

Çam Balı Kaynağı Çam Pamuklu Koşnilinin, *Marchalina hellenica* (Gennadius, 1883) (Hemiptera: Marchalinidae) Çam Ormanlarına Bulaştırılması ve Burdur İlindeki Durumu

Şükran OĞUZOĞLU^{1,*}, Mustafa AVCI²

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Makale Tarihi

Gönderim: 30.10.2023

Kabul: 21.02.2024

Yayın: 29.02.2024

Araştırma Makalesi



Öz – Çam balı, gıda ve sağlık açısından önemli odun dışı orman ürünleri arasında yer almaktadır. Çam balı, çam pamuklu koşnili, *Marchalina hellenica* (Gennadius, 1883) (Hemiptera: Marchalinidae) tarafından üretilen bir salgı balıdır. Böceğin ürettiği salgının bal arıları tarafından emilmesi ve işlenmesi ile oluşmaktadır. Böcek genellikle Türkiye'nin batı kısmının kıyı bölgelerinde bulunur. Son yıllarda iklim değişikliği ve orman yangınları nedeniyle böceğin doğal yayılış alanı ve bal verimi azalmış, üretimi artırmak için yeni alanlara arıcılar tarafından bulaştırılmıştır. Bu çalışmada Burdur/Merkez'de bulaştırılan böceğin bulaşma sonuçlarına ilişkin 2017-2023 yıllarındaki bulgular verilmiştir. Çalışma sahası yetiştirme ortamının kötü olduğu yarı kurak iklime sahip bir bölgedir. Böcek, Burdur'a gölün nem etkisiyle uyum sağlamış ancak verdiği zararlar kızılçamların kurumasına neden olmuştur. Böceğin doğal yayılış alanı dışındaki alanlara uyum sağlasa da ekosistem için yabancı bir tür olması nedeniyle ağaçlarda zararlı olabileceği ve bu nedenle doğal yayılış alanı dışına bulaştırılmaması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler – Çam balı üretimi, kızılçam, *Marchalina hellenica*, bulaştırma, Burdur

Contamination of Pine Honey Source the Giant Pine Scale, *Marchalina hellenica* (Gennadius 1883) (Hemiptera: Marchalinidae) to Pine Forests and the Situation in Burdur Province

¹ Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Isparta, Türkiye

Article History

Received: 30.10.2023

Accepted: 21.02.2024


Published: 29.02.2024

Research Article

Abstract – Pine honey is among the important non-wood forest products in terms of food and health. Pine honey is a secretion honey produced by the giant pine scale, *Marchalina hellenica* (Gennadius 1883) (Hemiptera: Marchalinidae). It occurs when the secretion produced by the insect is absorbed and processed by honeybees. The insect is generally found in the coastal regions of Türkiye. Due to climate change and forest fires in recent years, the natural distribution area and honey yield of insect have decreased, and it has been infected by beekeepers to new areas to increase production. In this study, the findings related to the contamination results in 2017-2023 years were given the insect that was infected in Burdur. Burdur is a region with a semi-arid climate with low soil quality. The insect adapted to Burdur due to the moisture effect of the lake but caused the Brutian pine trees to dry out due to the damage it caused. Although the insect adapts to areas outside its natural distribution area, it is thought that it may be harmful to trees because it is not suitable for its bio-ecology and therefore it should not be transmitted outside its natural distribution area.

Keywords – Pine honey production, Brutian pine, *Marchalina hellenica*, infestation, Burdur

¹  sukranoguzoglu@isparta.edu.tr

²  mustafaavci@isparta.edu.tr

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Şükran OĞUZOĞLU

1. Giriş

Çam pamuklu koşnili [*Marchalina hellenica* (Gennadius, 1883) (Hemiptera: Marchalinidae)] ülkemizdeki en önemli salgı balı ve çam balı kaynağıdır. Koşnil çam ağaçlarının (*Pinus* spp.) öz suyunu emerek ballı madde salgılamakta ve arılar bu salgıları alarak çam balı üretmektedir (Gürkan, 1989; Avcı ve Korkmaz, 2016). Ormanlarda üretilen çam balı, gıda ve sağlık açısından önemli odun dışı orman ürünleri arasında yer almaktadır. Aynı zamanda çam balı üretimi orman köylülerinin temel geçim kaynakları arasındadır (Gürkan, 1989; Gösterit ve Gürel, 2011). *M. hellenica*, doğal olarak Türkiye ve Yunanistan'da yayılış göstermektedir. Ülkemizde çoğunlukla *Pinus brutia*'da, Yunanistan'da ise *P. halepensis*'te beslenmektedir (Avcı ve Korkmaz, 2016). Doğal yayılış alanı dışında İtalya'nın Ischia adası ve Avustralya'da yayılışı bulunmaktadır (Bacandritsos vd., 2004; Avtzis vd., 2020). Türkiye, dünyada üretilen çam balının yaklaşık %90'lık bir payına sahiptir. Ülkemizde üretilen çam balının büyük bir kısmı aroma ve kalitesi nedeniyle Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilmektedir (Maybir, 2022).

