık görülen etkidir (8, 9, 10). Tüm örnekler değerlendirildiğinde ise en sık izole edilen Non-*albicans* *Candida* olarak *Candida tropicalis* bulundu.

Candida enfeksiyonu tanısı alan hastaların %51'i erkek, %49 'u ise kadındır. Enfeksiyonların %44'ü Yoğun Bakımda Ünitesinde yatan hastalarda tespit edildi. YBÜ'de yatış ile beraber invaziv işlemler sonucu doğal bariyerler ortadan kalktığı için enfeksiyon gelişmesi kolaylaşmaktadır (11). Çalışmamızda da hastaların neredeyse yarıya yakınının YBU yatan hastalar olması bunu desteklemektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak gerek yoğun bakım ünitelerinde gerekse, diğer klinik birimlerde (dahiliye, cerrahi, yanık ünitesi, radyasyon onkolojisi vb.) ortaya çıkan kandida enfeksiyonlarının tedavisinde klinisyene yol gösterecek olan bu tip çalışmaların her merkezde ve belli aralıklarla yapılması gereklidir. Böylece merkezin kendi ve gerçek verileri ile tedavi protokollerini oluşturması sağlanmış olacaktır.

Candida enfeksiyonlarının epidemiyolojisi farklı bölgelerde çeşitlilik gösterdiği gibi aynı merkezde zaman içerisinde de değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle merkezler kendi epidemiyolojik verilerini çıkartmalıdır. Çalışmamız EYEDH için ilk olması ve ileride yapılacak epidemiyoloji çalışmalara referans olacağı nedeniyle de önemlidir.

Kandida enfeksiyonlarında tür tanımlanması yapmak; risk faktörlerinin belirlenmesinde, gerekli koruyucu önlemlerin alınmasında ve mümkün olan en kısa sürede uygun tedavinin başlatılmasında yararlı olacaktır.

KAYNAKÇA

1. Eggiman P, Garbino J, Pittet D. (2003). Management of Candida species infections in critically ill patients. *Lancet Infect Dis*;3(12):772–85.
2. Hazen KC. (1995). New and emerging yeast pathogens. *Clin Microbiol Rev*;8:462–78.
3. Slavin M, Fastenau J, Sukarom I, Mavros P, Crowley S, Gerth W. (2004). Burden of hospitalisation of patients with Candida and Aspergillus infections in Australia. *Int J Infect Dis*; 8:111–20.
4. Pfaller MA, Diekema DJ. (2007). Epidemiology of invasive candidiasis: A persistent public health problem. *Clin Microbiol Rev*;20(1):133–163
5. Larone DH. (1995). *Medically Important Fungi: A Guide to Identification*, 3rd ed. Washington D.C.: ASM Press.
6. Pfaller MA, Pappas PG, Wingard JR. (2006). Invasive fungal pathogens: current epidemiological trends. *Clin Infect Dis* ; 43: 3–14.
7. Koçak BY, Kuloğlu F, Çelik AD, Akata F. (2011). Evaluation of epidemiological characteristics and risk factors of candidaemia in adult patients in a tertiary-care hospital. *Mikrobiyol Bul.*;45:489-503.
8. Horasan EŞ, Ersöz G, Göksu M, et al.(2010). Increase in Candida parapsilosis fungemia in critical care units: a 6-years study. *Mycopathologia*;170:263-268.
9. Yapar, N. Akan, M. Avkan, O.V. Ergon, C.M, Hancer M, Doluca M. (2014). Risk factors, incidence and outcome of candidemia in a Turkish intensive care unit: a five-year retrospective cohort study. *Anaesth Pain Intensive Care*;18:265-271
10. Çalışkan E, Dede A, Biten G. (2013). Kan Kültürlerinde saptanan Candida türlerinin dağılımı ve antifungal duyarlılıkları. *ANKEM*; 27 (1): 25-30.
11. Rentz AM, Halpern MT, Bowden R. (1998). The impact of candidemia on length of hospital stay, outcome, and overall cost of illness. *Clin Infect Dis*, 1998; 27 (4): 781-8.

Tablo 1. İzole Edilen *Candida* spp. Türlerinin Dağılımı

	adet	%
<i>Candida albicans</i>	87	56
<i>Candida tropicalis</i>	28	18
<i>Candida parapsilosis</i>	13	8
<i>Candida kefyr</i>	10	6
<i>Candida glabrata</i>	7	4
<i>Candida kruseii</i>	3	2
<i>Candida dubliniensis</i>	3	2
<i>Trichosporon asahii</i>	3	2
<i>Candida lusitanae</i>	2	1
Toplam	156	

Tablo 2. Servis ve yoğun bakımlarda üreyen *Candida* spp. Dağılımı

	SERVİSDE ÜREYENLER*		YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE ÜREYENLER **	
	SAYILARI (%)	SAYILARI (%)	SAYILARI (%)	SAYILARI (%)
<i>Candida albicans</i>	45	52	42	61
<i>Candida dubliniensis</i>	1	1	2	3
<i>Candida glabrata</i>	4	5	3	4
<i>Candida kefyr</i>	1	1	9	13
<i>Candida kruseii</i>	2	2	1	2
<i>Candida parapsilosis</i>	8	9	5	7
<i>Candida tropicalis</i>	21	24	7	10
<i>Candida lusitanae</i>	2	2		
<i>Trichosporon asahii</i>	3	4		
Toplam (156 adet)	87	100	69	100

* Beyin Cerrahi Y.B. Cerrahi Y.B. Dahiliye Y.B. Kalp Damar Y.B. Koroner Yoğun Bakım Reanimasyon Y.B

** Cerrahi Onkoloji, Dahiliye, Enfeksiyon, Göğüs Hastalıkları, Hematoloji Nöroloji, Palyat f, Radyasyon Onkolojisi, Tıbbi Onkoloji, Üroloji, Yanık Ünitesi, Yara B

Tablo 3. Kan Kùltüründe Üreyen *Candida* spp'lerin tür düzeyinde dağılımı

	adet	%
<i>Candida albicans</i>	6	37
<i>Candida glabrata</i>	2	13
<i>Candida kefyr</i>	1	6
<i>Candida kruseii</i>	1	6
<i>Candida parapsilosis</i>	4	25
<i>Candida tropicalis</i>	2	13
Toplam	16	100

Olgu Sunumu: Total Korneal Erime ile Sonlanan *Aspergillus terreus* Keratiti

Çiğdem ARABACI¹
Rabiye ALTINBAŞ²
Serap Ocak YURTTASER³

Özet: 56 yaşında erkek hastada katarakt ameliyatından 2 ay sonra *Aspergillus terreus*'un neden olduğu keratit vakası sunuldu. Hasta sol gözde ağrı, sulanma, fotofobi ve görme azalması şikayetleri ile hastaneye başvurdu. İlk muayenesinde sağ gözde özellik saptanmadı. Sol gözde görme keskinliği el hareketi düzeyinde idi. Biyomikroskopik muayenede üst kadranda korneal abse saptandı. Kültür için kazıntı örneği alındıktan sonra laboratuvar sonuçları beklenmeden ampirik topikal güçlendirilmiş vankomisin (%1) ve seftazidim damla başlandı. Ancak tedaviye yanıt alınmadı. Bu sırada etken *Aspergillus terreus complex* olarak tanımlandı. Tedavi protokolü intravenöz vorikonazol (400 mg/gün) ve topikal güçlendirilmiş vorikonazol (%1) damla günde 5 kez olarak değiştirildi. Kornea iyileşmesini desteklemek için desantralize keratoplasti ve erime olan bölgeye kornea skleral greft yapıldı. Ameliyat sırasında ön kamaraya intrastromal vorikonazol (50 µg/0,1 cc) uygulandı. Bir ay sonra vorikonazol (%1) damla günde 3 kez olarak azaltıldı. İlk 2 ay greft saydam ve enfeksiyon yoktu. 2 ay sonra sol gözde keratitin tekrarladığı tespit edildi. Antifungal damla dozu günde 5 kez olarak artırıldı ve intrastromal vorikonazol 3 günde bir 3 kez olarak uygulandı (50 µg/0,1 cc). Korneada hızlı ilerleyen stromal erime olduğu gözlemlendi. Tektonik ve terapötik amaçla penetran rekeratoplasti uygulandı. Hastaya topikal güçlendirilmiş vorikonazol (%1) damla 1 yıl sonunda kesilecek şekilde verildi. En son muayenede korneal greft saydam bulundu, enfeksiyon odağına rastlanmadı. Olgunun takipleri devam etmektedir. Fungal keratitlerde görme azalması, görme kaybı gibi komplikasyonları önlemek için erken ve doğru tedavinin önemi olduğu kadar, olguların uzun dönem takip edilmesinin, rekkürrenslerin tespit ve tedavi edilmesinde önemi büyüktür. Fungal keratitlerde uzun süre sonra da rekürrens olabileceğinden olguların uzun dönem takibine dikkat çekmek için bu olgu sunulmuştur

Anahtar Kelimeler: *Aspergillus terreus*, katarakt, keratit, antifungal, rekürrens, keratoplasti.

Case Report: *Aspergillus terreus* Keratitis with Result Total Corneal Melting

Abstract: In our case, we presented case of keratitis caused by *Aspergillus terreus* which developed two months after the cataract surgery of a 56 year old male patient without immunodeficiency. The patient came to the hospital with complaints of pain, tearing, photophobia and decreased vision in the left eye. In the first examination, visual acuity of his left eye was in the level of hand movement. There wasn't any feature in his right eye examination. Biomicroscopic examination revealed a corneal abscess in the right upper quadrant. Before the laboratory results, the patient was started to the treatment with ampiciric topical vancomiycine (%1) and seftazidim gout. However, there was no response to this treatment. In the meantime, *Aspergillus terreus complex* was defined by the conventional methods. The treatment protocol was changed to intraverous voriconazole (400 mg/day) and topical voriconazole 5 times a day (%1). To support corneal healing, corneal scleral graft was applied to the corneal melting region together with decentralized keratoplasty. During surgery intrastromal voriconazole (50 µg/0.1 cc) was applied to the anterior chamber. Topical voriconazole was changed 3 times a day (%1) after one month. No

¹ Uzm. Dr. Çiğdem Arabacı, Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, alparabacı@yahoo.com

² Uzm. Dr. Rabiye Altınbaş, Yunus Emre Devlet Hastanesi, rabiaoguz@gmail.com

³ Uzm. Dr. Serap Ocak Yurttaser, Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi

excavation in scrap samples were obtained after keratoplasty. However, 2 months after the operation, it was detected that keratitis was repeated. A rapid progressive total melt was observed in the cornea. The antifungal drop dose was increased 5 times a day and intrastromal voriconazole was administered 3 times per 3 days (50 µg /0.1 cc). Penetrating rekeratoplasty was performed for tectonic and therapastic purposes. Medical treatment was continued. In his latest examination, visual acuity of his left eye was in the level of hand movement. No infection was observed in the corneal graft and anterior chamber. Since there may be a recurrence in fungal keratitis, long-term follow-up of the cases is necessary. As a result, early and correct treatment is very important to prevent complications such as decreased vision or loss of vision in fungal keratitis. Also long-term follow-up of the patients has great importance in the detection and treatment of recurrence.

Key Words: *Aspergillus terreus*, cataract, keratitis, antifungal, recurrence, keratoplasty.

