



Araştırma Makalesi

<https://doi.org/10.53803/turvehab.1646112>

Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi İçin İlginç Bir Yenen Mantar Kaydı

Hakan Allı^{1,2,*}, Hasan Hüseyin Doğan³, İsmail Dönmez⁴

¹Biyoloji Bölümü, Fen Fakültesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, TR-48000, Muğla, Türkiye

²Trüf Uygulama ve Araştırma Merkezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, TR-48000, Muğla, Türkiye

³Biyoloji Bölümü, Fen Fakültesi, Selçuk Üniversitesi, TR-42130, Konya, Türkiye

⁴Wormit OOSC, Wormit Primary School, Flass Road, DD6 8NL, Newport on Tay, Scotland

*Yazışmadan sorumlu yazar: Hakan Allı, hakanalli@gmail.com

Geliş: 24.02.2025

Kabul: 28.03.2025

Çevrimiçi Yayın: 17.04.2025

Özet

Bu çalışma, yaygın olarak Avrupa-Sibirya bitki coğrafyası bölgelerinde yetişen bir mantar olan *Craterellus cornucopioides* (borazan mantarı)'ın Akdeniz bitki coğrafyası bölgesinde ilk defa tespiti ile ilgilidir. Makalede mantarın makroskobik ve mikroskobik yapısı ayrıntılı olarak anlatılmakta, ayrıca mantarın nerede bulunduğu, toplandığı yer ve toplama zamanına ilişkin bilgiler verilmektedir.

Anahtar kelimeler: *Craterellus cornucopioides*, küresel ısınma, makromantar, yeni lokalite

An Interesting Edible Mushroom Record for the Mediterranean
Phytogeographical Region

Abstract

This study is about the first detection of *Craterellus cornucopioides* (black trumpet), a mushroom that grows widely in the European-Siberian phytogeographic regions in the Mediterranean phytogeographic region. The manuscript comprehensively describes the macroscopic and microscopic structures of the mushroom, along with detailed photographs, locality, and information on collection time.

Keywords: *Craterellus cornucopioides*, global warming, macrofungus, new locality

GİRİŞ

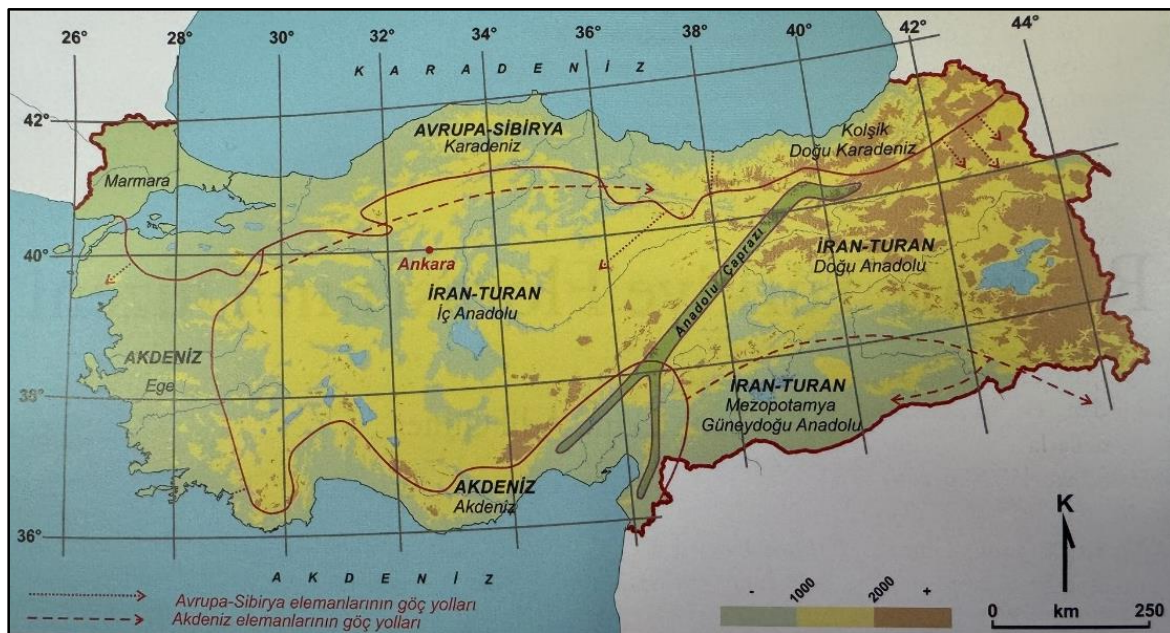
Mantarlar antik çağlardan beri insanlar tarafından yiyecek, ilaç veya dinî ayinlerde kullanılmak üzere tüketilmektedir. Günümüzde ise mantarlar önemli bir orman ürünü olmasının yanı sıra ekolojik, sosyokültürel, ekonomik, tıbbi ve biyoteknolojik değerlere sahip çeşitli genetik kaynakları da oluşturmaktadırlar. Mantarlar değişen ekolojik şartlara uyum sağlayarak hem kendileri hem de çevreleri için olumlu değişiklikler yapmaktadır. Aynı zamanda küresel ısınma mantarların doğadaki yayılışlarına etki etmektedir. Dünya genelinde bilinen 970 yenilebilir mantar türü, hem insanlar tarafından tüketilmekte hem de düşük gelirli ülkelerde geçim kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Ak vd., 2016; Pérez-Moreno vd., 2021). Genellikle orman köylüleri tarafından yıllardır toplanıp tüketilen, yerel pazarlarda satılan ve ekonomik değeri yüksek bazı türleri ihraç edilen mantarların, özellikle önümüzdeki yıllarda gıda arzı ve güvenliğinde çok daha önemli bir rol oynama potansiyeline sahip olacakları tartışmasız bir gerçektir.

Önerilen Alıntı:

Allı, H., Doğan, H.H. & Dönmez, İ. (2025). Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi İçin İlginç Bir Yenen Mantar Kaydı. *Türler ve Habitatlar* 6(1): 7–19.