M. hellenica ülkemizde Ege, Batı Akdeniz ve Marmara Bölgelerinin kıyı kesimlerinde yayılış yapmaktadır. En yoğun yayılışı ve popülasyonu Muğla ilindedir (Selmi, 1983; Gürkan, 1989; Ülgentürk vd., 2013a; Avcı ve Korkmaz, 2016). Ülkemizdeki çam balı üretiminin yaklaşık olarak %75-80'lik kısmı Muğla'daki basralı orman olarak ifade edilen böceğin bulaşık olduğu sahalarda gerçekleşmektedir. Basralı ormanlar, %68'lik orman alanına sahip olan Muğla'nın yalnızca %8'ini oluşturmaktadır. Muğla ili Türkiye'de üretilen balların yaklaşık %17-23'lük kısmına sahiptir (Maybir, 2022).

Çam pamuklu koşnili, Coccinellidae (Coleoptera), Anthocoridae (Hemiptera), Chrysopidae (Neuroptera), Raphididae (Raphidioptera), Chamaemyiidae (Diptera) ve Anystidae (Acari) gibi birçok familyadaki tür için besin kaynağı sağlamak ve ekolojik dengeye katkı sağlamaktadır (Ülgentürk vd., 2013b; Avtzis vd., 2020; Oğuzoğlu vd., 2021). Ancak bu tür, özellikle yeni bulaştırıldığı alanlarda ağacın öz suyuna ile beslenmesi nedeniyle ağaçlarda büyüme kaybı, dallarda ve ağacın tamamında da kurumalara yol açmaktadır (Yeşil vd., 2005; Gallis, 2007; Avcı ve Korkmaz, 2016; Mendel vd., 2016). Türün bulaştırıldığı İtalya (Ischia adası) ve Avustralya'da zararlı olduğu bildirilmektedir (Fimiani ve Solino, 1994; Nahrung vd., 2016). Yunanistan'da 1996-2000 yıllarında bulaştırılan alanlarda bu tür önemli zararlara neden olmuş ve EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) tarafından türün doğal yayılış alanı dışına bulaştırılmamasına dikkat çekmek için 2006 yılında uyarı listesine eklenmiştir. Ancak yeterli uyarıların yapılması üzerine 2008 yılında listeden çıkarılmıştır (EPPO, 2008). Öz suyuna ile beslenen ve ballı madde salgılayan başka bir tür *Matsucoccus feytaudi* Ducassee, 1941 (Hemiptera: Matsucoccidae), İtalya'da *Pinus pinaster* ormanlarında önemli zarara yol açmıştır (Arzone ve Vidano, 1981; Turcato vd., 2015).

Son yıllarda iklim değişikliği ve orman yangınları nedeniyle böceğin özellikle Muğla'da doğal yayılış alanı ve bal verimi önemli ölçüde azalmıştır (Korkmaz vd., 2022; Oğuzoğlu ve Avcı, 2022). Arıcılar tarafından bal üretimini arttırmak amacıyla *M. hellenica*, doğal yayılış alanı dışındaki alanlara bulaştırılmıştır (Ülgentürk vd., 2013b). Ülkemizde Adana, Afyonkarahisar, Antalya, Burdur, Edirne, Mersin ve Ordu illerine bulaştırılmış ve bazı alanlara böceğin uyum sağlayarak popülasyonunu arttırdığı belirtilmektedir (Ülgentürk vd., 2013a; Oğuzoğlu vd., 2021).

Böceğin ekolojisine uygun olmayan yerlere nakledilmesi hem biyoçeşitliliği hem de çam balı üretiminin sürdürülebilirliğini tehdit edebilecek ciddi sorunlara neden olabilir (Petraakis vd., 2011). Bu nedenle böceğin biyo-ekolojisine uygun alanların belirlenmesi, planlı ve kontrollü bir şekilde bulaştırılması ve bu alanların korunması için yapılması gereken esaslar belirlenmelidir (Avcı ve Sarıkaya, 2008). Bu tür, doğal yayılış alanlarında nemli sahaları tercih etmekte, boniteti iyi olan ormanlarda uygun iklim koşullarında ağaçların kurumasına neden olmamaktadır. Bu çalışmada böceğin bulaştırıldığı bölgelerden biri olan Burdur ilinde türün yayılış yaptığı alanlardaki ağaç kurumaları ve nedenleri incelenmiştir.