GİRİŞ

Göz enfeksiyonlarının en önemli nedenlerinden biri olan fungal keratit için, oküler travma, uzun süreli topikal ya da sistemik steroid kullanımı, immün süpresif ilaç kullanımı, önceden var olan kornea yüzey hastalığı, diabetes mellitus gibi altta yatan sistemik hastalıklar ve kontakt lens kullanımı en sık görülen risk faktörleridir. İnsidansı, risk faktörleri ve etyolojisi, coğrafi bölgelere ve iklime göre değişmektedir. Fungal keratitler, kötü prognozlu, tedavisi zor, görme kaybına yol açabilen göz enfeksiyonlarıdır. Fungal keratitlerden en sık sorumlu olan etkenler filamentöz mantarlardır. Filamentöz mantarlardan da *Aspergillus* ve *Fusarium* türleri en sık izole edilen ajanlardır (1).

Aspergillus türleri doğada yaygın olarak bulunmakta ve özellikle immün sistemi baskılanmış hastalarda enfeksiyonlara neden olmaktadır (2). İnsanlarda, *Aspergillus fumigatus* kompleks, *Aspergillus flavus* kompleks ve *Aspergillus niger* kompleks türleri sıklıkla hastalık etkeni olarak izole edilmektedir (3). *Aspergillus* türlerine bağlı invazif enfeksiyonların gelişmesinde immün süpresyon, hematolojik malignensi ve kortikosteroid kullanımı gibi konağa ait faktörlerin yanında, mikroorganizmanın sahip olduğu virülans faktörleri de önemli rol oynamaktadır (4,5).

Bu olguyu sunarak, fungal keratitlerin erken ve doğru tedavisinin önemi ile birlikte olguların uzun dönem takip edilerek oluşabilecek rekürrenslerin atlanmadan tedavilerinin yapılmasına dikkat çekmek istedik.

OLGU

56 yaşında erkek hasta katarakt ameliyatından 2 ay sonra sol gözde ağrı, sulanma, fotofobi ve görme azalması şikayetleri ile Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvurdu. İlk muayenesinde sol gözde görme keskinliği el hareketi düzeyinde idi. Biyomikroskopik muayenede üst kadranda korneal abse saptandı. Sağ gözde özellik saptanmadı. Kültür için kazıntı örneği alındıktan sonra laboratuvar sonuçları beklenmeden ampirik tedaviye başlandı.

Laboratuvara gelen korneal kazıntı örneklerinin direkt mikroskopik incelemesinde (%10'luk potasyum hidrosit ile) bölmeli hif yapıları görüldü. Örnekler koyun kanlı agar, çikolata agar ve 2 adet sabouraud dekstroz agar (SDA) besiyerlerine ekildi. Tüm besiyerleri 37 °C ve bir SDA besiyeri de oda ısısında inkübe edildi. İnkübasyonun 3. gününde SDA besiyerinde küf kolonisi ürettiği görüldü. Çapı 80 mm civarında olan merkezden çevreye radyal yayılım gösterene tarçın renginde olan küf kolonisinden laktofenol pamuk mavisi ile yapılan mikroskopik incelemede, pürüzsüz duvarlı hyalen konidyofor, yuvarlağa yakın (subsferik) vezikül yapıları ve üzerinde metula ile fiyalid yapıları (biseriate), sütun dizilimli (columnar) konidyalar görüldü (6). Mikroskopik ve makroskopik verilere göre etken *Aspergillus terreus complex* olarak tanımlandı (Resim 1).

Ampirik topikal güçlendirilmiş vankomisin (%1) ve seftazidim damla başlandı. Ancak tedaviye yanıt alınmadı. Tedavi protokolü intravenöz vorikonazol (400 mg/gün) ve topikal güçlendirilmiş vorikonazol (%1) damla günde 5 kez olarak değiştirildi. Kornea iyileşmesini desteklemek için desantralize keratoplasti ve erime olan bölgeye kornea skleral greft yapıldı. Ameliyat sırasında ön kamaraya intrastromal vorikonazol (50 µg/0,1 cc) uygulandı. Bir ay sonra vorikonazol (%1) damla günde 3 kez olarak azaltıldı. İlk 2 ay greft saydam ve enfeksiyon yoktu. 2 ay sonra sol gözde keratitin tekrarladığı tesbit edildi. Antifungal damla dozu günde 5 kez olarak artırıldı ve intrastromal vorikonazol 3 günde bir 3 kez olarak uygulandı (50 µg/0,1 cc). Korneada hızlı ilerleyen stromal erime olduğu gözlemlendi. Tektonik ve terapötik amaçla penetran rekeratoplasti uygulandı. Hastaya topikal güçlendirilmiş vorikonazol (%1) damla 1 yılsonunda kesilecek şekilde verildi. En son muayenede korneal greft saydam bulundu, enfeksiyon odağına rastlanmadı (Resim 2). Olgunun takipleri devam etmektedir.

TARTIŞMA

Kornea hastalıkları, kataraktan sonra görme kaybının en önemli sebeplerinden biridir. Keratit, korneada görülen bir enflamasyondur; çoğunlukla bakteri, virüsler ve mantarlardan kaynaklanır. İlk fungal keratit 1879 yılında Leber tarafından bildirildi ve bu fungal keratite bir *Aspergillus* türü neden olmuştur (7). İngiltere’de fungal keratitlerin insidansı %6-20 arasında değişen oranlardadır (8). Fungal etkenler, Hindistan’daki enfeksiyöz ülserlerin % 51,9’unu, daha ılıman bir iklime sahip olan Amerika Birleşik Devletleri’nde korneal ülserlerinin %8’ini oluşturmaktadır (9, 10). Fungal keratit, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ciddi görme kaybına hatta körlüğe yol açabilen önemli sebeplerden biridir (11, 12).

Fungal keratitlerin tedavisinde amaç, görme seviyesinin korunmasıdır. Tanının erken dönemde konması ve uygun antifungal tedaviye gecikmeden başlanması iyileşmenin gerçekleşmesinde çok önemlidir (13). Son yıllarda oküler enfeksiyonların tedavisindeki gelişmelere rağmen enfeksiyöz keratitlerin insidansında artış izlenmektedir. Bunun nedenleri arasında; kontakt lens kullanımında artış, oftalmik cerrahinin yaygınlaşması, kortikosteroidlerin ve antibiyotikli göz damlalarının uzun süre kullanılması, mekanik travma gösterilebilir.

Leck ve arkadaşları, 1980 ile 2001 yılları arasında bildirilen mikrobiyal kaynaklı keratitler ile ilgili 40 adet çalışmayı incelediklerinde mantar kaynaklı keratitlerin %0 ile %58 arasında değişen bir oranda olduğunu tespit ettiler. Bu çalışmaların 17’sinde *Aspergillus* türleri en yaygın tür olarak, 8’inde de *Fusarium* türlerinden sonra ikinci en yaygın tür olarak bulundu (14). Bu da *Aspergillus* keratitinin dünya çapında önemli bir problem olduğunu göstermektedir. Olgumuzda izole edilen *Aspergillus terreus* diğer *Aspergillus* türlerine göre (özellikle *A.flavus*, *A.fumigatus*, *A.niger*) daha az görülmektedir. He ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada keratite neden olan 139 fungal etkeninin 26’sını (%18.7) *Aspergillus* türü küf mantarı olarak tanımlamışlardır. Yirmi altı *Aspergillus* susunun %12. 2’si *A. fumigatus* %3.6’sı *A. flavus*, %2.2’si *A. niger* ve %0.7’si *A. terreus* olarak bildirmişlerdir (15).

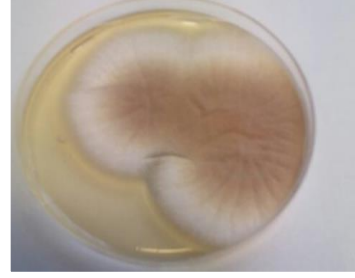
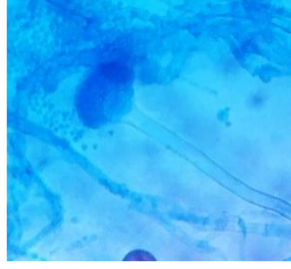
Fungal keratit düşünülen hastalarda erkenden tıbbi tedavi başlanmalı, bulgular günlük olarak takip edilmeli ve tedaviye cevap vermeyen olgularda penetran keratoplasti gecikmeden yapılmalıdır. Değişik çalışmalarda akut dönemde korneal incelleme veya perforasyon nedeni ile % 25-35 arasında cerrahi uygulandığı, ileri dönemde ise bu oranın % 50’nin üzerine çıktığı ve keratoplastiye gidildiği belirtilmektedir (16, 17). Fungal keratitler, penetran keratoplasti gerektiren enfeksiyöz keratitlerin % 50’sini oluşturmaktadır (18).

Keratit nedeniyle takip edilen olgularda fungal etkenler göz önünde bulundurulmalı ve buna yönelik mikrobiyolojik incelemeler yapılması istenmelidir. Fungal keratitlerde görme azalması, görme kaybı gibi komplikasyonları önlemek için erken ve doğru tedavinin önemi olduğu kadar, olguların uzun dönem takip edilmesinin, rekürrenslerin tespit ve tedavi edilmesinde önemi büyüktür.

KAYNAKÇA

1. Al-Badriyeh D, Neoh CF, Stewart K, Kong DC. (2010). *Clinical utility of voriconazole eye drops in ophthalmic fungal keratitis*. Clin Ophthalmol; 6(4): 391-405.
2. Kousha M, Tadi R, Soubani AO. (2011). *Pulmonary aspergillosis: a clinical review*. Eur Respir Rev; 20(121): 156-74.
3. Krishnan S, Manavathu EK, (2009). *Chandrasekar PH. Aspergillus flavus: an emerging non-fumigatus Aspergillus species of significance*. Mycoses; 52(3): 206-22.
4. Abad A, Fernández-Molina JV, Bikandi J, et al. (2010). *What makes Aspergillus fumigatus a successful pathogen? Genes and molecules involved in invasive aspergillosis*. Rev Iberoam Micol; 27(4): 155-82.
5. Karthaus M, Buchheidt D. (2013). *Invasive aspergillosis: new insights into disease, diagnostic and treatment*. Curr Pharm Des 2013; 19(20): 3569-94
6. Larone DH. (1995). *Medically Important Fungi: A Guide to Identification*, 3rd ed. Washington D.C.: ASM Press.
7. Leber T. (1879). *Keratomyces aspergillina als Ursache von Hypopyonkeratitis*. Archiv für Ophthalmologie; 25(2):285-301
8. Galarreta, D.J. Tuft, S.J. Ramsay, A., Dart, J.K. (2007) *Fungal keratitis in London: microbiological and clinical evaluation*. Cornea; 26(9): 1082-6.
9. Srinivasan M, Gonzales CA, George C et al. (1997). *Epidemiology and aetiological diagnosis of corneal ulceration in Madurai, South India*. Br J Ophthalmol.;81:965-71.
10. Varaprasathan G, Miller K, Lietman T et al. (2004). *Trends in the etiology of infectious corneal ulcers at the F. I. Proctor Foundation*. Cornea.
11. Thomas PA. (2003). *Fungal infections of the cornea*. Eye; 17:852-62.
12. Srinivasan M. (2004). *Fungal keratitis*. Curr Opin Ophthalmol; 15:321
13. Manzouri B, Vafidis G, Wyse R. (2001). *Pharmacotherapy of fungal eye infections*. Expert Opin Pharmacother; 2(11): 1849-57.
14. Leck AK, Thomas PA, Hagan M, Kaliyamurthy J, Ackuaku E, John M, Newman MJ, Codjoe FS, Opintan JA, Kalavathy CM, Essuman V, Jesudasan CA, Johnson GJ. (2002). *Aetiology of suppurative corneal ulcers in Ghana and south India, and epidemiology of fungal keratitis*. Br J Ophthalmol. Nov;86(11):1211-5
15. He D, Hao J, Zhang B, Yang Y, Song W, Zhang Y, et al. (2011). *Pathogenic spectrum of fungal keratitis and specific identification of Fusarium solani*. Invest Ophthalmol Vis Sci.; 52(5): 2804-8.
16. Xie L, Dong X, Shi W. (2001). *Treatment of fungal keratitis by penetrating keratoplasty*. Br J Ophthalmol;85:1070-4.
17. Chen HC, Tan HY, Hisao CH. (2006). *Amniotic membrane transplantation for persistent corneal ulcers and perforations in acute fungal keratitis*. Cornea;25: 564-572.
18. Chen WL, Wu CY, Hu FR, Wang IJ.(2004). *Therapeutic penetrating keratoplasty for microbial keratitis in Taiwan from 1987-2001*. Am J Ophthalmol;137:736-743.