Canlılar yaşamlarını devam ettirebilmek için değişen çevre koşullarına uyum sağlamaya çalışırlar. Mantarlar da küresel iklim değişikliğine uyum sağlamaya çalışan ve bunda da oldukça başarılı olan dünyadaki en önemli canlı gruplarından biridir. Küresel ısınma, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler üzerinde derin etkiler yaratan bir çevre sorunudur. Bu kapsamda, mantarlar özellikle de şapkalı mantarlar (Basidiomycota), ekosistemlerdeki önemli rollerinden dolayı küresel ısınmanın etkilerine karşı savunmasızdır. Mantarlar hem ayrıştırma hem de simbiyotik ilişkiler aracılığıyla ekosistem döngülerini düzenler. Küresel ısınmanın şapkalı mantarlar üzerindeki etkilerini, iklim değişikliklerinin bu organizmaların biyolojisini, dağılımını ve ekolojik rollerini nasıl değiştirebileceğini ancak çok ayrıntılı çalışmalar yaparak anlamamız mümkündür.

Türkiye üç biyocoğrafya bölgesine sahiptir. Ülkemizin kuzey kısımları Avrupa-Sibirya biyocoğrafya bölgesine girerken, Marmara Denizi'nin kuzey kıyılarından başlayarak Ege ve Akdeniz bölgeleri Akdeniz biyocoğrafya bölgesi içindedir. İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin büyük bir kısmı İran-Turan biyocoğrafya bölgesine girer. Sonuç olarak Türkiye, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan biyocoğrafya bölgelerinin kesiştiği ekoton bir ülke konumundadır (Şekil 1). Buna bağlı olarak Türkiye komşularına kıyasla daha zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir. Bu zenginlik makromantarların gelişmesi için uygun habitatlar hazırlar ve bu durum makromantar tür çeşitliliğini olumlu yönde etkiler (Sesli vd., 2020).



Şekil 1. Türkiye'nin bitki coğrafyası bölgeleri (Güner & Ekim, 2014).

MATERYAL VE METOT

Muğla ve İzmir illerinde 2022-2024 yılları arasında yapılan arazi çalışmalarında hem makromantar örnekleri toplanmış hem de makromantarlar ile ilgili birçok gözlem yapılmıştır. Mantar örnekleri toplanırken, öncelikle yetiştiği habitat bilgileri kaydedildikten sonra mantarın tüm özelliklerini yansıtan çok sayıda fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca tat, koku, renk ve renk değişimi gibi teşhiste kullanılabilecek ayırıcı karakterler de not edilmiştir. Daha sonra örnekler uygun yöntemlerle Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yer alan kriptogam laboratuvarına getirilmiş, spor baskısı elde edilmiş ve kurutularak fungaryum materyali haline dönüştürülmüştür. Örneklerin himeniforlarından küçük parçalar alınarak ışık mikroskobu ile yapıları incelenmiştir.

Ayrıca, ışık mikroskopunda rastgele seçilen 40-45 spor belirlenerek bunların ortalama boyutları ölçülmüştür. Toplanan mantar örnekleri ekolojik, makroskobik ve mikroskobik özellikleri temel alınarak ilgili literatür kullanılarak teşhis edilmiştir (Pacioni, 1985; Breitenbach & Kränzlin, 1986; Orton, 1986; Bon, 1987; Ellis & Ellis, 1990; Knudsen & Vesterholt, 2012).

BULGULAR

Teşhis edilen mantarların sistematığı Sesli vd. (2020) ve Index Fungorum (2025) veri tabanı esas alınarak yapılmıştır.

Basidiomycota R.T.Moore

Agaricomycetes Doweld

Cantharellales Gäum.

Hydnaceae Chevall.

Craterellus cornucopioides (L.) Pers.

Makroskobik ve mikroskobik yapısı. Şapkası siyah, içi oyuk bir huniye ya da trompete benzediği için halk arasında “borazan mantarı” veya “trompet mantarı” gibi isimlerle bilinir. Şapka çapı 3-5 cm genişliğinde, rengi genellikle siyah, bazen gri, kahverengi veya gümüş renklidir. Belirgin bir lamel yoktur. Himenyum griden siyaha değişen renklerde olabilir. Saptan şapka kenarına kadar uzanan hafif çıkıntılara sahiptir. Sap boyu 5-9 cm, kül renginden kahverengiye kadar değişen renklerde ve içi boş bir yapıya sahiptir. Hafif hoş kokulu, tadı güzel, lifli, ince, kırılgan yapılı olup, kolaylıkla kuruyabilen bir özelliğe sahiptir (Şekil 2). Sporlar $12-15 \times 9-10 \mu\text{m}$ boyutlarında, geniş elips şeklinde olup, pürüzsüzdür. Spor rengi beyaz ya da renksiz olup, bazen içerisinde granüller bulunur. Sistidia görünmez. Spor baskısı somon renginden sarıya kadar değişebilir (Şekil 3).