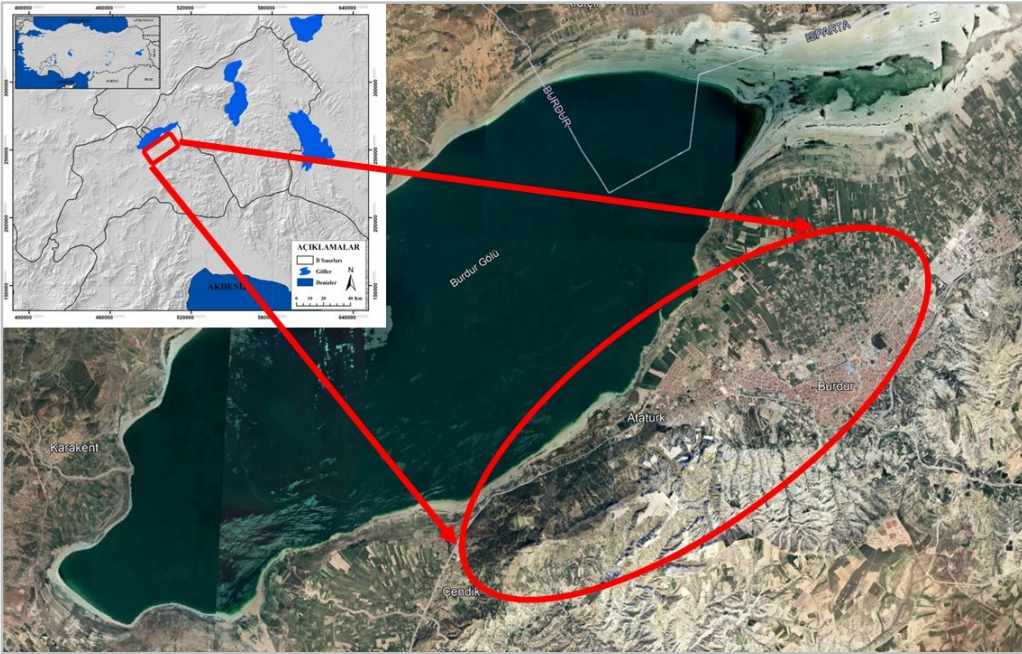
2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma materyali

Çalışmanın materyalini çam pamuklu koşnili *Marchalina hellenica* oluşturmaktadır. Ayrıca kurumaların görüldüğü kızılçam ağaçları ile sekonder zararlı türlerden Akdeniz çam kabuk böceği *Orthotomicus erosus* (Wollaston) ve Akdeniz orman bahçivani *Tomicus destruens* (Wollaston) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) diğer çalışma materyallerini oluşturmaktadır.

2.2. Çalışma sahası

Bu çalışma 2017-2023 yılları arasında Burdur kent merkezi ve çevresinde *Marchalina hellenica*'nın bulunduğu 15 alanda gerçekleştirilmiştir. Alanlar, Burdur Gölü'nün doğu ve güneydoğu kısmında yer almakta ve yükseltisi 910-970 m arasında değişmektedir (Şekil 1). Çalışma sahasında çoğunlukla *Pinus brutia*, az miktarda da *P. nigra* ve *P. pinea*'da yayılış yapmaktadır.



Şekil 1. Çalışma sahası

2.3. Çalışma konusu

Bu çalışmada Burdur ili merkez ve çevresinde *M. hellenica* ile bulaşık *Pinus brutia* ağaçlarında görülen kurumalar ve bunun üzerinde etkili olan diğer çevresel ve iklimsel faktörler ele alınmıştır. Ayrıca çevresel faktörlerin yanı sıra bazı çalışma alanlarında görülen sekonder zararlı türlerin de kurumalar üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

2.4. Metot

Çalışmada Burdur Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü ve Burdur Orman İşletme Müdürlüğünden *M. hellenica*'nın zararına (bulaşık alanlar ve bulaşık ağaç sayısı) ilişkin veriler toplanmıştır. Ayrıca çalışma alanlarında 2017-2023 yıllarında saha gözlemleri gerçekleştirilmiştir. Saha gözlemlerinde özellikle Kent Ormanında periyodik gözlemler yapılmış, kuruyan/kurumakta olan ağaçlarda kabuk böceği zararları tespit edilmiştir. Bunun için ağaçların kabuklarındaki böceklerin giriş delikleri ve kabuk altındaki yenik yolları incelenmiştir. Kabuk altından toplanan erginler Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi Entomoloji Laboratuvarına getirilerek incelenmiş ve Orman Fakültesi Entomoloji Müzesi'ndeki teşhisli kabuk böce-

ği örnekleriyle incelenmiş ve teşhisleri ikinci yazar tarafından yapılmıştır. Ayrıca ağaç kurumaları ve doğal yayılış alanı dışında bulunan çalışma sahasındaki böceğin adaptasyonunu çevresel faktörlerle özellikle iklim faktörü ile birlikte değerlendirilmiştir. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden çalışma alanının yer aldığı Burdur ilinin Thornthwaite yöntemine göre kuraklık sınıflandırması, 1932-2022 yıllarına ait aylara göre minimum, ortalama ve maksimum sıcaklık değeriyle en yüksek sıcaklık değerleri ve Kasım 2020-Ekim 2022 ile Eylül 2021-Ağustos 2023 dönemlerindeki 24 aylık standardize yağış indeksi haritası temin edilmiştir (MİGM, 2023).