Resim 1. Gram boyamada septalı hifler (solda); *A.terreus* lactofenol ile mikroskopisi (ortada); SDA besiyerinde *A.terreus* kolonisi (sağda) ;



Resim 2. Tedaviden önce belirgin konjonktival hiperemi, merkezi korneal ülserasyon ve hipopiyon ,ön segment görüntüsü (solda), tedaviden sonraki konjontivanın görünümü (sağda)



Farklı Amaranth Çeşitlerinin Çukurova Bölgesine Adaptasyonu

Engin GÖNEN¹

Yeşim Bozkurt ÇOLAK²

Attila YAZAR³

Özet: Kuraklık, tuzluluk, hatalı tarımsal uygulamalar ve iklim değişikliği, tarımsal üretimi olumsuz etkileyen en yaygın çevresel problemlerdir. Bu gibi alanlarda tarımsal üretimin sürdürülebilmesi için söz konusu elverişsiz koşullarda gelişebilen yeni bitkilerin yetiştirilmesi alınabilecek önlemlerden birisidir. Amaranth, Amaranthaceae familyasında yer alan tek yıllık bitkiler topluluğu olup tahıl, sebze, süs bitkisi, yem bitkisi olarak tüketilebilen bir tane bitkisidir. Kuraklık ve tuzdan etkilenmiş alanlarda, biyotik ve abiyotik stres koşulları tolere edebilme özellikleri ile alternatif bir ürün olma potansiyeline sahip yüksek protein içeriği ile dikkat çeken bir bitkidir. Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü deneme alanında Amaranth bitkisinin bölgeye adaptasyonunun belirlenmesi amacıyla 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada tahıl olarak yetiştirilen farklı Amaranth çeşitleri (A₂, A₅, A₇, A₁₂, A₁₄) denenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek ortalama verim 4465 kg/ha ile A₁₄ çeşidinde alınırken en düşük ortalama verim ise 2290 kg/ha ile A₇ çeşidinden alınmıştır. Sonuçta Çukurova bölgesine adapte olmuş oldukça kurak şartlara dayanıklı olan insan sağlığına faydalı etkileri belirlenen Amaranth bitkisinin ülkemizin sıcak ve kurak bölgelerinde yetiştiriciliğinin yapılması, ayrıca tahıl ürünleri, çölyak hastaları için hazırlanan ürünler ve genel olarak fırın ürünleri üretiminde kullanımının yaygınlaştırılmasının bölgemiz açısından farklı tarımsal çevre koşullarına uyum yeteneği, besin içeriği ve ekonomik değeri sayesinde amaranth bitkisi marjinal tarım alanları için alternatif bir ürün olarak önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Amaranth, Alternatif ürün, Kuraklık, Adaptasyon.

Adaptation of Different Amaranth Types to Çukurova Region

Abstract: Drought and salinity are two widespread environmental problems induced by climate change and improper applications in agriculture and have important adverse effects on agricultural production. To sustain crop production in such areas for food security, cultivating new crops that can growth under these unfavorable conditions is one of the measures. Amaranth is a annual plant in the Amaranthaceae family and this plant can be consumed as a grain, vegetable, ornamental plant and feed plant. Plant drought and salt affected areas, biotic and abiotic stress conditions has the potential to become an alternative product with their ability to tolerate. In order to determine the adaptation of the amaranth plant was carried out in 2009 and 2010. Different varieties of Amaranth (A₂, A₅, A₇, A₁₂, A₁₄) grown as grain were tested in the study. According to the results of the study, the highest average yield was obtained in A₁₄ with 4465 kg / ha and the lowest average yield was taken from A₇ with 2290 kg / ha. As a result, the cultivation of amaranth plant which has beneficial effects on human health, which is resistant to drought conditions in Çukurova region, in the hot and arid regions of our country, and also the products prepared for grain products, celiac patients and generalization of bakery products in general. Thanks to its ability, nutrient content and economic value, amaranth plants can be proposed as an alternative product for marginal agricultural areas.

Keywords: Amaranth, Alternative product, Drought, Adaptation.

¹ Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, enginonen@hotmail.com

² Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, yesimcolak@ymail.com

³ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, yazarat@cu.edu.tr

GİRİŞ

Artan dünya nüfusu ve yetersiz gıda üretimi arasındaki uçurumu kapatmak için, sürdürülebilir ve güvenli gıda üretimini arttırmaya ihtiyaç vardır (Liu ve Stützel, 2004). Dünyanın % 60'nun ana enerji ihtiyacı sadece 4 bitkiden buğday, mısır, pirinç ve patatesten elde edilmektedir (Mlakar et al., 2010). Bu kadar dar bir ürün yelpazesine yönelme büyük riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu yüzden alternatif bitkilere yönelmek büyük önem arz etmektedir. Amarant özellikle tahıllar için bir alternatif bitki olabilecek özelliktedir. Amarant bitkisi Amaranthaceae familyasından Amaranthus cinsi, 60 dolayında türe sahip olan, bunlardan sınırlı sayıdakileri kültür tipinde, diğerleri yabancı ot olarak yeryüzünün tropik, yarı tropik ve diğer sıcak bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan tarımı 5-7 bin yıl öncesi Aztek uygarlığına dayanan bir pseudo-tahıl olarak tanımlanmaktadır (Selçuk 2011; Caselato- Sousa ve Amaya-Farfàn, 2012). Amarant yüksek besin değerlerine sahip, farklı çevrelere geniş uyum sağlayabilen, marjinal topraklar ve yarı kurak bölgelerde yetiştiriciliği yapılabildiği için umut verici bir bitki olarak kabul edilmektedir (Berghofer ve Schoenlechner, 2002; Mlakar ve ark., 2010). Dünya'da Amarant Hindistan, Çin, Güneydoğu Asya, Meksika, Güney Amerika And dağları yaylalarında, ABD'de ve Rusya'da ticari olarak üretimi yapılmaktadır. Tahıl amaçlı yetiştiriciliğin en fazla olduğu ülkeler, ABD, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Slovakya, Almanya, Macaristan, Rusya, Polonya, İtalya ve Slovenya'dır (Berghofer ve Schoenlechner, 2002; Anonim, 2014). Ülkemizde ise tarım amaçlı yetiştiriciliği yapılamamaktadır ancak yabancı ot olarak tarlalarda kendiliğinden yetişmektedir (Ergun ve ark., 2014). Amarant tane verimi toprak nemi, toprak yapısı, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, iklim, bitki yoğunluğu, ekim tarihi ve gübre miktarı gibi etkenlere bağlı olarak büyük değişkenlik gösterebilmektedir (Brenner ve ark., 2000; Gimplinger ve ark., 2008). Tane verimi kurak bölgelerde 450-700 kg/ha ve sulama yapılan veya yüksek yağış alan bölgelerde ise 900-2000 kg/ha alınabilmektedir (Williams ve Brenner, 1995).

Bu çalışmada ülkemiz için yeni bir bitki olan Amarantın Çukurova Bölgesi'ne adaptasyonun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Adana'da 36°59' N enlemi ve 35°18' E boylamında yer alan deneme alanının denizden ortalama yüksekliği 50 m' dir.

Mutlu serisine giren deneme alanı toprakları oldukça yaşlı alüvyal depozitler üzerinde oluşmuş vertisollerdir. Hemen hemen düz ve düze yakın topografyalarda yer alırlar. Bütün profil yüksek oranda kil içerir. Kireç bakımından orta derecede zengindir ve koyu kırmızı kahve renklidir (Özbek ve ark., 1974). Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri sırasıyla aşağıdaki Çizelge 1 ve 2 de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprakların bazı fiziksel özellikleri

Derinlik cm	Tane irilik dağılımı (%)			Bünye	Tarla kapasitesi cm ³ /cm ³	Solma noktası cm ³ /cm ³	Doyma noktası cm ³ /cm ³	Hacim ağırlığı g/cm ³
	Kum	Silt	Kil					
0-5	28	21	51	Kil	42	23.8	51	1.19
5-15	28	21	51	Kil	42	23.8	51	1.19
15-30	28	21	51	Kil	42	23.8	51	1.19

30-60	28	19	53	Kil	45	23.2	54	1.16
60-90	28	18	54	Kil	44	21.8	55	1.15
90-120	27	19	54	Kil	42	18.8	50	1.25

Çizelge 2. Deneme alanı toprakların bazı kimyasal özellikleri

Depth (cm)	ECe (dS/m)	pH	CaCO ₃ (%)	O.M. (%)	Katyonlar (me/l)				Anyonlar (me/l)		
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²	Cl ⁻
0-10	0.335	6.95	5.92	1.28	1.48	1.10	0.40	0.10	2.06	0.10	0.92
10-20	0.310	6.63	5.92	1.28	1.66	1.10	0.32	0.08	2.14	0.26	0.77
20-40	0.353	6.81	6.11	1.14	1.94	1.17	0.35	0.07	2.24	0.40	0.89
40-60	0.354	6.93	6.38	0.98	1.48	0.80	0.43	0.05	1.84	0.10	0.83
60-80	0.314	7.15	6.65	-	1.45	1.31	0.44	0.05	2.04	0.34	0.88
80-100	0.324	6.99	7.40	-	1.52	1.09	0.56	0.05	2.14	0.21	0.87
100-120	0.295	6.95	7.45		1.16	0.97	0.57	0.05	1.90	0.12	0.74

Deneme içim sulama suyu, DSİ sulama kanalından sağlanmıştır. Sulama kanalından alınan sulama suyu örnekleri USSS (1954)'de verilen esaslara göre laboratuvarında analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda denemede kullanılan sulama suyu sınıfı C₂S₁ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Sulama suyu analiz sonuçları

Sulama suyu sınıfı	EC	pH	Katyonlar me/l				Na ⁺	Anyonlar me/l				%Na	SAR
			C ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Co ³		HCO ₃ ³	SO ₄ ⁻²	Cl ⁻			
C ₂ S ₁	0.260	7.1	1.07	2.15	1.23	0.04	-	2.29	0.72	1.48	23,80	0.82	

Denemede kullanılan damla sulama sistemi denetim birimi, gübre tankı, disk filtre, basınç regülatörleri, su sayaçları, manifold, lateral ve bağlantı parçalarından meydana gelmiştir. Ana hat PVC, manifold ve lateraller ise PE borulardan oluşturulmuştur. Lateraller Ø16 mm çapında olup üzerinde 100kPa işletme basıncında debisi 2L/h olan damlatıcılar yer almaktadır. Damlatıcılar lateral hattı üzerinde 0.50 m aralıklarla yerleştirilmiştir.