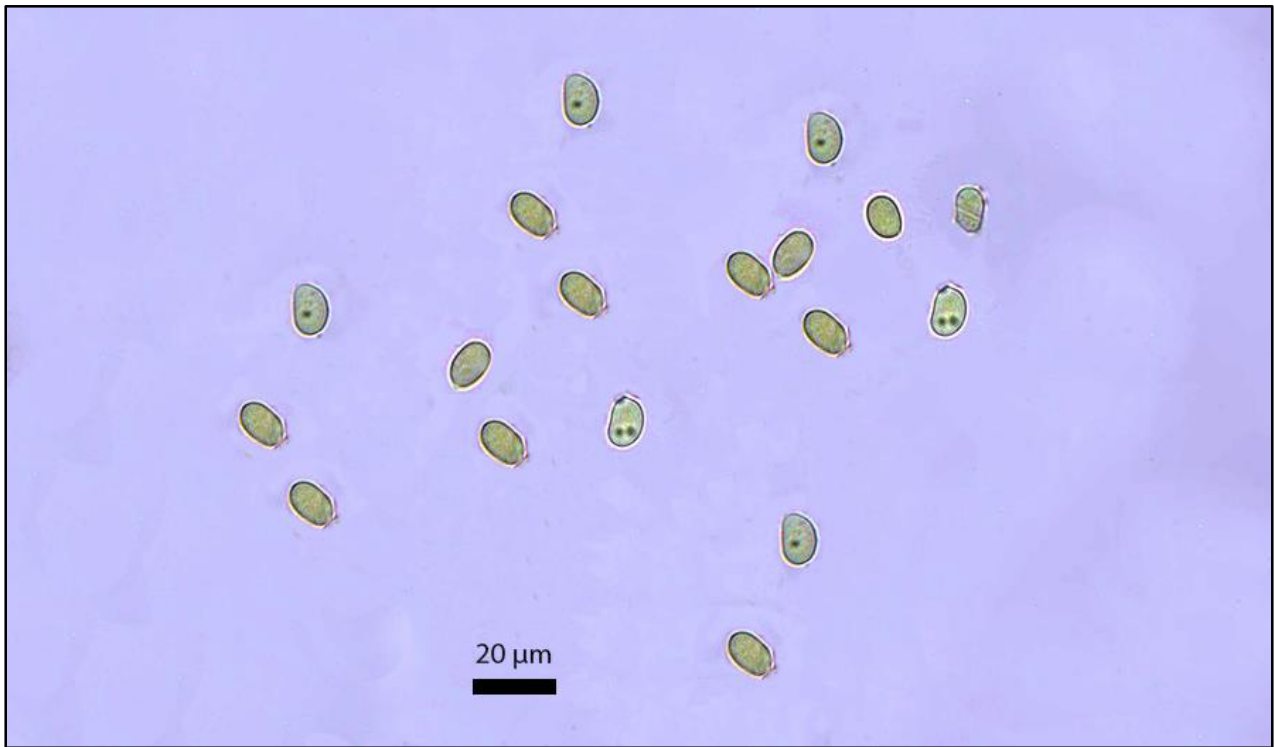
Şekil 2. *Craterellus cornucopioides*'in bazidiyokarpları (İzmir, Kemalpaşa, Ovacık).

Habitat. Dünyada Amerika, Avrupa, Asya kıtalarındaki ülkelerde yaygın olarak görülmektedir. Türkiye’de ise Karadeniz bölgesi ve Karadeniz iklimi gözlenen alanlarda rastlamak mümkündür (Sesli vd., 2020). Yaprak dökten ormanlarda, özellikle de kayın ormanlarında, yaprak döküntüleri arasında kümeler halinde bulunurlar. Doğal habitatlarında yaz başından kış aylarına kadar gözlemlemek mümkündür, ancak sonbahar en çok bulundukları mevsimdir (Breitenbach & Kränzlin, 1986).

Türkçe adı. Borazan mantarı

Lokalite. *Craterellus cornucopioides* Ege Bölgesinde 3 farklı lokalitede, *Pinus brutia* L. (Kızılçam)’nın *Quercus cerris* L. (Saplı meşe) ve *Q. coccifera* L. (Kermes Meşesi) ile karışık orman oluşturduğu habitatta tespit edilmiştir. İncelenen örnekler Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü’nde yer alan kriptogam laboratuvarında muhafaza edilmektedir.

TÜRKİYE. Çanakkale: Biga, Bezirganlar Köyü, 22.05.2023, *Allı* 6982; **İzmir:** Kemalpaşa, Ovacık Mahallesi, 03.04.2022, *Allı* 6875; **Muğla:** Menteşe, Yaraş mevkii, 22.03.2024, *Allı* 7139 (Şekil 4).



Şekil 3. *Craterellus cornucopioides*’in bazidiosporları.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Birçok mantar türü sonbaharda fruktifikasyon organı ya da halk arasında gövde olarak bilinen yapılarını üretir ve bunları yayılmak ve çoğalmak yani neslini devam ettirmek için kullanırlar. Elimizdeki fungaryum kayıtlarının 2000-2024 döneminde Muğla ili ve çevresinde doğadan toplanan makromantar örnekleri incelendiğinde, mantarların ortaya çıkma zaman diliminde önemli ölçüde değişikliğinin olduğu ve yıllara göre değişmekle birlikte 15-17 günlük bir gecikmenin yaşandığı tespit edilmiştir (Allı, 2022). Benzer şekilde Norveç’te yapılan bir çalışmada ise 1980’den 2007’ye kadar geçen zamanda, bu süre ortalama 12,9 gün gecikme olarak hesaplanmıştır (Yadav & Tewari, 2008). Birleşik Krallık’ta yapılan başka bir çalışmada ise 20 yıl öncesine göre mantar oluşumunun ortalama olarak daha erken başlayıp daha geç bittiği, son yıllardaki mantar sezonunun oldukça uzadığı

belirtilmiş ve bazı makromantar türlerinin daha önce yılda bir kez ürün verirken, son yıllarda iki kez ürün verdiği belirtilmiştir (Gange vd., 2007). Bunun sebebi şöyle açıklanabilir: Küresel ısınma, atmosferdeki karbondioksit (CO₂) ve diğer sera gazlarının artışıyla tetiklenmesine, ortalama sıcaklıkların yükselmesine, yağış rejimlerinin değişmesine ve aşırı hava olaylarının sıklığının artmasına neden olmaktadır. Çünkü sıcaklık ve nem değişiklikleri mantarların yaşam döngüsünü doğrudan etkiler. Örneğin, sıcaklık artışı, bazı mantar türlerinin metabolik hızlarını ve üreme döngülerini hızlandırabilirken, diğer türlerde yaşam döngülerini aksatabilir (Viegas, 2021). Yine bazı türler farklı adaptasyon mekanizmaları geliştirebilir. Bu mekanizmalar, genetik çeşitlilik, ekolojik esneklik ve simbiyotik ilişkilerdeki değişiklikler yoluyla ortaya çıkabilir. Ancak bu adaptasyon süreçleri genellikle uzun zaman dilimlerinde gerçekleşir ve küresel ısınmanın hızlı temposu, mantarların bu değişikliklere zamanında uyum sağlamasını zorlaştırabilir. Bunun sonucu olarak küresel ısınma, mantarların dağılımı üzerinde önemli etkiye sahiptir diyebiliriz. Sıcaklık artışları, mantarların mevcut dağılım alanlarının kaymasına neden olabilir (Kausrud vd., 2008). Ilıman iklim bölgelerindeki mantarlar, artan sıcaklık ve değişen yağış rejimlerine uyum sağlamak zorunda kalırken, bazı türler daha serin bölgelere doğru göç edebilir. Örneğin, kuzey bölgesi (boreal) ormanlarında yaygın olarak bulunan mantar türleri, daha kuzey enlemlere doğru kaymıştır. Bunun yanı sıra, küresel ısınma bazı türlerin dağılımı kısıtlayabilir ve bu da biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açabilir (Chaudhary vd., 2022).