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışma, ülkemizde *M. hellenica*'nın bulaştırıldığı bölgelerden biri olan Burdur ili merkez ve çevresinde 2017-2023 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma alanında son yıllarda böcekle bulaşık olan kızılçam (*P. brutia*) ağaçlarında kurumalar artış göstermiştir. Ağaç kurumaları, sekonder zararlı türler (kabuk böcekleri) ve abiyotik faktörlerle birlikte değerlendirilmiştir.

3.1. Koşnilin bulaştırma hikâyesi

Çam balı üretimini artırmak için alternatif lokasyonlar yaratmak amacıyla 1990'lı yılların başında Burdur ili arıcıları tarafından bu tür, *Pinus brutia* ağaçlarına bulaştırılmıştır. İlk olarak Burdur kent merkezi ve Karaçal Barajı ve çevresi, ardından Çendik köyü, Karakent köyü, İlyas köyü, Askeriye köyü, Yeşilova ilçesi Doğanbaba, Kemer ilçesi Yakalar köyü, Gölhisar Merkez ve Bucak ilçesi Karacaören Barajı çevresine bulaştırılmıştır (Şekil 2). Türün özellikle Burdur Gölü ve çevresindeki bölgelerde uyum sağladığı ve bazı yerlerde yoğun bir popülasyona ulaştığı gözlenmiştir. Ayrıca arıcıların son yıllarda bu bölgelerde çam balı üretimi yaptıkları ve bal verimi aldıkları öğrenilmiştir.



Şekil 2. Burdur kent merkezi ve çevresinde çam pamuklu koşnilinin bulaştırıldığı alanlar

3.2. Ağaçlardaki kurumaların tespiti

Burdur Belediyesi tarafından kent merkezinde 2015 yılından itibaren böcekle bulaşık olan *P. brutia* ağaçlarının kurumaya başladığı bildirilmiştir. Saha gözlemlerine 2017 yılında başlanmış ve *M. hellenica*'nın Çendik köyündeki Kent Ormanı ve kent merkezindeki birçok parkta ve orta refüjdeki ağaçların dallarında yoğun olarak görüldüğü, bazı ağaçların kısmen bazılarının ise tamamen kuruduğu belirlenmiştir. Parklardaki kızılçamların hemen hemen tamamının bu böcekten etkilendiği belirlenmiştir (Şekil 3). Ayrıca Burdur Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü tarafından türün kontrolüne ilişkin rapor hazırlanması talebinde bulunularak

yetkililerle birlikte kent merkezindeki alanlar ziyaret edilmiştir. Ağaç kurumaları yedi alanda yoğun olmak üzere 15 alanda gözlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 3. Kent merkezi ve çevresinde görülen kurumalar (Foto: M. AVCI)

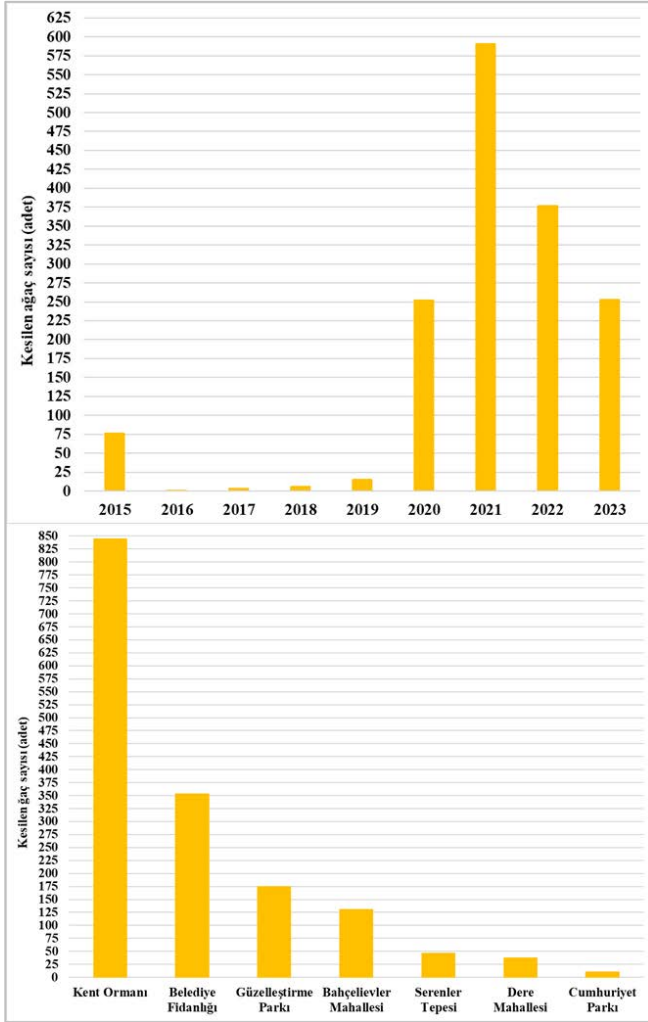


Şekil 4. Ağaç kurumalarının yoğun olduğu alanlar



Şekil 5. Güzelleştirme Parkı ve Kent Ormanında zarar gören ağaçların kesilmesi (Foto: Ş. OĞUZOĞLU)