Amarant tohumları 50 cm sıra üzeri mesafeyle toprak yüzeyinden 3-4 cm derinliğe 12 Mart 2009 ve 26 mart 2010 tarihlerinde el ile ekilmiştir. Tüm konulara eşit miktarda olmak üzere ekimden hemen önce tüm parsellere 7.5 kg da⁻¹ N; 7.5 kg P₂O₅; ve 7.5 kg K₂O 15-15-15 kompoze gübresi bitki sıralarında banda verilecek şekilde verilmiştir. Ekimden üç hafta sonra başlamak üzere geriye kalan N miktarı ve diğer besin elementleri parsellere her sulamada bir fertigasyonla 50 kg/ha N verilmiştir.

Çalışmada tahıl olarak yetiştirilen farklı Amaranat çeşitleri (A₂,A₅,A₇,A₁₂,A₁₄) denenmiştir. Farklı amarant çeşitleri şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Amaranth çeşitleri A2; A5; A7; A12; A14

Araştırma, 5 farklı amaranth çeşidinde 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Deneme deseni şekil 2'de verilmiştir. Deneme konularına sulama suyu eşit olarak uygulanmıştır.

A12	A7	A14	A2	A5
A5	A2	A12	A14	A7
A14	A12	A5	A7	A2

Şekil 2. Deneme deseni

Deneme konularına ilişkin derlenen verilerin istatistiksel analizlerinde MsDAT paket programı kullanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan yöntemi uygulanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada farklı amaranth çeşitlerinin Çukurova Bölgesi'ne adaptasyonun belirlenmesi için elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tüm konulara eşit miktarda sulama suyu uygulanmıştır. Araştırmanın ilk yılında sulamalara 4 Mayıs tarihinde başlanmış 9 Haziran tarihinde son verilmiştir. Tüm konulara 6 sulama uygulaması olmak üzere toplam 250 mm sulama suyu uygulanmıştır. 2010 yılında ise 14 Mayıs tarihinde başlanmış 18 Haziran tarihinde son verilmiştir. Tüm konulara 6 sulama uygulaması olmak üzere toplam 280 mm Araştırmanın ikinci yılında ise sulamalara 14 Mayıs 2010 tarihinde başlanmış 18 Haziran 2010 tarihinde son verilmiştir. Tüm konulara 6 sulama uygulaması olmak üzere toplam 320 mm sulama suyu uygulanmıştır.

Deneme yıllarına ilişkin verim değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Anılan çizelge incelendiğinde 2009 yılı Amaranth tane verimleri 2140 ile 4490 kg/ha arasında değişmiştir. En düşük verim 2140 kg/ha ile A7 konusunda elde edilirken en yüksek verim 4490 kg/ha ile A14 konusundan alınmıştır. 2010 yılı tane verimleri incelendiğinde 2009 yılına benzer olarak en yüksek verim 4441 kg/ha A14 konusunda elde edilirken, en düşük verim ise 2605 kg/ha ile A2 konusunda elde edilmiştir. Her iki yılın ortalama verim

değerleri incelendiğinde A₂, A₅, A₇, A₁₂ ve A₁₄ çeşitlerinde sırasıyla 4089, 3920, 2290, 3478 ve 4465 kg/ha verim elde edilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre araştırmanın her iki yılında da verim istatistiki olarak % 5 önem düzeyinde önemli çıkmıştır. Her iki yıl verim değerleri göz önüne alındığında en yüksek verim A₁₄ çeşidinden elde edilmiştir. Diğer ülkelerde tahıl amaçlı yetiştirilen amarant bitkisinde yapılan çalışmalar ile karşılaştırdığımızda:

Çizelge 4. 2009, 2010 ve ortalama tane verimleri

Amarant Çeşitleri	Tane Verimi kg/ha		Ortalama Verim kg/ha
	2010	2009	
A2	4290a	3887b	4089b
A5	4450a	3391c	3920b
A7	2140b	2441d	2290d
A12	4270a	2605d	3478c
A14	4490a	4441a	4465a

*%5 önem düzeyinde.

Kaul ve ark., (2006) Almanya’da yaptıkları çalışma sonucunda 2100-3300 kg/ha, Jacobsen ve ark., (2002) Amerika’da yaptıkları çalışmada 700-5000 kg/ha arasında, Brenner ve ark., (2000) Meksika’da yaptıkları çalışma sonucunda ise 4600-7200 kg/ha arasında değiştiği, çalışma sonuçlarımızla benzerlikler göstermiştir. Amarant tane veriminin bölge iklim koşullarına, çeşitlerine göre farklılık gösterebildiği görülmüştür.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Amarant yüksek besin değerlerine sahip, farklı çevrelere geniş uyum sağlayabilen, marjinal topraklar ve yarı kurak bölgelerde yetiştiriciliği yapılabildiği için umut verici yeni bir bitki olarak kabul edilmektedir. Bu amaçla da yeni bir bitki olan Amarantın Çukurova Bölgesi’ne adaptasyonun belirlenmesi ülkemiz için çok önemlidir. Yaptığımız bu adaptasyon çalışmasıyla her iki yıl verim değerleri göz önüne alındığında verimi en yüksek olan A₁₄ çeşidi Çukurova koşullarında önerilmektedir.

Teşekkürler

Yazarlar adına SWUP-MED 2008-212337 nolu proje için sağladığı finansal destek için Avrupa Birliği Eip-Agri teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2014. Amarant, (*Amaranthus* sp. L.). <http://www.vurv.cz/altercrop/amaranth.html> (Erişim Tarihi: 20.03.2017).
- Berghofer, E. ve Schoenlechner, R., 2002. "Grain Amaranth in Pseudocereals and Less Common Cereals", Eds: Belton P.S., Taylor J.R.N., Springer-Verlag, Berlin. pp. 219-260.
- Brenner D., Baltensperger D., Kulakow P., Lehmann J., Myers R., Slabbert M. ve Sleugh B., 2000. Genetic Resources and Breeding of *Amaranthus*. *Plant Breeding Reviews*, 19:227-285.
- Brenner D., Baltensperger D., Kulakow P., Lehmann J., Myers R., Slabbert M. ve Sleugh B., 2000. Genetic Resources and Breeding of *Amaranthus*. *Plant Breeding Reviews*, 19:227-285.

- Caselato-Sousa, V.M. and Amaya-Farfàn, J. 2012.State of knowledge on amaranth grain: a comprehensive review. *Journal of Food Science*, 77(4): R93-R104.
- Ergun, M., Özbay, N., Osmanoğlu, A., ve alkır, A. 2014. Sebze ve Tahıl Olarak Amarant (Amarant Spp) Bitkisi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.* 21-28,2014.
- Gimplinger D. M., Schulte auf'm Erley G., Dobos G. ve Kaul H. P., 2008. Optimum Crop Densities for Potential Yield and Harvestable Yield of Grain Amaranth are Conflicting. *European Journal of Agronomy* 28(2): 119-125.
- Jacobsen, S–E., Itenov, K. ve Mujica, A., 2002. Amaranto Como un Cultivo Nuevo en el Norte de Europa *Agronomia Tropical* 52 (1): 109-119.
- Kaul, H.P., Aufhammer, W., Laible,B., Nalborczyk, E., Pirog, S. ve K. Wasiak, 1996. The suitability of amaranth genotypes for grain and fodder use in Central Europe. *Bodenkultur* 47: 173–181.
- Liu, F. and Stützel, H., 2004. Biomass partitioning, specific leaf area, and water use efficiency of vegetable amaranth (*Amaranthus spp.*) in response to drought stress, *Scientia Horticulturae*. Vol:102, Is: 1, P:15-27.
- Mlakar, S.G., Turinek, M., Jakop, M., Bavec, M. ve Bavec, F., 2010. Grain Amaranth as Alternative and Perspective Crop in Temperate Climate. *Journal of Geography*, 5(1). 135-145.
- Selçuk, H. (2011).Çukurova koşullarında dane amarant'ın (*Amaranthus spp.*) kuraklığa dayanma yönünden incelenmesi. ukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. ADANA.
- Williams, JT. ve D. Brenner, 1995. Grain amaranth (*Amaranthus species*). In, J T Williams (ed), *Cereals and pseudo cereals* Chapman and Hall, London, p 129–186.

Sarı Kantaron Bitkisinin Mutfakta Kullanılma Potansiyeli

Serpil YALIM KAYA ¹

Onur CAN ²

Özet: Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.), Hyperaceae familyasından bir bitki olup dünyada ılıman ve tropik iklimde doğal olarak yetişen, çok yıllık bir bitkidir. Kökeni Asya, Avrupa, Avustralya ve ABD'nin bir bölümü olan *Hypericum* cinsinin yeryüzünde 400, Avrupa'da 10, Türkiye'de de 96 türü bulunmaktadır. Ülkemizin başta Akdeniz ve Ege Bölgesi olmak üzere hemen hemen her bölgesinde yetişen bu bitki türlerinin 46'sı endemiktir. Sarı kantaron bitkisinin toprak üstünde kalan kısımlarında hidroalkolik ekstraları; %60 etanol veya %80 metanol bulunur ve altı ana kümeden meydana gelir. Bu kümeler; naftodiantron, floroglusinoller, flavonoidler, biflavonlar, fenilpropanlar ve proantosiyanidinlerdir. Bunlara ilave olarak daha az oranlarda, taninler, ksanton, uçucu yağlar ve amino asitler de bulunur. Bitkinin yapısındaki amentoflavon, hiperforin ve hiperisin gibi maddelerin bitkiye antiinflamatuar, antibakteriyel ve antiviral özellikler sağlamaktadır. Sarı kantaron; binbirdelikotu, koyunkıran, kuzukıran, yara otu, kan otu, kılıç otu, mayasıl otu, çay çiçeği, çay otu, püren, sarı püren de denilmektedir. Kantaronun halk arasında birçok kullanım türü vardır. Bunlar; kantaron yağı, kantaron çayı, kantaron dekoksyonu, kantaron tentürü, kantaron ekstresidir. Yüzyıllardan beri halk hekimliğinde çok farklı tedavi yöntemleri için kullanılmış olan kantaron bitkisi son zamanlarda yapılan çalışmalar ile de yararlılığı kanıtlanmış ve farmakolojik olarak da ilaç yapımında kullanılan bir bitki haline gelmiştir. Antioksidan, antiinflamatuar, anti-ülserojenik ve antidepresan etkileri nedeniyle kantaron bitkisi ve bileşikleri üzerinde yapılan araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmada, birçok faydası kanıtlanmış olan kantaron bitkisinin özellikleri, kullanım alanları derlenmiş ve bu bitkinin mutfakta kullanım olanakları tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sarı Kantaron, *Hypericum perforatum* L., Kantaron Yağı.