Şekil 4. *Craterellus cornucopioides*'in bazidiyokarpları (Muğla, Menteşe).

Mantarlar kurak dönemlerde, yapılarındaki direnç mekanizmaları sayesinde hayatta kalabilme özelliklerine sahiptirler. Ayrıca geliştirdikleri klamidosporeler, sklerotiumlar ve askosporeler gibi yapıları ile aşırı sağanak yağışlar ve zor hava koşulları gibi iklimdeki ani değişikliklere uyum sağlayabilirler. Ayrıca ortaya çıkan bazı olumsuz koşullar mantarların yararına olabilir. Örneğin aşırı rüzgarlar mantarların sporlarının daha iyi dağılmasını sağlarlar. Yine kuşlar, memeliler, insanlar ve

eklembacaklılar gibi çeşitli canlıların sayılarının artması ile mantarlarında dağılımları artmaktadır (Martínez-Álvarez vd., 2024). Tüm bu bilimsel veriler değerlendirilerek, araştırma alanımız olan Akdeniz bitki coğrafyası bölgesinin kapsamına giren Ege ve Akdeniz bölgelerindeki illerde daha önceden yapılan literatür çalışmaları (Tablo 1), bitmiş tezler ve arazi çalışmaları sonucunda, halk arasında “*borazan mantarı*” olarak bilinen ve sevilerek tüketilen *Craterellus cornucopioides* türünün bulunduğu dair herhangi bir bulgu tespit edilememiştir (Sesli vd., 2020). Bu çalışma, türün Akdeniz bitki coğrafyası bölgesine giren Ege ve Akdeniz bölgelerinde ilk defa tespit edilmesi açısından önemlidir.

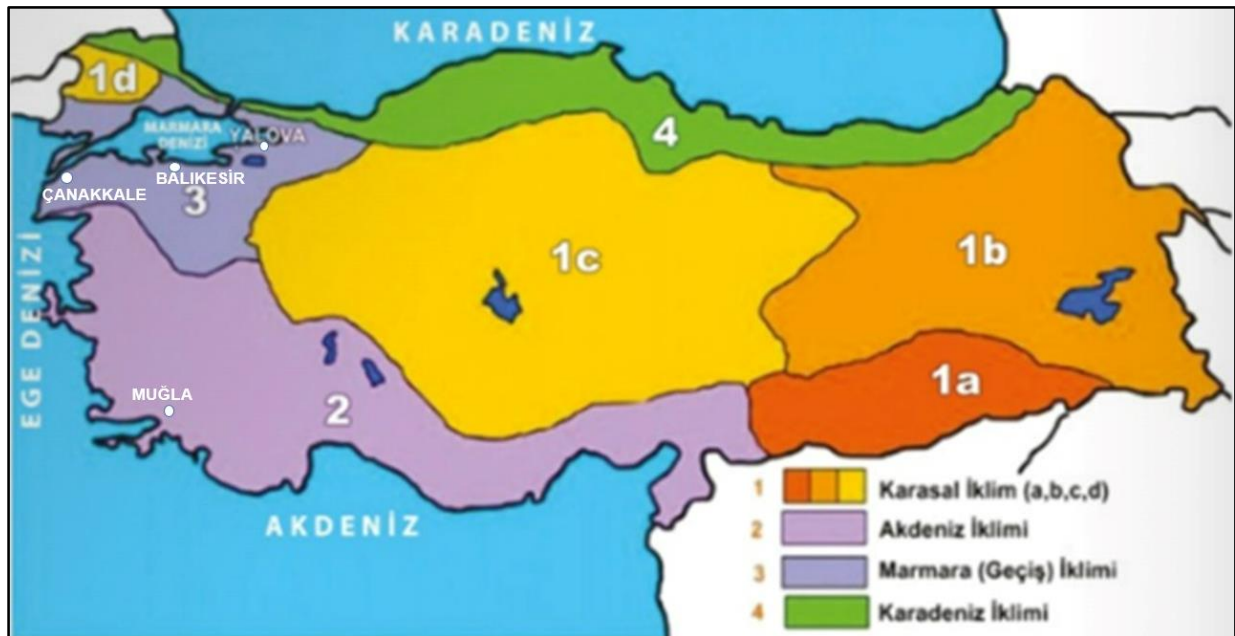
Craterellus cornucopioides’in Akdeniz bitki coğrafyası bölgesinde şimdiye kadar tespit edilememiş olmasının en büyük nedeni, türün yıllık yağış miktarı Akdeniz iklimine göre daha çok olan Karadeniz iklimi tesiri altındaki nemli alanları tercih etmesidir (Sesli vd., 2020). Öte yandan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz bitki coğrafyası bölgelerinin geçiş kuşağında bulunan Çanakkale, Balıkesir (Kaz Dağları) ve Yalova illerinin Karadeniz ikliminin görülen kısımlarında kesimlerinde yapılan çalışmalarda *C. cornucopioides* türünün varlığı tespit edilmiştir (Allı vd., 2017b; Altuntaş vd., 2017; Erol & Allı, 2024) (Şekil 5).

Tablo 1. Akdeniz bitki coğrafyası bölgesi ve geçiş kuşağında bulunan illerde yapılan çalışmalar.