Burdur'da türün yayılışı ve zararının artmasına paralel olarak kuruyan ağaçlar Park ve Bahçeler Müdürlüğü ve Orman İşletme Müdürlüğü tarafından kesilmeye başlanmıştır (Şekil 5). Ağaç kesimlerine 2015 yılında başlanmış, 2015-2023 yıllarında toplamda 1574 ağaç kesilmiştir. Ağaç kesimlerinin büyük bir çoğunluğu (1220 ağaç) 2020-2023 yılları arasında yapılmıştır. En fazla ağaç kesimi Kent Ormanında gerçekleşmiş, bu alanda 2015-2023 yılları arasında 844 ağaç kesilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Yıllara ve alanlara göre kesilen ağaç sayıları

3.3. Kuruma nedenleri

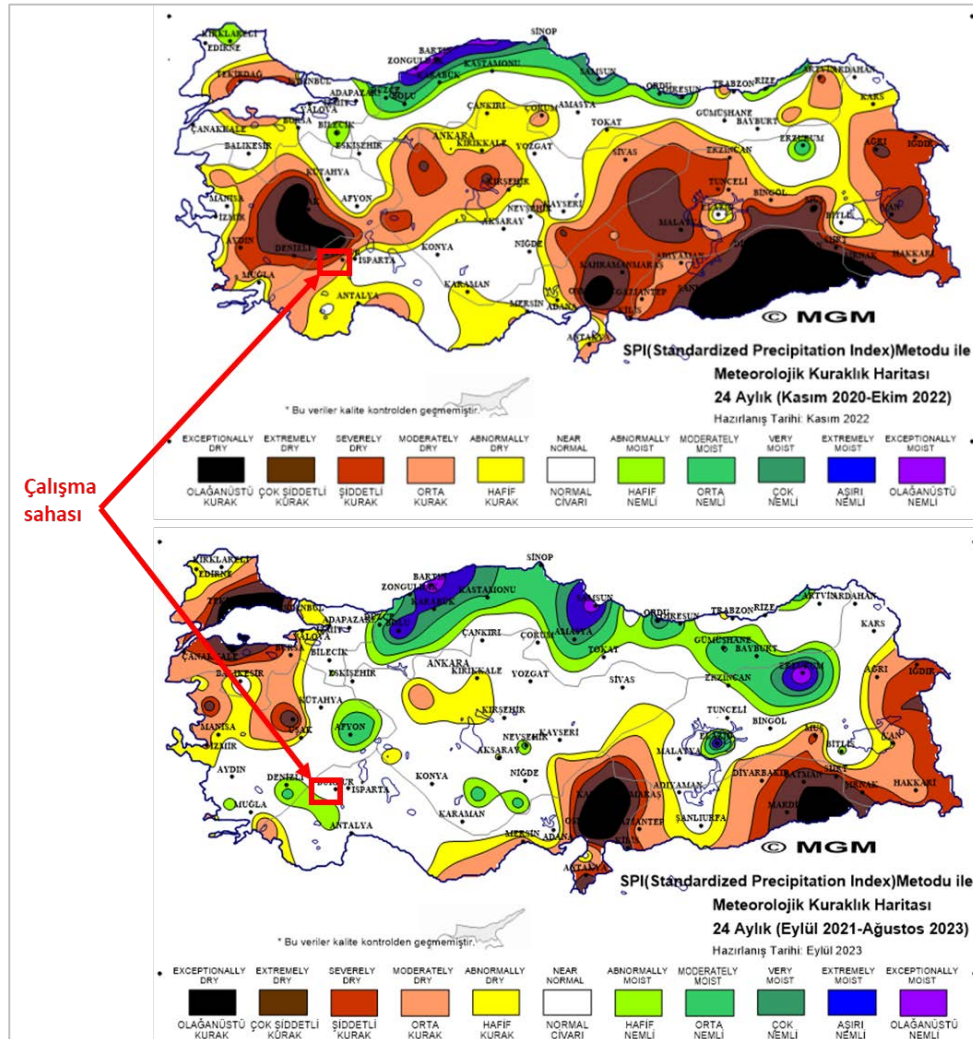
Koşnil, Burdur'daki gölün nem etkisi sayesinde sahaya uyum sağlamış ancak verdiği zararlar kızılçamların kurumasına neden olmuştur. İncelemelerimize göre ağaç kurumaları üzerinde *Marchalina hellenica* ile birlikte iklim koşulları, kötü bonitet ve sekonder zararlılardan kabuk böceklerinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çam pamuklu koşnil: Bu böcek primer bir zararlı olup, ağaçların özsuyuyla beslenmektedir. Ayrıca bulaştırılan alanlarda ağaçlarda kuruma, dal kuruması ve artım kaybı gibi zararlara da neden olmaktadır (Yeşil vd., 2005; Gallis, 2007; Ülgentürk vd., 2012; Avcı, 2016; Mendel vd., 2016; Ülgentürk vd., 2021). Doğal yayılış alanlarında kızılçamlarda önemli zarara yol açmadığı belirtilmektedir (Avcı ve Korkmaz, 2016). Nitekim 2010 yılında yapılan gözlemler, doğal yayılış alanı dışında kalan Burdur, Balıkesir ve Çanakkale illerinde *M. hellenica* kolonilerinin İzmir, Aydın ve Muğla'ya göre daha yoğun olduğunu göstermiştir (Ülgentürk vd., 2012).