Potential of the St. John's Wort Plant in the Kitchen

Abstract: St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) is a plant of the family Hyperaceae and is a perennial plant growing naturally in the temperate and tropical climate in the world. Origin Asia, Europe, Australia and the earth of the genus *Hypericum* a division of US 400, 10 in Europe in Turkey there are also 96 species. 46 of these plant species are endemic especially in the Mediterranean and Aegean regions. Hydroalkolic extracts in the above-ground parts of the St. John's Wort; It contains 60% ethanol or 80% methanol and consists of six main clusters. These clusters; naphthioanthron, fluoroglucinols, flavonoids, biflavones, phenylpropanes and proanthocyanidins. In addition, there are lesser amounts of tannins, xanthines, essential oils and amino acids. In the structure of the plant substances such as amentoflavone, hyperforin and hypericin provide antiinflammatory, antibacterial and antiviral properties to the plant. There are many types of use among the public of the St. John's Wort. These; centaury oil, centaury tea, centaury decoction, centaury tincture, centaury extract.

Centaurus has been used for many different treatment methods in folk medicine for centuries, and has recently been proven useful in studies and has become a pharmacologically used plant. Antioxidant, antiinflammatory, anti-ulcerogenic and antidepressant effects of plants and compounds due to the research is increasing day by day. In this study, the properties and uses of the centaury plant, which has proven to be useful, have been compiled and the possibilities of using this plant in the kitchen have been discussed.

Key Words: St. John's Wort, *Hypericum perforatum* L., St. John's Wort Oil.

¹Mersin Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Mersin, Türkiye, syalim@mersin.edu.tr

²Mersin Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye, onurcan_1299@hotmail.com

GİRİŞ

Sarı Kantaron Bitkisinin Botanik Özellikleri, Yayılış Sahası ve Bileşimi

Clusiaceae familyasına ait ve sarı kantaron olarak bilinen *Hypericum perforatum* L. bitkisi Batı Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da kendiliğinden yetişebilmektedir (Kaçar ve Azkan, 2005). Sarı kantaron bitkisi dünyanın ılıman özellik gösteren ve tropikal bölgelerinde genellikle yol kenarlarında, çimenli akarsuların etrafında, kalkerli topraklarda, orman kenarlarında, bataklık ve sahillerde, kayalık bölgelerde, ekim yapılmamış arazilerde ve boş olan alanlarda doğal olarak yetişebilir (Kaçar ve Azkan, 2005). Sarı kantaron çok yıllık otsu bir bitki olup 70-90 cm. aralığında bir uzunluğa sahiptir. Çok dallanan kökleri ise iğ şeklindedir. Çiçekleri umbella olup, dalların ucunda bulunur. Sarı renkli çiçeklerde 5 adet çanak, 5 adet taç yaprağı ve üç demet şeklinde stamenler bulunmaktadır ve sarı kantarondaki etken maddenin yaklaşık % 90'nının, çiçeklerin bulunduğu bölgede olduğu belirtilmektedir bu nedenle bitkinin üst kısmının kullanılması fonksiyonel özelliklerinden faydalanmayı en üst seviyeye çıkaracaktır. Tohumları ise üç köşeli kapsüllerde bulunur (Ceylan vd., 2005).

Kökeni Avrupa, Asya, Avustralya ve ABD'nin bir bölümü olan *Hypericum* cinsinin yeryüzünde 400, Avrupa'da 10 (Ceylan vd., 2005), Türkiye'de de 96 türü bulunmaktadır ve bu türlerin 46'sı endemiktir (Çırak ve Kurt, 2014). Bu bitkiye ülkemizde Marmara, Karadeniz, Ege, Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde rastlamak mümkündür (Aksu ve Altınterim, 2015).

Türkiye'de kantaron bitkisinin yayılış alanı yaklaşık olarak 19,023 hektar olup tahmini potansiyeli 179,000 kg/yıldır (Anonim, 2018). Bu yayılış alanları Artvin, Balıkesir, Bolu, Giresun, Çanakkale, İstanbul, İzmir, Mersin, Konya, Kütahya ve Sinop bölgelerinde yoğunlaşmıştır (OGM, 2004).

Tablo 1: Ülkemizde kantaronun yayılışı.

Bölge Müdürlüğü	Yayılış Sahası (Hektar)	Tahmini Potansiyeli (kg/yıl)
Artvin	7,500	7,500
Balıkesir	172	500
Bolu	200	200
Giresun	180	120,000
Çanakkale	4,315	400
İstanbul	300	500
İzmir	1,850	45,000
Mersin	1,000	1,000
Konya	3,300	3,000
Kütahya	56	850
Sinop	150	50
TOPLAM	19,023	179,000

Kaynakça: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 2004.

Sarı kantaron bitkisinin toprak üstünde kalan kısımlarında hidroalkolik ekstraktları; %60 etanol veya %80 metanol bulunur ve altı ana kümeden meydana gelir. Bu kümeler; naftodiantron, floroglusinoller, flavonoidler, biflavonlar, fenilpropanlar ve proantosiyanidinlerdir. Bunlara ilave olarak daha az oranlarda, taninler, ksanton, uçucu yağlar ve amino asitler de bulunur (Altan vd., 2015). Bitkinin

yapısındaki amentoflavon, hiperforin ve hiperisin gibi maddelerin bitkiye antiinflamatuvar, antibakteriyel ve antiviral özellikler sağlamaktadır (Altan vd., 2015).

Sarı Kantaron Bitkisinin Kullanım Alanları

Oldukça geniş bir kullanım alanı olan sarı kantaronun ekonomik değeri oldukça yüksektir. Bu bitkinin tüketimin sadece Almanya'da yıllık neredeyse 600 ton olduğu belirtilmektedir (Ceylan vd., 2005). Tüketilen bu ham maddenin çok önemli bir kısmı bitkinin kültürü yapılarak sağlanırken, bir kısmı ise de değişik ülkelerin doğasından temin edilmektedir. Türkiye'de ise sadece doğadan toplanmaktadır ve binlerce ton kantaron ihraç edilmektedir (Ceylan vd., 2005). Ancak Ceylan ve arkadaşları (2005), Nia ve Bayram (2005) ile Acartürk ve Büyükhan (2016) gibi araştırmacıların elde ettiği sonuçlar ve yapılan diğer birçok araştırma sonucunda Türkiye'de de sarı kantaron bitkisinin kültür tarımının yapılabileceği gösterilmiştir.

Sarı kantarondan elde edilen etken madde hiperisin çok çeşitli virüse karşı etki ettiğinden dolayı AIDS tedavisinde kullanılabileceği ve tümöre neden olan hücrelerde stotoksik etki yaptığı belirlenmiştir (Nai ve Bayram, 2005). Aynı zamanda bitkinin antidepresan etkisinin de hiperisin ve türevleriyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Kaçar ve Azkan, 2005). Orta şiddetli depresyon tedavisindeki etkisi nedeniyle bu bitkiye olan ilgi Avrupa'da giderek artmıştır. Özellikle Amerika ve Almanya'da depresyon tedavisinde genellikle tercih edilen bu bitkiden elde edilen preparatların satışı Amerika'da 210 milyon \$'ı, dünyada ise 570 milyon \$'ı geçmiştir (Kaçar ve Azkan, 2005). Sarı kantaronun, farmakolojik olarak üretilen sentetik antidepresan ilaçlar kadar etkili olduğu ve günlük alınması gereken dozun 1-2 mg hiperisin içeren 500 mg bitki ekstraktı olduğunu belirtmişlerdir. Oral yol ile alınan bu dozdaki hiperisin, deri fototoksitesine neden olmaz (Hişıl vd., 2005).

Sarı kantaronda bulunan hiperisin miktarı bitkinin yetiştiği ortam, hazırlanan ekstraktın kuru ya da yaş üründen hazırlanması, bitkinin hangi kısmının kullanıldığı gibi birçok değişkene bağlıdır (Topal ve Çelebi, 2011). Daha önceleri yapılan bilimsel araştırmalarda bitkinin tamamındaki hiperisin maddesinin oranları Avrupa'da % 0,05-0,3, Amerika'da % 0,04-0,19 ve Türkiye'de % 0,205 olarak tespit edilmiştir (Topal ve Çelebi, 2011). Ayrıca kantaron bitkisi kurutulduğu takdirde ihtiva ettiği hiperisinin %80 oranında azaldığı bildirilmektedir (İçen vd., 2012).

Sarı kantaronun içerdiği hiperisine bağlı olarak gelişen tek ciddi yan etki, sadece albino hayvan türlerinde ve bazı hassas cilde sahip insanlarda meydana gelen fotosensitizasyondur (Çakmak ve Bayram, 2003). Ayrıca, tavşanlar üzerinde yapılan toksisite deneylerinde, ölüm sonrası karaciğer ağırlıklarının arttığı, fakat diğer yandan karaciğer üzerinde hiçbir toksik etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Antioksidan, antiinflamatuvar, anti-ülserojenik ve antidepresan etkileri nedeniyle kantaron bitkisi ve bileşikleri üzerinde yapılan araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır (Topal ve Çelebi, 2011).

Sarı kantaron bitkisinin birçok kullanım alanı mevcuttur. Bunlardan en önemlileri kantaron çayı, kantaron yağı, kantaron dekoksasyonu, kantaron tentürü ve kantaron ekstresidir (Çırak ve Kurt, 2014; Aydemir, 2015). Kantaron çayı, haziran ve temmuz aylarında çiçeklenmenin en fazla olduğu dönemlerde toplanan bitki ince ince kıyılarak güneş görmeyen gölge yerlerde kurutulur. Bir tatlı kaşığı kurutulmuş kantaron bir bardak sıcak suya eklenir ve 3-4 dakika demlendirildikten sonra içilir. Bu çay Anadolu coğrafyasında mide, bağırsak ve bronşit gibi rahatsızlıklara iyi geldiği için tüketilir (Çırak ve Kurt, 2014).

Kantaron yağı, toplanan bitkiler şeffaf bir kavanoz içerisine fazla sıkıştırılmadan yerleştirilir ve üzerine saf zeytinyağı ilave edilir. Hazırlanan karışım yaklaşık dört hafta boyunca güneş ışığında bekletilir. Bu olaya “güneş ışığı maserasyon yöntemi” denilmektedir. Bu süreç sonunda elde edilen yağ süzülerek kullanılır (Çelikkol, 2015).

Kantaron dekoksyonu, bitkinin toprak üstünde kalan kısımlarının kurutulduktan sonra 10-15 dakika suda kaynatılmasıyla elde edilen içecektir (Çırak ve Kurt, 2014).

Kantaron tentürü, bir litre konyağın içine, güneşte kurutulmuş ve ince kıyılmış iki avuç bitki eklenir ve 14 gün boyunca güneşte bekletilir, arada bir çalkalanır. Bu süre sonunda süzülerek koyu renkli şişelere aktarılır serin bir ortamda saklanır (Aydemir, 2015).

Kantaron ekstresi, genellikle Avrupa ve Amerika'da çay yerine bitkinin çiçek, yaprak ve sap kısımlarından elde edilen ve kapsül şeklinde satılan ekstresi mevcuttur. Bu ürün ülkemizde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın izniyle ithal edilip %0.3 hiperisin ihtiva eden 300 mg'lık kapsüller halinde satılmaktadır. Bu kapsüllerden günde 3 kez yemeklerle birlikte 1 kapsül alınmaktadır (Aydemir, 2015).