Sıra	Yapılan Çalışma	Kapsadığı İller
1	Adanacıoğlu vd. (2016)	İzmir-Aydın-Muğla-Denizli-Manisa-Uşak
2	Afyon (1996)	Isparta
3	Afyon vd. (2010)	Afyonkarahisar
4	Allı vd. (2007)	Aydın
5	Allı vd. (2016)	Bursa-İznik
6	Allı vd. (2017a)	Kütahya
7	Allı vd. (2017b)	Yalova
8	Allı (2022)	Kampüs-Muğla
9	Altuntaş vd. (2017)	Kazdağları-Balıkesir
10	Aşkun & Işıloğlu (1997)	Balya-Balıkesir
11	Cevizci (2006)	Akseki-Antalya
12	Demirel & Allı (2019)	Köyceğiz-Muğla
13	Doğan & Öztürk (2006)	Karaman
14	Doğan vd. (2007)	Mut-Mersin
15	Doğan vd. (2010)	Bozyazı-Mersin
16	Doğan vd. (2011)	Muğla-Mersin-Antalya
17	Doğan & Kurt (2016)	Pozantı-Adana
18	Erol & Allı (2024)	Armutlu-Yalova
19	Ersel & Solak (2004)	İzmir
20	Gezer (2000)	Antalya
21	Gezer vd. (2007a)	Tavas-Denizli
22	Gezer vd. (2007b)	Honaz-Denizli
23	Gezer vd. (2008)	Karcı-Denizli
24	Gezer vd. (2011a)	Kampüs-Denizli
25	Gezer vd. (2011b)	Çamlık-Denizli

26	Güngör vd. (2015)	Adana-Mersin
27	Güngör vd. (2016a)	Muğla
28	Güngör vd. (2016b)	Hatay
29	Işıloğlu & Öder (1995)	Akdeniz bölgesi
30	İleri vd. (2020)	Karadağ-Karaman
31	Kaplan vd. (2023)	Silifke-Mersin
32	Kaya (2005)	Gölbaşı-Adıyaman
33	Kaya (2006)	Andırın-Kahramanmaraş
34	Kaya (2009a)	HuzurluYaylası-Gaziantep
35	Kaya (2009b)	Adıyaman
36	Kaya (2009c)	Kahramanmaraş
37	Kaya (2015)	Atatürk Barajı- Adıyaman
38	Kaya vd. (2004)	Besni-Adıyaman
39	Kaya vd. (2009)	Göksun-Kahramanmaraş
40	Kaya vd.(2014)	Yavuzeli-Şehitkâmil-Gaziantep
41	Kaya vd.(2019)	Gaziantep
42	Kaşık vd. (2013)	Kefe Yaylası-Denizli
43	Kurt (2013)	Pozantı-Adana
44	Köse vd. (2006)	Bekilli-Denizli
45	Kuru & Allı (2023)	Ortaca-Muğla
46	Oskay & Kalyoncu (2006)	Sultandağı-Afyon
47	Öztürk vd. (2003)	Alanya-Antalya
48	Solak vd. (1999)	İzmir
49	Solak vd. (2002)	Balıkesir
50	Solak vd. (2003)	Çanakkale
51	Solak & Yılmaz Ersel (2005)	Muğla
52	Solak vd. (2011)	Osmaniye
53	Solak vd. (2013)	Burdur
54	Solak vd. (2014a)	Kilis
55	Solak vd. (2014b)	Antalya
56	Şen vd. (2014)	Bigadiç-Balıkesir
57	Tırpan vd. (2018)	Datça-Muğla
58	Tüfekçi (2012)	Tarsus-Mersin
59	Türkmenoğlu (2010)	Anamur-Mersin
60	Türkoğlu (2008)	Babadağ-Denizli
61	Türkoğlu vd. (2007)	Çameli-Denizli
62	Türkoğlu vd. (2008)	Uşak
63	Türkoğlu & Yağız (2012)	Uşak
64	Uzun vd. (2015)	İslahiye-Gaziantep
65	Yılmaz vd. (1997)	Soma-Manisa,Savaştepe-Balıkesir
66	Yılmaz & Işıloğlu (2002)	Değirmenboğaz-Balıkesir
67	Yılmaz Ersel & Solak (2004)	İzmir

Craterellus cornucopioides'in Akdeniz bitki coğrafyası bölgesinde ilk kez tespit edilmesi; türün gerçekte Akdeniz bitki coğrafyası bölgesinde çok uzun zaman önce yayılış gösterdiği, ancak zamanla yağışların azalması sonucu daha nemli olan Avrupa-Sibirya bitki coğrafyası bölgesine göç ederek çekildiği (Peay vd., 2016; Kauserud vd., 2008), son dönemlerde etkisi daha net gözlenen küresel ısınma sonucu Akdeniz bitki coğrafyası bölgesinde yağışların yeniden bollaşması, kış aylarında hava ve toprak sıcaklığının önceki yıllara göre daha yüksek olması gibi olumlu gelişmelerle, türe ait sporların tekrar çimlenmesi sonucu ortaya çıkmış olabileceği şeklinde yorumlanmaktadır (Hawkes vd., 2011; Martínez-Álvarez vd., 2024). Ayrıca yağış fazlalığına bağlı olarak toprakta alkali katyonların yıkanması neticesinde düşen toprak pH'sı bu mantarlara uygun yayılma ortamı sağlamıştır. Bilindiği gibi Rize, Trabzon ve Muğla bölgesi yağış rejimi açısından benzerlik göstermektedir (Özyazıcı vd., 2016). Bu benzerlik nedeniyle, toprak asiditesi bazı alanlarda *Craterellus cornucopioides* türünün yayılmasına uygun hale gelmiş olabilir.



Şekil 5. Türkiye'nin iklimsel bölgeleri ve geçişleri gösteren harita.

Küresel ısınmanın mantarlar üzerindeki etkileri çok yönlüdür ve bu etkiler mantarların ekosistemlerdeki rollerini değiştirme potansiyeline sahiptir. Mantarların dağılımı, fenolojisi, simbiyotik ilişkileri ve hastalık yayılımı küresel ısınmadan doğrudan etkilenebilir. Bu nedenle, küresel ısınmanın ekosistemler üzerindeki etkilerini daha iyi anlayabilmek için mantar biyolojisi üzerine yapılan çalışmaların artırılması gerekmektedir. Mantarların ekosistem dinamiklerindeki önemli rolleri göz önüne alındığında, bu organizmaların korunması ve küresel ısınmaya karşı direncinin artırılması için yeni stratejiler geliştirilmelidir. Sonuç olarak küresel ısınmanın ekosistemimiz üzerine etkilerinin olduğu ve olmaya devam edeceği gerçeğinin herkes tarafından kabul edileceği şüphesiz olup, bu konudaki çalışmalar devam etmektedir.