İklim durumu: Böceğin doğal yayılış göstermediği Burdur ili Thornthwaite göre yarı kurak bir iklime sahiptir (MGM, 2023). İklim rejimindeki son yıllarda görülen sıcaklık artışı ile hem böceğin çalışma alanındaki varlığını hem de ağaçların kuruması üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir (Tablo 1). Tablo 1'e göre 2016 (Şubat), 2017, (Haziran, Temmuz ve Eylül), 2020 (Mayıs ve Ekim) ve 2021 (Kasım) yıllarında aylık en yüksek sıcaklık değerleri görülmüştür. Yaz aylarında havanın sıcak ve kurak olması sonucu nemin %20'nin altına düşmesi ile böceğin hayatietini ve bal üretimini olumsuz etkilemekle (Avcı ve Sarıkaya, 2008) birlikte ağaçların zayıf düşmesine yol açabilmektedir.

Tablo 1
Burdur ilinin 1932-2022 yıllarındaki iklim verileri (MGM, 2023)

	AYLAR (1932-2022)											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ort. sıcaklık (°C)	2.5	3.8	6.8	11.7	16.5	21.0	24.6	24.6	20.2	14.5	8.8	4.3
Ort. minimum sıcaklık (°C)	6.7	8.8	12.6	17.8	23.1	28.0	32.2	32.2	27.9	21.5	14.5	8.5
Ort. maksimum sıcaklık (°C)	-0.9	-0.3	1.9	6.1	10.2	14.0	17.0	16.9	12.9	8.4	4.1	0.9
En yüksek sıcaklık (°C)	16.8	23.4	27.8	30.7	35.4	38.7	41.0	41.0	39.0	33.6	26.5	20.5
	(1971)	(2016)	(2001)	(2008)	(2020)	(2017)	(2017)	(2006)	(2017)	(2020)	(2021)	(2010)



Şekil 7. Çalışma sahasının standartlaştırılmış yağış indeksi haritası (MGM, 2023)

Son yıllarda genel olarak sıcaklık değerlerinde artış görülmekle birlikte Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 24 aylık standardize yağış indeks haritası incelendiğinde çalışma alanında 2022 (Kasım 2020-Ekim 2022) yılına göre 2023 (Eylül 2021-Ağustos 2023) yılında kuraklığın azaldığı görülmektedir (Şekil 7). Ayrıca Burdur Gölü'nün çalışma alanına yakınlığı nedeniyle nem etkisi oluşturduğu ve böceğin bu alana uyum sağlamasına yol açtığı bildirilmektedir (Oğuzoğlu vd., 2021). Kurak dönemlerde ağaçların kurummasının arttığı ancak nemin artmasıyla birlikte Burdur'da koşnilin varlığını sürdürdüğü görülmektedir. Kent merkezinde yapılaşmanın fazla olması ve egzoz dumanları gibi faktörlerle sıcaklığın daha yüksek olması nedeniyle böceğin kent merkezi ve çevresinde bulunmasının kurumayı arttırmış olabileceği düşünülmektedir.

Alanın boniteti (toprak verim gücünün kötü olması): Burdur bölgesi deniz etkisine kapalı, yağış miktarı az ve kurak bir iklime sahiptir. Bölgenin asli doğal türlerinin *Pinus nigra* ve *Juniperus* spp. olduğu, bölgede *Pinus brutia* ve *Cedrus libani* plantasyonlarının kurulduğu ve *P. brutia*'nın oldukça yavaş büyüdüğü belirtilmiştir (Kantarıcı, 1990). Ağaçların topraktan su emme kapasitesinin düşük olduğu ve kötü bonitetteki alanlarda *M. hellenica*'nın ağaçları olumsuz etkileyeceği ifade edilmiştir (Avcı ve Korkmaz, 2016).

Kabuk böcekleri: *M. hellenica*'nın tek başına ağaçta kurumaya neden olmadığı ve sekonder zararlı türlerin gelmesine olanak sağlamadığı durumlarda ağaç için Türkiye'de çam pamuklu koşnilinin doğal yayılış alanlarında zararının çok sınırlı olduğu, ancak zayıflamış ağaçların bir kısmında kurumaya neden olduğu rapor edilmiştir (Avcı ve Korkmaz, 2016). Kurumaya neden olması ve sekonder zararlı türlere ortam oluşturması durumunda ağaç ve ekosistem için olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Avcı ve Sarıkaya, 2008) Burdur gibi toprak kalitesinin kötü olduğu yerlerde ve iklim değişikliği gibi çeşitli nedenlerle ağaçları zayıflatabilen veya öldürebilen kabuk böcekleri gibi sekonder zararlıların salgınlarını arttırabilmektedir. *M. hellenica* ile bulaşık kuruyan ağaçlarda kabuk böceklerinin (*Orthotomicus erosus* ve *Tomicus destruens*) bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan tespitin ardından Burdur Orman İşletme Müdürlüğü görevlileri tarafından kuruyan kızılçam ağaçlarının kesildiği ve feromon tuzaklarının (14 Temmuz 2018) asıldığı görülmüştür. Ayrıca kabuk böcekleriyle mücadele için tuzak odunları (18 Mart 2019) kullanıldığı gözlenmiştir (Şekil 8). Özellikle Kent Ormanı ve çevresinde 2023 yılında yapılan gözlemlerde kurumaların sürdüğü ve kabuk böceklerinin zararının devam ettiği görülmüştür.