Nazlı ve arkadaşları (2018) tarafından sarı kantaron ekstraktı üzerine yapılan bir çalışmada bu bitkinin antimikrobiyal ve antibiyofilm özelliklerinin tıp, tekstil ve gıda sektörlerine kullanılan poliüretan malzemelerin üretimi üzerinde durulmuştur. Sarı kantaron ekstraktının üç önemli patojene (*Candida Albicans*, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*) karşı etkili olduğu tespit edilmiştir. Ekstrakt bu patojenler içinde en fazla etkiyi %56,85'lik bir oran ile *S. aureus* patojenine karşı göstermiştir. Araştırmanın sonucunda sarı kantaron ekstraktının bu sektörler için üretilen poliüretan malzemelerde meydana gelebilecek biyofilmin önemli ölçüde engellenebileceği ortaya konulmuştur.

Sarı kantaron likör ve tonik gibi bazı alkollü içeceklerin üretiminde aroma verici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca hazır çorbaların yanı sıra sarı kahvaltılık gevreklerle, çikolata, kek, tatlılar ve meyve aromalı içeceklere sağlık açısından olumlu birçok özelliğe sahip olması nedeniyle bitkisel katkı maddesi olarak eklenmektedir (Aydemir, 2015).

Aydemir (2015) yaptığı yüksek lisans tezinde sarı kantaron ekstraktını kullanarak fonksiyonel bir özelliğe sahip dondurma geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu tez çalışmasında toplamda beş adet dondurma yapılmış ve bu dondurmaların biri sade, diğeri safran ve geri kalan üçü ise sarı kantaron ekstraktı kullanılarak yapılmıştır. Bu ekstrakt ticari bir firmandan toz halinde temin edilmiş ve dondurmalara % 0,1, % 0,2 ve % 0,3 oranında ilave edilmiştir. Çalışmanın sonucunda üretilen dondurmalarından duyuşal açıdan en az beğenilen örneğin % 0,3 oranında sarı kantaron ekstraktının katıldığı örnek olduğu saptanmasına karşın fonksiyonel açıdan en sağlıklı dondurmanın da yine bu örnek olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca % 0,1 ve % 0,2 oranlarında sarı kantaron ekstraktının kullanıldığı örneklerin de mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal açıdan beklenen özellikleri karşılamıştır. Sarı kantaron ekstraktının oranlarının dondurmaların serbest radikal giderme etkisi üzerinde önemli derecede farklılıklar meydana getirdiği belirlenmiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Yüzyıllardan beri halk hekimliğinde çok farklı tedavi yöntemleri için kullanılmış olan kantaron bitkisi son zamanlarda yapılan çalışmalar ile de yararlılığı kanıtlanmış ve farmakolojik olarak da ilaç yapımında kullanılan bir bitki haline gelmiştir. Antioksidan, antiinflammatuvar, anti-ülserojenik ve antidepresan etkileri nedeniyle kantaron bitkisi ve bileşikleri üzerinde yapılan araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır. Bu bağlamda kantaron bitkisinin ve kantaron yağının mutfakta kullanılabilme imkânı araştırılmalıdır. Kantaron bitkisi kurularak yemeklerimizde baharat gibi kullanılabilir. Aynı

zamanda kantaron yağının; kahvaltılık yağa dönüştürülerek tüketilmesi, soslarda, salatalarda, yemeklerde kullanılma imkânı araştırılmalıdır. Kantaronun sadece yağının veya kurutulmuş halinin yanı sıra ekstraktının kullanılmasıyla çok farklı fonksiyonel gıda ürünleri de geliştirilebilir.

Ayrıca, Kastamonu’da yapılan bir çalışmada sarı kantaronun maliyeti hesaplanırken ürün doğadan toplandığı için toplama öncesi maliyetin olmadığı ve sadece toplama, çuvallama, yükleme-boşaltma ve nakliye boyutları ele alındığı bildirilmiştir (Akyıldız ve Yaman, 2008). Akyıldız ve Yaman (2008) tarafından yapılan çalışmada sarı kantaronun pazar marjı açısından kâr oranı %171,15 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç da sarı kantaronun kültür tarımına kazandırılması hem çiftçi açısından hem de ülke ekonomisi açısından önemli bir tarım ürünü olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, birçok faydası kanıtlanmış olan kantaron bitkisinin özellikleri, kullanım alanları derlenmiş ve bu bitkinin mutfakta kullanım olanaklarına dikkat çekilmiştir.

KAYNAKÇA

- Acartürk, A. ve Büyükhan, A. (2016). Ankara ili Kızılcahamam ilçesi Tıbbi ve Aromatik Bitki Yetiştiriciliği Fizibilite Raporu. Ankara.
- Altan, A., Damlar, İ., Aras, M. ve Alpaslan, C. (2015). Sarı Kantaronun (*Hypericum Perforatum*) Yara İyileşmesi Üzerine Etkisi. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi* 24(4):578-591.
- Anonim (2018). <https://atib.ogm.gov.tr/Sayfalar/T%C4%B1bbi%20ve%20Itri%20Bitkilerimizi%20Tan%C4%B1yal%C4%B1m/Kantaron.aspx>, (Erişim: 25.10.2018).
- Aydemir, K. (2015). *Sarı Kantaron Ekstraktının Dondurma Üretiminde Kullanılması*. T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 24-25-68.
- Ceylan, A., Bayram, E., Arabacı, O., Marquard, R., Özay, N. ve Geren, H. (2005). Ege Bölgesi Florası Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Populasyonlarında Uygun Kemotiplerin Belirlenmesi ve Islah. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 42(3),33-44.
- Çakmak, H. ve Bayram, E. (2003). Muğla Orijinli Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Populasyonlarının Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 40(1), 57-64.
- Çelikkol, D. (2015). *Hypericum Perforatum* L. Bitkisinden Elde Edilen Kantaron Yağının Yara İyileştirmesi Üzerine Etkilerinin Deneysel Olarak İncelenmesi. T.C. Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas, 30.
- Çırak, C. ve Kurt, D. (2014). Önemli Tıbbi Bitkiler Olarak *Hypericum* Türleri ve Kullanım Alanları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi* 24 (1), 38 – 52.
- Hışıl, Y., Şahin, F. ve Omay, S. (2005). Kantaronun (*Hypericum perforatum* L.) Bileşimi ve Tıbbi Önemi. *Uluslararası Hematoloji- Onkoloji Dergisi* 15 (4), 212-218.
- İçen, H., Sekin, S., Karataş, A., Çakmak, F. ve Vural, M. (2012). İvesi Koyunlarında Kantaron Otu (*Hypericum perforatum*) Zehirlenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 23 (1), 51 – 53.
- Kaçar, O. ve Azkan, N. (2005). Bursa’da Doğal Florada Bulunan Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Populasyonlarında Farklı Yüksekliklerin Hiperisin Oranı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 19(1), 77-89.
- Nazlı, O., Baygar, T., Dönmez, Ç., Dere, Ö., Uysal, A., Aksözek, A., Işık, C. ve Aktürk, S. (2018). Antimicrobial and antibiofilm activity of polyurethane/Hypericum perforatum extract (PHPE) composite. *Bioorganic Chemistry* 82 (2019), 224–228.

- Nia, R. ve Bayram E. (2005). Geliştirilmiş Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Klonlarının Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 42(2), 11-22.
- OGM. (2004). Türkiye Ormanlarında Odun Dışı Ürünler. Ankara, s.47.
- Topal, A. ve Çelebi, F. (2011). Hiperisin'in İzole Edilmiş Sıçan Midesinde Mide Asit Sekresyonu Üzerine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 6(3), 201-208.
- Yaman, K. ve Akyıldız, M. (2008). Kastamonu' da Yetişen Bazı Odun Dışı Orman Ürünlerinin Toplama, İşleme ve Pazarlama Maliyetleri. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 8 (1), 26-36.

Ortalama Sıcaklıkların Gidiş Analizi: Silifke İstasyonu

Mete ÖZFİDANER¹

Duygu ŞAPOLYO²

Fatih TOPALOĞLU³

Özet: İklim değişikliği ve küresel ısınma yaygın olarak sıcaklık, yağış, buharlaşma, nem, güneşlenme şiddeti, rüzgâr gibi parametreler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilebilmektedir. Bu parametrelerden hava sıcaklığı ve yağış, genellikle iklim değişikliği konusunda diğer parametrelere göre daha fazla öneme sahiptir. Bu çalışma Silifke de aylık ortalama sıcaklıklardaki olası gidişin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Silifke de bulunan 17340 (Silifke) numaralı istasyonlara ait 43 yıllık (1975–2017) ortalama sıcaklık verilerinin gidişini belirlemek için parametrik olmayan Mann-Kendall sıra korelasyon testi uygulanmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiği zaman, gidiş analizi sonucunda ortalama sıcaklıklarda bütün aylarda artış eğilimi belirlenmiştir. Önemli artış eğilimleri Mart-Ekim ayları arasında görülmüştür. Kasım-Şubat Aylarında ise önemsiz artış eğilimi gözlemlenmiştir. Yıllık ortalama sıcaklık verilerinde önemli artma eğilimi bulunmuştur. Yıllık ortalama sıcaklık artışı 0,040 °C tespit edilmiştir. Özellikle yaz aylarının başlarında ve sonbaharın başlangıcında sıcaklıklarda önemli artışlar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıcaklık, Mann Kendall Sıra Korelasyon Testi, Gidiş.

Trend Analysis of the Avarage Temperature: Silifke Station

Abstract: Climate change and global warming, can be identified as a result of studies on parameters such as temperature, precipitation, evaporation, humidity, sun intensity, and wind. These parameters of the temperature and precipitation, generally have more importance than others about climate change. In this study, the monthly maximum and minimum temperatures in Mersin aimed at determining the possible trend. For this purpose, Silifke of the station 43 years (1975-2017) to determine of the trend avarage temperature data was used. nonparametric Mann-Kendall rank correlation test.

When the results obtained in the study were examined, the trend of increase was determined in all months at average temperatures. Significant upward trend was observed between March and October. In November-February months, there was a slight increase in tendency. The annual average temperature data showed a significant upward trend. The average annual temperature increase is 0,040 °C. Significant increases were determined especially at the beginning of summer and at the beginning of autumn.

Keywords: Temperature, Mann-Kendall Rank Correlation Test, Trend.

¹ Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ozfdnrmete@gmail.com

² Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Arş.Gör. dysapolyo@cu.edu.tr

³ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Prof.dr. toplaoğlu@cu.edu.tr

GİRİŞ

İlkel toplumdan günümüze kadar her alanda yaşanan gelişim, beraberinde birçok sorunu da getirmiştir ve getirmeye devam etmektedir. Nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşmenin sonucu olarak ortaya çıkan, karbondioksit ve diğer sera gazlarının salınımı gibi insan faaliyetleri; sıcaklığı, yağışları etkilemekte ve küresel iklim değişikliğine neden olmaktadır. Daha önceleri doğal nedenlere bağlı olarak uzun yıllarda yavaş yavaş değişim gösteren iklim, artık günümüzde önemli derecede hissedilebilecek hızlı bir değişim sürecine girmiştir. Geçtiğimiz son 20-30 yıl, en azından 1400 yılından günümüze kadar ki dönemde karşılaşılan en sıcak yıllar olarak gözükmektedir (Türkeş vd. 2002). 19. Yüzyılda hız kazanan sanayi devrimi ile birlikte atmosferdeki konsantrasyonu artan ve sera gazları olarak adlandırılan gazların (başta karbondioksit olmak üzere, metan, azot oksitler, florokloro karbonlar vb.) yeryüzünden yayılan uzun dalga radyasyonu tutması nedeniyle ortalama yüzeysel hava sıcaklıklarında belirgin bir artış saptanmıştır. Nitekim geçen yüzyılda 1906 ile 2005 arasında küresel ortalama sıcaklıkta 0.74 °C'lik bir artış olduğu belirlenmiştir (IPCC, 2007).