TEŞEKKÜR

Bezirganlar Köyü (Çanakkale, Biga) örneklerinin yerinin belirlenmesinde yardımlarından dolayı Ali AYDOĞDU'ya teşekkür ederiz.

YAZAR KATKI BEYANI

Bu çalışmada, çalışmanın fikri ve tasarımı, veri toplanması, sonuçların analizi ve yorumlanması, makalenin yazımı yazarlar tarafından eşit olarak yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- Adanacioğlu, N., Yıldız, Ü., Oğur, E., Aykas, L., Tan, A. & Taylan, T. (2016). Türkiye Makromantar Genetik Kaynakları I. Ege Bölgesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi* 26(1): 46-61.
- Afyon, A. (1996). Some Macrofungi of Isparta (Turkey). *Turk J Bot* 20(2): 161-165.
- Afyon, A., Yağız, D., Türkoğlu, A., & Gezer, K. (2010). Afyonkarahisar İlinde Doğal Olarak Yetişen ve Yenilen Bazı Mantarlar. 20. *Ulusal Biyoloji Kongresi*, Denizli, Türkiye, PG-071, pp. 960-961.
- Ak, E.E., Tüzel, Y., Eren, E. & Atilla, F. (2016). Türkiye'nin mantar ihracatının değerlendirilmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 4(3): 239-243. DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v4i3.239-243.606>.
- Allı, H. (2022). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Kampüsünde Yetişen Makromantarlar. *Mantar Dergisi* 13(2): 96-104.
- Allı, H., Işıloğlu, M. & Solak, H. (2007). Macrofungi of Aydın Province, Turkey. *Mycotaxon* 99: 163-165.
- Allı, H., Şen, İ. & Altuntaş, D. (2016). Macrofungi of İznik Province. *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series C Biology* 25(1): 7-24. DOI: https://doi.org/10.1501/Commuc_00000000183.
- Allı, H., Çöl, B. & Şen, İ. (2017a). Macrofungi biodiversity of Kütahya (Turkey) province. *Biological Diversity and Conservation* 10(1): 133-143.
- Allı, H., Candar, S.S. & Akata, I. (2017b). Macrofungal diversity of Yalova province. *Mantar Dergisi* 8(2): 76-84.
- Altuntaş, D., Allı, H. & Akata, I. (2017). Macrofungi of Kazdağı National Park (Turkey) and its close environs. *Biological Diversity and Conservation* 10(2): 17-25.
- Aşkun, T. & Işıloğlu, M. (1997). Macrofungi of Balya (Balıkesir) Country. *Turk J Bot* 21: 279-284.
- Bon, M. (1987). *The Mushrooms and Toadstools of Britain and North-Western Europe*. Hodder-Stoughton, London.
- Breitenbach, J. & Kränzlin, F. (1986). *Fungi of Switzerland, Nongilled Fungi, Vol. 2*. Verlag Mykologia, Luzern.
- Cevizci, M. (2006). Akseki (Antalya) ilçesi makrofungusları (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Chaudhary, V.B., Aguilar-Trigueros, C.A., Mansour, I. & Rillig, M.C. (2022). Fungal dispersal across spatial scales. *Annu Rev Ecol Evol S* 53: 69-85. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-012622-021604>.
- Demirel, G.N. & Allı, H. (2019). Macrofungi Determined in Köyceğiz (Muğla) District. *Mantar Dergisi* 10(2): 133-142.
- Doğan, H.H. & Öztürk, C. (2006). Macrofungi and their distribution in Karaman Province, Turkey. *Turk J Bot* 30(3): 193-207.
- Doğan, H.H., Öztürk, C., Kaşık, G. & Aktaş, S. (2007). Macrofungi Distribution of Mut Province in Turkey. *Pak J Bot* 39(1): 293-308.

- Doğan, H.H., Küçük, M.A. & Akata, I. (2010). A study on macrofungal diversity of Bozyazı province (Mersin), Turkey. *Gazi University Journal of Science* 23(4): 393-400.
- Doğan, H.H., Karadelev, M. & Işıloğlu, M. (2011). Macrofungal diversity associated with the scale – leaf juniper trees, *Juniperus excelsa* and *J. foetidissima*, distributed in Turkey. *Turk J Bot* 35(2): 219-237. DOI: <https://doi.org/10.3906/bot-1004-303>.
- Doğan, H.H. & Kurt, F. (2016). New macrofungi records from Turkey and macrofungal diversity of Pozantı-Adana. *Turk J Bot* 40(2): 209-217. DOI: <https://doi.org/10.3906/bot-1501-22>.
- Ellis, M.B. & Ellis, J.P. (1990). *Fungi Without Gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes) An Identification Handbook*. Chapman and Hall, London.
- Erol, S.S. & Allı, H. (2024). Armutlu (Yalova) Yöresinin Ekonomik Değere Sahip Makromantarları. *Mantar Dergisi* 15(2): 87-93. DOI: <https://doi.org/10.30708/mantar.1464004>.
- Ersel, F.Y. & Solak, M.H. (2004). Contributions to the macrofungi of İzmir province. *Turk J Bot* 28(5): 487-490.
- Gange, A.C., Gange, E.G., Sparks, T.H. & Boddy, L. (2007). Rapid and recent changes in fungal fruiting patterns. *Science* 316(5821): 71. DOI: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1137489>.
- Gezer, K. (2000). Contributions to the macrofungi flora of Antalya Province. *Turk J Bot* 24(5): 293-298.
- Gezer, K., Çelik, A., Uşak, M. & Türkoğlu, A. (2007a). Macrofungi of Tavas (Denizli) District. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 7(1): 439-446.
- Gezer, K., Işıloğlu, M., Türkoğlu, A. & Allı, H. (2007b). Macrofungi of Honaz Mountain (Denizli). *Turk J Bot* 31(3): 253-261.
- Gezer, K., Taşkın Ekici, F. & Türkoğlu, A. (2008). Macrofungi of Karcı Mountain (Denizli, Turkey). *Turk J Bot* 32(1): 91-96.
- Gezer, K., Kaygusuz, O., Soylu, U. & Ermiş, A. (2011a). Macrofungi of Pamukkale University Kınıklı Campus (Denizli/Turkey). *Biological Diversity and Conservation* 4(3): 36-43.
- Gezer, K., Kaygusuz, O., Soylu, U. & Ermiş, A. (2011b). Çamlık mesire alanı (Denizli) makrofungusları. *Mantar Dergisi* 2(1-2): 15-24.
- Güner, A. & Ekim, T. (2014). *Resimli Türkiye Florası, Cilt 1*. İstanbul: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi.
- Güngör, H., Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M. & Kalmış, E. (2015). Adana ve Mersin yöresi makrofungus çeşitliliğine katkılar. *Mantar Dergisi* 6(2): 38-42.
- Güngör, H., Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M. & Kalmış, E. (2016a). Contributions to the macrofungal diversity of Muğla province (Turkey). *Mycotaxon* 131: 256.
- Güngör, H., Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M. & Kalmış, E. (2016b). Contributions to the macrofungal diversity of Hatay province, Turkey. *Biological Diversity and Conservation* 9(1): 101-106.
- Hawkes, C.V., Kivlin, S.N., Rocca, J.D., Huguet, V., Thomsen, M.A. & Suttle, K.B. (2011). Fungal community responses to precipitation. *Glob Change Biol* 17(4): 1637-1645. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02327.x>.
- Index Fungorum (2025). Index Fungorum. <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>. [15.02.2025].
- Işıloğlu, M. & Öder, N. (1995). Contributions to the macrofungi of Mediterranean Turkey. *Turk J Bot* 19: 603-609.