Şekil 8. Kent Ormanındaki ağaçlarda kabuk böceği zararı ile tuzak odunu ve feromon tuzaklarıyla mücadele çalışmaları

4. Sonuçlar

M. hellenica çam balı kaynağı olarak hem ulusal hem de uluslararası düzeyde ekonomik değere sahiptir. Aynı zamanda ekosistemdeki biyoçeşitliliğin önemli bir bileşeni olup, salgısıyla arılar, sinekler ve uğur böceği gibi pek çok canlı için doğrudan besin kaynağıdır. Ancak bu türün ağaçların özsuynunu emerek beslenmesi nedeniyle ağaçlarda büyüme kaybı ve kurumalar görülebilmektedir. Zaman zaman iklim ve diğer biyotik faktörlerle birlikte ağaçların ölmesine neden olabilmektedir.

Böceğin doğal yayılış dışındaki ormanlara bulaştırılması hem biyoçeşitliliği hem de ormanın ve çam balı üretiminin sürdürülebilirliğini tehdit edebilecek ciddi sorunlara neden olabilir. Bu tür, doğal yayılış alanlarında denize bakan yamaçları ve nemli sahaları tercih ettiği, iyi bonitetteki ormanlarda uygun iklim koşullarında ağaçların kurummasına neden olmamaktadır. Bulaştırma yapılan Burdur Kent Merkezi, Burdur Gölü'ne yakınlığı nedeniyle çevresine göre nispeten daha nemli bir iklime sahip olmasına rağmen, yarı kurak iklim sınıfında yer alan verimliliği düşük ormanlarda ağaçların böceğin varlığıyla birlikte kuruduğu gözlemlenmiştir.

Kötü bonitete sahip ormanlarda, başta toprak ve anakaya yapısı nedeniyle ağaçların kök sisteminin yeterince gelişemediği, nispeten kuraklığın etkisiyle köklerin yeterli su alamadığı, bunun da ağaçların kurummasına yol açabileceği düşünülmektedir. Koşnilin ağaçların özsuynundan beslenmesiyle Burdur ili çevresi gibi alanlarda ağaçların kurummasının beklenen bir durum olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle çam balı üretiminin sürdürülebilirliğini sağlamak için böceğin doğal yayılış alanları dışına çıkartılmaması gerekmektedir. Ayrıca böceğin ülkemizdeki diğer bulaştırıldığı alanların kontrol edilmesi ve izlenmesi, olası ağaç kurumalarının önüne geçilmesi açısından önemli görülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma 5. Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu'nda 6610 abstract nolu bildiri olarak sunulmuştur. Çalışmada verilerin elde edilmesinde katkılarından dolayı Burdur Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü ve Burdur Orman İşletme Müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederiz.

Yazar Katkıları

Yazarlar makalenin tüm bölümlerine eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Arzone, A., Vidano, C. (1981). *Matsucoccus feytaudi* Duc. (Homoptera, Margarodidae), a plant-sucking insect lethal to *Pinus pinaster* Ait. in Italy. *Informatore Fitopatologico*, 31(10), 3-10.
- Avcı, M., Sarıkaya, O. (2008). *Marchalina hellenica* Gennadius'nun Biyolojisi ve Kızılcım Ormanlarındaki Yönetimi. 1.Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi, 25-27 Kasım, 289-296.
- Avcı M., Korkmaz, M. (2016). Basralı Ormanların Geleceği. Muğla Kızılcım Ormanlarında Arıcılık Ormanlarında Arıcılık Ormancılık İlişkileri. In: Arıcılık İlişkileri. Esin Yayıncılık. Muğla, Türkiye.
- Avtzis, D.N., Lubanga U.K., Lefoe, G.K., Kwong, R.M., Eleftheriadou, N., Andreadi, A., Elms, S., Shaw, R., Kenis, M. (2020). Prospects for Classical Biological Control of *Marchalina hellenica* in Australia. *Biocontrol*, 65: 413–423. Doi: 10.1007/S10526-020-10012-3.
- EPPO, (2008). Mini data sheet on *Marchalina hellenica*. <https://gd.eppo.int/taxon/MARCHE/documents>
- Fimiani, P., Solino, G. (1994). An exotic insect dangerous to the native plants of the island of Ischia. *Informatore Agrario*, 50(30), 65-68.
- Gallis, A.T. (2007). Evaluation of the damage by insect *Marchalina hellenica* (Genn.) in Eastern Attica, Greece: conclusions for sustainable management of forests ecosystems. *Proceedings of the 10th International Conference on Environmental Science and Technology*; 191–196.