İklim değişikliği ve küresel ısınma yaygın olarak sıcaklık, yağış, buharlaşma, nem, güneşlenme şiddeti, rüzgâr gibi parametreler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilebilmektedir. Bu parametrelerden hava sıcaklığı ve yağış, genellikle iklim değişikliği konusunda diğer parametrelere göre daha fazla öneme sahiptir. Sıcaklık ve yağış parametreleri hakkında elde edilen doğru bilgi, su kaynaklarının optimum kullanımı, sel ve kuraklık kontrolü, iklim değişikliğinin değerlendirilmesi ve etkin su yönetimi için önemli bir başlangıç noktasıdır. Su kaynakları, yağış (Özfidaner 2007, Özfidaner vd. 2015, Topaloğlu ve Özfidaner 2012), sıcaklık (Salinger vd..2001, Özfidaner vd. 2015, 2016, 2018), akım (Topaloğlu 2006a,b, Topaloğlu vd. .2012, Özfidaner 2015, 2018), tarımsal faaliyetlerdeki ve arazi kullanımındaki (Gebert ve Krug. 2006) değişikliklere karşı son derece hassastır. Türkiye iklim değişikliğinin olumsuz etkileri açısından “risk grubundaki ülkeler” arasında sayılmaktadır (Yamanoğlu, 2006; Anonim, 2014a). Araştırmacılar, iklim kuşaklarının ekvator dan kutuplara doğru yüzlerce kilometre kayabileceğini, bunun sonucunda Türkiye'nin, bugün Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da hâkim olan sıcak ve kurak iklim kuşağının etkisine girebileceğini belirtmişlerdir (Türkeş, 1998).

Türkeş vd (2002) çalışmasında iklim değişikliği konusuna gösterilen ilginin beklenen bir sonucu olarak, geçen on yılda, Akdeniz Havzası ve çevresindeki ülkeler için, uzun süreli yüzey hava sıcaklığı değişimleri ve eğilimleri ile Akdeniz Havzası boyunca etkili olan atmosfer dolaşımı tipleriyle bağlantılı değişimler ve anomaliler konusunda çok sayıda çalışma yapıldığını belirtmişlerdir. Türkiye için yapılan önceki çalışmaların sonuçlarına göre (Türkeş, 1995; Türkes vd., 1995; Kadioğlu, 1997; Tayanç vd., 1997), Türkiye'nin büyük bir bölümünde, yıllık ve mevsimlik ortalama yüzey hava sıcaklıklarında, özellikle yaz mevsiminde, genel bir azalma (soğuma) eğiliminin olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan, Türkiye'nin büyük bir bölümünde, mevsimlik minimum sıcaklık dizilerinde genel bir artma (ısınma) eğilimi ve maksimum sıcaklık dizilerinde -ilkbahar dışında- genel bir azalma eğiliminin belirgin olduğu bulunmuştur (Türkeş vd., 1996). Ancak, bu durum yaklaşık son 10 yılda, özellikle yılın sıcak döneminde, değişmeye başlamıştır (Erlat, 1998, 1999; Türkeş, 2000).

Türkiye ortalama ve maksimum sıcaklıklarda soğuma eğilimleri zayıflamış ve daha az anlamlı hale gelmiştir (Türkeş vd. 2002). Karabulut (2012) Doğu Akdeniz de 1965-2008 yılları arası maksimum ve minimum sıcaklıklarda belirgin artışların gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca mevsimsel olarak da önemli artışların meydana geldiğini belirlemişlerdir. Efe vd. (2015) Türkiye genelinde yaptıkları çalışmada maksimum ve minimum sıcaklıklarda Akdeniz bölgesinde genel olarak azalma eğilimi

belirlemişlerdir. Özfıdaner 2015 alışmasında Mersin istasyonunda bütün aylar da minimum sıcaklıklarda önemli artış, Silifke istasyonunda ise ilkbahar ve yaz aylarında önemli artış belirlenmiştir. Maksimum sıcaklıklarda ise Silifke istasyonunun da Mayıs ve Ekim aylarında azalma diğer aylarda artış Mersin istasyonunun da ise Mart ayında azalma belirlenirken yaz aylarında önemli artış eğilimleri belirlemiştir.. Yıllık maksimum ve minimum sıcaklık verilerinde ise iki istasyon içinde önemli artış bulunmuştur

Dünyada ve Türkiye’de, sıcaklık (Yue ve Wang. 2002, ,Kmş 1998,Türkeş 2004, zfıdaner 2015), eğilimi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Türkiye sıcaklık gözlemde kullanılan istasyonlarının yeterli sıklıkta kurulmaması, kayıt sresinin istatistiksel çalışmalara imkan verecek ölçüde uzun olmaması, doğal afetler, insan etkisi, gözlem metodu ve verilerin saklanmasıdaki sistematik hatalar gibi birçok faktörün etkisiyle rastgele olma özelliğini kaybederek heterojen özellik göstermeye başlaması gibi nedenlerden dolayı da sıcaklıklarda zamanla görülebilecek artma veya azalma yönündeki gidişlerin de plan, proje ve işletilmesinde göz önüne alınması gerekmektedir. Bu nedenle, bu tür çalışmalara başlamadan önce, verilerin gidiş özelliğinin kontrol edilmesi gereklidir (Topaloğlu 2006a)

Bu alışma Silifke istasyonunun da aylık ortalama sıcaklıklardaki olası gidişin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Silifke de bulunan 17340 numaralı istasyonlara ait 43 yıllık (1975–2017) ortalama sıcaklık verilerinin gidişini belirlemek için parametrik olmayan Mann-Kendall sıra korelasyon testi uygulanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu alışmada; Akdeniz bölgesinde bulunan, Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından işletilen Silifke istasyonunun 1975–2017 yılları arasında ölçülen aylık ortalama sıcaklık verileri kullanılmıştır. Bu kayıt döneminin seçilmesinin temel nedeni, aynı kayıt döneminde sahip en fazla sayıda istasyonun bu yıllar arasında olmasıdır. Bir yağış ya da sıcaklık gözlem istasyonunun verileri zaman içinde sürekli artar veya azalırsa serinin bir gidişe sahip olduğu söylenebilir. Yağış yada sıcaklık verilerinin toplanış sırası ile aldığı değerler arasında önemli bir korelasyonun olup olmadığını belirleyen gidiş analizi için geliştirilmiş Spearman, ve Mann-Kendall sıra korelasyon testleri gibi bir çok parametrik testler mevcuttur. Bu çalışmada doğrusal ve doğrusal olmayan gidişlerin ortaya çıkarılmasında etkili, basit ve dağılımdan bağımsız olan ve sıra istatistiklerine dayanan bir yaklaşım olan Mann-Kendall sıra korelasyon testi kullanılmıştır.

Mann-Kendall Sıra Korelasyon Testi

Parametrik olmayan Mann-Kendall istatistik testi hidrometeorolojik zaman serilerinde meydana gelebilecek artma veya azalma yönündeki gidişlerin istatistiksel önemini test etmede oldukça sık kullanılan bir testtir [18]. Bu gidiş testi $i = 1, \dots, n-1$ ’e kadar sıralanmış olan bir x_i veri setine ve $j = i + 1, \dots, n$ ’e kadar sıralanmış olan bir x_j veri setine uygulanır. Her bir sıralanmış rakam x_i bir referans noktası olarak kullanılır ve diğer sıralanmış veri grubu x_j ile aşağıdaki denklemde verildiği gibi kıyaslanır.

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & ; x_j > x_i \\ 0 & ; x_j = x_i \\ -1 & ; x_j < x_i \end{cases}$$

Mann-Kendall test istatistiği S ise Denklem ile hesap edilebilir.

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i)$$

Denklemden n yıl olarak veri uzunluğudur. S değeri ise $n \geq 8$ olduğunda aşağıda verilen ortalama ve varyans ile yaklaşık olarak normal dağılım gösterir.

$$E[S] = 0$$

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^n t_i(i-1)(2i+5)}{18}$$

Burada, t_i değeri i uzunluğundaki bir seride bağlı gözlemleri göstermektedir. Eşitlikteki toplama terimi sadece veride bağlı gözlem olduğunda kullanılır. Standartlaştırılmış Mann-Kendall istatistiği Z ise Denklem (2.5)'te verildiği gibi hesaplanabilmekte ve seride gidiş (trend) yoktur sıfır hipotezi (H_0) varsayımı altında ortalaması sıfır, varyansı bir olan standart normal dağılım göstermektedir.

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & ; S > 0 \\ 0 & ; S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & ; S < 0 \end{cases}$$

Sıfır hipotezi Mann-Kendall test istatistiği $-z_{\alpha/2} \leq Z \leq z_{\alpha/2}$ ise kabul edilmektedir. Artı Z değeri akımlarda artışı gösterirken, eksi Z değeri azalışa işaret etmektedir.

BULGULAR

Akdeniz bölgesinde bulunan ve verileri istatistiksel analize imkan verecek ölçüde yeterli olan 1 adet sıcaklık gözlem istasyonunun 43 yıllık (1975-2017) aylık ortalama sıcaklık verilerindeki olası gidiş %5 önem düzeyinde Mann-Kendall sıra korelasyon testi ($-1.96 \leq Z \leq 1.96$) kullanılarak test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 1 de sunulmuştur. Silifke sıcaklık gözlem istasyonunun ortalama sıcaklık verilerine uygulanan Mann-Kendall sıra korelasyon testi sonucunda sıcaklıklarda artış eğilimleri bulunmuştur

Ortalama Sıcaklıkların Mann-Kendall Analiz Sonuçları

Silifke istasyonunda 1975-2017 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık verilerinin gidiş analiz sonuçları çizelge 1 de verilmiştir. Aylık ortalama sıcaklık verilerinde % 5 önem seviyesinde artış eğilimleri görülmektedir. Silifke istasyonunda yıl içinde bütün aylar da ortalama sıcaklıklarda artış belirlenmiştir. Ocak ve Şubat ayında ortaya çıkan artışlar istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır. Bu aylarda sırası ile 0.017 ve 0.046 °C artışlar tespit edilmiştir. Mart-Ekim ayları arasında ise istatistiksel anlamda önemli artış eğilimleri saptanmıştır. Bu dönemde en fazla sıcaklık artışı 0.062 °C ile Ağustos ayında, 0,054 °C ile temmuz ve 0.045 °C ile haziran ayında meydana gelmiştir. Bu dönemde önemli artışların en az olanı ise 0.028 °C ile Mayıs ayında meydana gelmiştir. Kasım ve Aralık aylarında ise 0.033 °C artış meydana gelmiş fakat bu artış istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Ayrıca yıllık ortalama sıcaklık

verilerinin analizi sonucu önemli artışın meydana geldiği Çizelge 1 den görülmektedir. Yıllık artış değeri ise 0.040°C olarak tespit edilmiştir. Karabulut 2012 çalışmasında 1965-2008 tarihleri arasındaki yıllık minimum sıcaklık değerlerinde %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli artış belirlenmiş ve çalışmamız ile paralel sonuçlar bulmuştur. Türkeş vd. 2002 çalışmalarında yıllık minimum sıcaklık değerlerinin Adana istasyonu için istatistiksel olarak önemli artma eğiliminde olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşılık Efe vd. 2015 yılında yaptıkları çalışmada 1950-2013 yılları arasındaki yıllık minimum sıcaklık verilerinde azalma eğilimi tespit etmişlerdir. Yaz sıcaklıkları, ilkbaharda olduğu gibi, artma eğilimi göstermiştir. Bu istasyonun kentleşmiş ya da hızla kentleşmekte olan yerleşimlerinde yer almasından kaynaklanmaktadır.