- İleri, R., Uzun, Y. & Kaya, A. (2020). Macromycetes of Karadağ (Karaman) and its Environs. *Mantar Dergisi* 11(1): 57-63. DOI: <https://doi.org/10.30708/mantar.654111>.
- Kaplan, D., Uzun, Y. & Kaya, A. (2023). Macromycetes determined in Silifke (Mersin) district. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi* 26(1): 11-21. DOI: <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1060627>.
- Kaşık, G., Öztürk, C., Aktas, S., Alkan, S. & Eroğlu, G. (2013). Kefe yaylası (Denizli) yenen mantarları. *Mantar Dergisi* 4(2): 19-27.
- Kausserud, H., Stige, L.C., Vik, J.O., Økland, R.H., Høiland, K., & Stenseth, N.C. (2008). Mushroom fruiting and climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(10): 3811-3814. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.070903710>.
- Kaya, A. (2005). Macrofungi determined in Gölbaşı (Adıyaman) District. *Turk J Bot* 29(1): 45-50.
- Kaya, A. (2006). Macrofungi from Andırın (Kahramanmaraş) District. *Turk J Bot* 30(2): 85-93.
- Kaya, A. (2009a). Macrofungi of Huzurlu high plateau (Gaziantep-Turkey). *Turk J Bot* 33(6): 429-437. DOI: <https://doi.org/10.3906/bot-0902-1>.
- Kaya, A. (2009b). Macrofungal diversity of Adıyaman province (Turkey). *Mycotaxon* 110: 43-46.
- Kaya, A. (2009c). Macromycetes of Kahramanmaraş province (Turkey). *Mycotaxon* 108: 31-34.
- Kaya, A. (2015). Contributions to the macrofungal diversity of Atatürk Dam Lake basin. *Turk J Bot* 39(1): 162-172. DOI: <https://doi.org/10.3906/bot-1404-70>.
- Kaya, A., Akan, Z. & Demirel, K. (2004). A checklist of macrofungi of Besni (Adıyaman) District. *Turk J Bot* 28(1): 247-251.
- Kaya, A., Uzun, Y. & Karacan, İ.H. (2009). Macrofungi of Göksun (Kahramanmaraş) District. *Turk J Bot* 33(2): 131-139. DOI: <https://doi.org/10.3906/bot-0804-7>.
- Kaya, A., Kaya, Ö.F., Uzun, Y. & Karacan, İ.H. (2014). Macromycetes of Yavuzeli and Şehitkâmil (Gaziantep/Turkey) districts. *Biological Diversity and Conservation* 7(3): 138-142.
- Kaya, A., Uzun, Y., Karacan, H. İ. & Yakar, S. (2019). Contributions to the macromycota of Gaziantep province. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty* 19(3): 329-341. <https://doi.org/10.17475/kastorman.662722>.
- Knudsen, H. & Vesterholt, J. (2012). *Funga Nordica: agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera*. Nordsvamp, Copenhagen.
- Köse, S., Gezer, K., Gökler, İ. & Türkoğlu, A. (2006). Macrofungi of Bekilli (Denizli) District. *Turk J Bot* 30(4): 267-272.
- Kurt, F. (2013). Pozantı (Adana) ilçesi makrofungusları (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kuru, S. & Allı, H. (2023). Ortaca (Muğla) İlçesi Makrofungusları. *Türler ve Habitatlar* 4(1): 29-42. DOI: <https://doi.org/10.53803/turvehab.1281885>.
- Martínez-Álvarez, J.A., Franco, B., Vargas-Maya, N.I., Padilla-Vaca, F. & Ramírez-Montiel, F.B. (2024). Fungi that are medically relevant to humans and their prospect in a global warming scenario. *Academia Molecular Biology and Genomics* 1(1). DOI: <https://doi.org/10.20935/AcadMolBioGen7400>.
- Orton, P.D. (1986). *British Fungus Flora Agarics and Boleti 4: Pluteaceae, Pluteus & Volvoriella*. Royal Botanic Garden, Edinburgh.
- Oskay, M. & Kalyoncu, F. (2006). Contribution to the macrofungi flora of Sultan mountain, Turkey. *International Journal of Science & Technology* 1(1): 7-10.