- Gösterit, A., Gürel, F., (2011). Orman-arıcılık ilişkisi ve arıcılığın orman köylüleri ve kırsal kesimin kalkınmasındaki önemi. *Orman ve Av Dergisi*, 2: 26-29.
- Gürkan, B. (1989). Çam Pamuklu Kosnili *Marchalina hellenica* (Gennadius)'nın Biyo-Ekolojisi ve Populasyon Dinamiği. Hacettepe Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi. 87s. Ankara.
- Kantarci, M. D. (1990). Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Sınıflandırması. T.C. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Maybir, 2022. Muğla İli Arı Yetiştiriciler Birliği, Çam Balı. Erişim Adresi: <https://www.maybir.org.tr/mugla-cam-bali> (Erişim Tarihi: 02.09.2023).
- Mendel, Z., Branco, M., Battisti, A. (2016). Invasive sap-sucker insects in the Mediterranean Basin. In: Paine TD, François L, editors. *Insects and diseases of mediterranean forest systems*. Cham: Springer; p. 261–291.
- MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü) (2023). Burdur İklim Sınıflandırması. Erişim Adresi: <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?M=BURDUR> (Erişim Tarihi: 10.09.2023).
- Nahrung, H.F., Loch, A.D., Matsuki, M. (2016). Invasive insects in Mediterranean forest systems: Australia. In: Paine TD, François L, editors. *Insects and diseases of mediterranean forest systems*. Cham: Springer; p. 475–498.
- Oğuzoğlu, Ş., Avcı, M., İpekdal, K. (2021). Predators of The Giant Pine Scale, *Marchalina hellenica* (Gennadius 1883; Hemiptera: Marchalinidae), out of its natural range in Turkey. *Open Life Sciences*, 16(1), 682-694.
- Oğuzoğlu Ş., Avcı M. (2022). The Giant Pine Scale (*Marchalina hellenica*) Transplantations in Burdur Province and Its Short-Term Results. 7th International Muğla Beekeeping & Pine Honey Congress, Kasım 15-19, 143-144.
- Önol, B., Semazzi, F.H.M. (2009). Regionalization of Climate Change Simulations over The Eastern Mediterranean. *Journal of Climate*, 22: 1944–1961.
- Petrakis, P.V., Roussis, V., Vagias, C., Tsoukatou, M. (2010). The interaction of pine scale with pines in Attica, Greece. *European Journal of Forest Research*, 129: 1047–1056.
- Selmi, E. (1983). *Marchalina hellenica* (Gennadius) (Homoptera, Margarodidae)'nın Marmara Bölgesindeki Biyolojisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 33, Sayı:1, 93-103.
- Turcato, C., Paoli, C., Scopesi, C., Montagnani, C., Mariotti, M. G., Vassallo, P. (2015). *Matsucoccus* bast scale in *Pinus pinaster* forests: a comparison of two systems by means of emergy analysis. *Journal of Cleaner Production*, 96, 539-548.
- Ülgentürk, S., Civelek, H. S., Dostbil, Ö., Evren, N., & Sarbaşak, H. (2012). Çam Pamuklu Koşnili *Marchalina hellenica* Genn. (Hemiptera: Margarodidae)'nın Biyoekolojisi. Ege ve Akdeniz Bölgesindeki Yayılış Alanları (Research Report) Ankara, Turkey: TUBİTAK-TARP.
- Ülgentürk, S., Özdemir, İ., Kozar, F., Kaydan, M., Dostbil, Ö., Sarbaşak, H., & Civelek, H. (2013a). Honeydew producing insect species in forest areas in Western Turkey. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3(4): 125-133.
- Ülgentürk, S., Szentkirályi, F., Uygun, N., Fent, M., Gaimari, S. D., Civelek, H., & Ayhan, B. (2013b). Predators of *Marchalina hellenica* (Hemiptera: Marchalinidae) on Pine Forests in Turkey. *Phytoparasitica*, 41, 529-537.
- Ülgentürk, S., Civelek, H., & Dostbil, Ö. (2021). Researches on bioecology of the giant pine scale, *Marchalina hellenica* Gennadius (Hemiptera: Marchalinidae) and relation with its predator *Neoleucopis kartliana* (Tanasijtshuk)(Diptera: Chamaemyiidae). *Mun. Ent. Zool*, 16, 1056-1069.
- Yeşil, A., Gürkan, B., Saraçoğlu, Ö., Zengin, H. (2005). Effect of the pest *Marchalina hellenica* Gennadius (Homoptera, Margarodidae) on the growth parameters of *Pinus brutia* Ten. in Muğla region (Turkey). *Polish Journal of Ecology*, 53(3): 451-458.