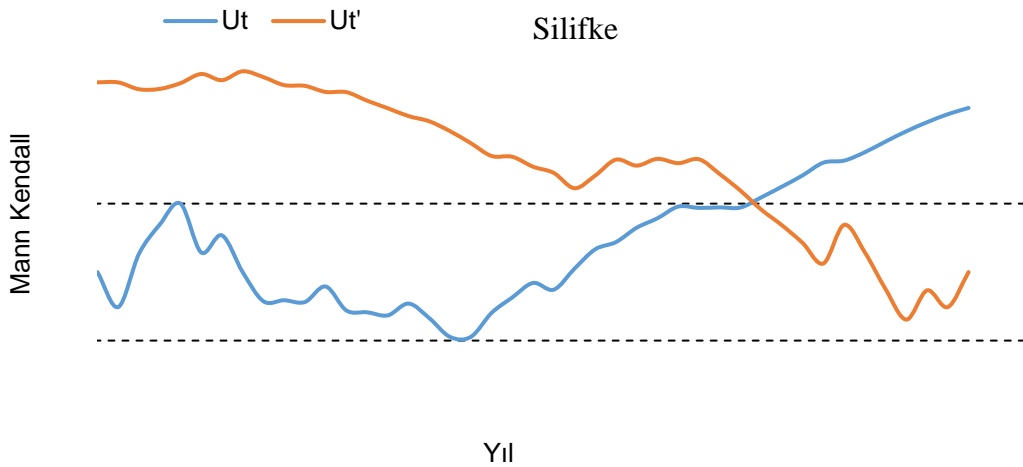
Çizelge 1. Minimum sıcaklıkların Mann-Kendall trend analizi sonuçları

Aylar	Z istatistiği	Q (C°/yıl)
Ocak	1.04	0.017
Şubat	1.89	0.046
Mart	2.39*	0.047
Nisan	2.73*	0.040
Mayıs	2.75*	0.028
Haziran	4.36*	0.045
Temmuz	4.97*	0.054
Ağustos	4.94*	0.062
Eylül	2.54*	0.033
Ekim	2.57*	0.038
Kasım	1.52	0.033
Aralık	1.41	0.033
Yıllık	5.07*	0.040

*. % 5 önem seviyesini temsil etmektedir.

Şekil 1 de Silifke istasyonu yıllık ortalama sıcaklık değerlerine uygulanan Mann Kendall sıra korelasyon merteye testi sonucunda (ut) değerleri 1993 yılından itibaren % 5 önem seviyesinde istatistiksel olarak artış olmuş ve bu artışlar kritik değer olan 1,96 değerinin üzerinde 2007 yılından itibaren istatistiksel olarak önemli artışları göstermektedir. Türkeş vd. 2002 Adana istasyonu için 1968 yılından itibaren artış eğilimleri belirleşmişlerdir. Bunun nedeni olarak kullandıkları veri aralığının 1930-2000 yılları arasında olmasından kaynaklanmaktadır. Efe vd. 2015 çalışmasında Türkiye genelinde yıllık minimum sıcaklıklarda 1992 yılından itibaren artış eğilimi olmasına rağmen 2005 yılından itibaren artış eğiliminin gerçekte başladığı nokta olarak belirlemişlerdir.

Grafik 1. Silifke Yıllık ortalama sıcaklıkların Mann-Kendall Test İstatistiği.(--- %5 önem seviyesini temsil etmektedir.)



Benzer sonucu Karabulut 2012 çalışmasında % 5 önem seviyesinde belirlerken, % 10 önem seviyesinde önemli artış olarak belirlemiştir. Karabulut 2012 çalışmasında Mart ve Haziran ayı için azalma eğilimini, istatistiksel olarak artma eğilimini ise benzer olarak Ağustos ayında tespit etmiştir. Türkeş ve ark 2002 çalışmalarında 1929-1999 yılları yıllık maksimum sıcaklık verilerinde önemsiz artma eğilimi tespit etmişlerdir.

SONUÇ

Aylık ortalama sıcaklıklara Silifke istasyonunda 43 yıllık verilerle (1975–2017) parametrik olmayan Mann-Kendall sıra korelasyon testi kullanılarak yapılmıştır. Gidiş analizi sonucunda ortalama sıcaklıklarda her ay artış eğilimi belirlenmiştir. Önemli artış eğilimleri Silifke istasyonunda Mart-Ekim ayları arasında görülmüştür. Kasım-Şubat aylarında önemsiz artma eğilimi bulunmuştur. Ortalama sıcaklık verilerinde ise Silifke istasyonunda yıl boyunca artış eğilimleri bulunmuştur. Yıllık minimum sıcaklıklarda istasyonda önemli artışlar gözlemlenmiştir. Yıllık ortalama sıcaklık artışı 0.040 °C/yıl olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, şehirsiz özelliği gösteren Silifke istasyonu gibi yerlerde önemli sıcaklık artışlarına rastlanırken bu istasyonlara komşu olan bazı istasyonlarda dikkate değer sıcaklık değişimlerinin görülmemesi, bu alanların daha çok kır özelliği göstermesiyle alakalı olabilir. Nitekim şehirlerde değişen radyasyon dengesi daha sıcak ortamların oluşmasına dolayısıyla kentsel ısı adalarının meydana gelmesine yol açmaktadır. Şehirlerdeki konutlarda ve sanayide artan enerji tüketimi, yeşil alanların azalması, yüzey neminin azalması, yoğunlaşan trafik, asfalt ve beton gibi yapay yüzeylerin radyasyon dengesini değiştirmesi, iklim elemanlarının alansal ve zamansal dağılışında farklılaşmaların meydana gelmesine yol açmaktadır (Çiçek ve Doğan, 2005).

KAYNAKLAR

- Anonim (2014a). *Ankara Ticaret Odası (ATO) Küresel ısınma kışkırcısında Türkiye Raporu*. <http://www.atonet.org.tr/yeni/index.php?p=303&l=1> Erişim tarihi: 2016
- Çiçek, İ. Doğan U. (2005). *Ankara'da Şehir Isı Adasının İncelenmesi*. Coğrafi Bilimler Dergisi, 3 (1): 57-72.
- Efe, B. Toros, H. Deniz, A. (2015). *Türkiye Geneli Yağış ve Sıcaklık Verilerinde Eğilimler ve Salınımlar*. VII. Atmospheric Science Symposium, 28,30 April 2015
- Erlat, E. (1998). *Küresel kayıtlardaki en sıcak yaz mı?* Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi 602: 10.

- Erlat, E. (1999). *İzmir’de maksimum sıcaklıklar ve sıcak dalgaları*. Ege Coğrafya Dergisi 10: 125-148.
- Gebert, W.A. Krug, W.R. (1996). *Streamflow Trends in Wisconsin’s Driftless Area*. Water Resources Bulletin. 32(4): 733-744.
- IPCC (2007). *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Kadioglu, M. (1997). *Trends in surface air temperature data over Turkey*. International Journal of Climatology 17: 511-520
- Karabulut, M. (2012). *Doğu Akdeniz’de Ekstrem Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Trend Analizi*.KSÜ Doğa Bil. Der., Özel Sayı, 2012 37-44
- Kömüşçü, A.Ü. 1998. *An Analysis of the Fluctuations in the Long–Term Annual Mean Air Temperature Data of Turkey*. International Journal of Climatology Volume 18, Issue 2, pages 199–213.
- Özfidaner, M. *Türkiye Yağış Verilerinin Trend Analizi ve Nehir Akımları Üzerine Etkisi*. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 73 s Adana, 2007.
- Özfidaner, M. Şapolyo, D. Topaloğlu, F. (2016). *İç Anadolu Bölgesi Yağış Verilerinin Gidiş Analizi*. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi (basımda)
- Özfidaner, M. Şapolyo, D. Topaloğlu, F. Baydar, A. (2015). *Mersin ilinde Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Gidiş Analizi*. 12.Kültürteknik Sempozyumu Antalya.
- Sneyers, R. (1990). *On the statistical analysis of series of observations* World Meteorological Organization (WMO). Technical note No. 143, Geneva: 192.
- Salinger M.J. Griffiths G.M. (2001). *Trends in New Zealand Daily Temperature and Rainfall Extremes*. International Journal of Climatology, 21: 1437-1452.
- Toros, H. (1993). *Klimatolojik Serilerden Türkiye Genelinde Trend Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1993.
- Topaloglu, F. Irvem, A. Özfidaner, M. (2012). *Re-evaluation of trends in annual streamflows of turkish rivers for the period 1968-2007*. Fresenius Environmental Bulletin Vol.21 No.8 pp.2043–2050.
- Topaloğlu, F. (2006a). *Regional Trend Detection of Turkish River Flows*. Nordic Hydrology, 37 (2): 165-182.
- Topaloğlu, F. (2006b). *Trend Detection of Streamflow Variables in Turkey*. Fresenius Environmental Bulletin Vol 15 (7):644–653.
- Topaloğlu, F. Özfidaner, M. (2012) *Regional Trends Of Precipitation In Turkey*. Fresenius Environmental Bulletin, vol.21, pp.2908-2915.
- Türkes, M. (1995). *Türkiye’de Yıllık Ortalama Hava Sıcaklıklarındaki Değişimlerin Ve Eğilimlerin İklim Değişikliği Açısından Analizi*. Çevre ve Mühendis 9: 9-15.
- Türkes, M. (2000). *Küresel ısınma: yeni rekorlara doğru*. Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi 673: 20-21.
- Türkes, M. Sümer, U.M. Kılıç, G. (1995). *Variations and trends in annual mean air temperatures in Turkey with respect to climatic variability*. International Journal of Climatology 15: 557-569.
- Türkes, M. Sümer, U.M, Demir, İ. (2002). *Türkiye’nin Günlük Ortalama, Maksimum ve Minimum Hava Sıcaklıkları ile Sıcaklık Genişliğindeki Eğilimler ve Değişiklikler*. Prof. Dr. Sırrı Erinç Anısına Klimatoloji Çalıştayı, 11-13 Nisan 2002, İzmir, 89-106.
- Türkes, M. Sümer, U.M. (2004). *Spatial and temporal patterns of trends and variability in diurnal temperature ranges of Turkey*. Theoretical and Applied Climatology 77: 195-227.

- Türkeş, M. (1998). *Influence of Geopotential Heights, Cyclone Frequency and Southern Oscillation on Rainfall Variations in Turkey*. International Journal of Climatology 18: 649-680.
- Yamanoğlu, G.Ç. (2006). *Türkiye'de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Yue, S. Wang C.Y. (2002). *Regional Streamflow Trend Detection with Consideration of Both Temporal and Spatial Correlation*. International Journal of Climatology, 22: 933-946.