- Öztürk, C., Kaşık, G., Doğan, H.H. & Aktaş, S. (2003). Macrofungi of Alanya district. *Turk J Bot* 27(4): 303-312.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H. & Ünal, E. (2016). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının temel verimlilik düzeyleri ve alansal dağılımları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 31(1): 136-148.
- Pacioni, G. (1985). *The MacDonal Encyclopedia of Mushrooms and Toadstools*. Little, Brown & Company, London.
- Peay, K.G., Kennedy, P.G., & Talbot, J.M. (2016). Dimensions of biodiversity in the Earth's mycobiome. *Nat Rev Microbiol* 14(7): 434-447. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.59>.
- Pérez-Moreno, J., Guerin-Laguette, A., Rinaldi, A.C., Yu, F., Verbeken, A., Hernández-Santiago, F. & Martínez-Reyes, M. (2021). Edible mycorrhizal fungi of the world: What is their role in forest sustainability, food security, biocultural conservation and climate change? *Plants, People, Planet* 3(5): 471-490.
- Sesli, E., Asan, A., Selçuk, F. (Eds.), Abacı Günyar, Ö., Akata, I., Akgül, H., Aktaş, S., Alkan, S., Allı, H., Aydoğdu, H., Berikten, D., Demirel, K., Demirel, R., Doğan, H.H., Erdoğdu, M., Ergül, C.C., Eroğlu, G., Giray, G., Halikî Uztan, A., Kabaktepe, Ş., Kadaifçiler, D., Kalyoncu, F., Karaltı, İ., Kaşık, G., Kaya, A., Keleş, A., Kırbağ, S., Kıvanç, M., Ocak, İ., Ökten, S., Özkale, E., Öztürk, C., Sevindik, M., Şen, B., Şen, İ., Türkecul, İ., Ulukapı, M., Uzun, Ya., Uzun, Yu. & Yoltaş, A. (2020). *Türkiye Mantarları Listesi*. Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayını, İstanbul.
- Solak, M.H., Işıloğlu, M., Gücin, F. & Gökler, I. (1999). Macrofungi of İzmir Province. *Turk J Bot* 23(6): 383-390.
- Solak, M.H., Yılmaz Ersel, F., & Gucin, F. (2002). Macrofungi of Balıkesir Province From Turkey. *Bio-Science Research Bulletin* 18(2): 137-149.
- Solak, M.H., Gücin, F., Yılmaz, F. & Işıloğlu, M. (2003). Some macrofungi from Çanakkale Province. *The Herb Journal of Systematic Botany* 10(1): 97-109.
- Solak, M.H. & Yılmaz Ersel, F. (2005). Macrofungi of Muğla Province. *Afyon Kocatepe University Journal of Science* 5(1-2): 15-24.
- Solak, M.H., Allı, H. & Işıloğlu, M. (2011). Macrofungi of Osmaniye province. *Mantar Dergisi* 2(1-2): 1-8.
- Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M., Güngör, H. & Kalmış, E. (2013). Macrofungi of Burdur province. *Mantar Dergisi* 4(2): 28-34.
- Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M., Güngör, H. & Kalmış, E. (2014a). Contributions to the macrofungal diversity of Kilis Province. *Turk J Bot* 38(1): 180-185. DOI: <https://doi.org/10.3906/bot-1301-19>
- Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M., Güngör, H. & Kalmış, E. (2014b). Contributions to the macrofungal diversity of Antalya Province. *Turk J Bot* 38(2): 386-397. DOI: <https://doi.org/10.3906/bot-1302-15>.
- Şen, İ., Allı, H. & Işıloğlu, M. (2014). Bigadiç (Balıkesir) yöresi makrofungusları. *Mantar Dergisi* 5(2): 9-16.
- Tırpan, E., Çöl, B., Şen, İ. & Allı, H. (2018). Macrofungi of Datça Peninsula (Turkey). *Biological Diversity and Conservation* 11(3): 90-98.

- Tüfekçi, S. (2012). Tarsus Yöresi makromantarları ve ektomikorizalar. *S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi* 13: 113-118.
- Türkmenoğlu, A. (2010). Anamur (Mersin) ilçesi makrofungusları (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Türkoğlu, A. (2008). Macrofungal diversity of Babadağ (Denizli, Turkey). *Afr J Biotechnol* 7(3): 192-200.
- Türkoğlu, A., Kanlık, A. & Gezer, K. (2007). Macrofungi of Çameli District (Denizli-Turkey). *Turk J Bot* 31(6): 551-557.
- Türkoğlu, A., Allı, H., Işıloğlu, M., Yagiz, D. & Gezer, K. (2008). Macrofungal diversity of Uşak province in Turkey. *Mycotaxon* 104: 365-368.
- Türkoğlu, A. & Yağız, D. (2012). Contributions to the macrofungal diversity of Uşak Province. *Turk J Bot* 36(5): 580-589. DOI: <https://doi.org/10.3906/bot-1103-2>.
- Uzun, Y., Kaya, A., Karacan, İ.H., Kaya, Ö.F. & Yakar, S. (2015). Islahiye (Gaziantep) yöresinde belirlenen makromantarlar. *Biological Diversity and Conservation* 8(3): 209-217.
- Viegas, C. (2021). Climate Change influence in fungi. *European Journal of Public Health* 31(3): iii102.
- Yadav, M.C. & Tewari, R.P. (2008). [Climate change impact on mushroom]. In: Lal, S.S., Govindakrishnan, P.M., Dua, V.K., Singh, J.P. & Pandey, S.K. (Eds.). *Impact Assessment of Climate Change for Research Priority Planning in Horticultural Crops*. Central Potato Research Institute, Shimla, pp. 173-213.
- Yılmaz, F., Öder, N. & Işıloğlu, M. (1997). The macrofungi of the Soma (Manisa) and Savaştepe (Balıkesir) Districts. *Turk J Bot* 21(4): 221-230.
- Yılmaz, F. & Işıloğlu, M. (2002). Macrofungi of Değirmenboğazı (Balıkesir). *Turk J Bot* 26(3): 161-164.
- Yılmaz Ersel, F. & Solak, M.H. (2004). Contributions to the macrofungi of İzmir Province. *Turk J Bot* 28(5): 487-490.