



Kargı Köyü Sığla ormanında (Burdur, Türkiye) güncel polen dağılımının incelenmesi

Nurgül Karloğlu Kılıç^{1*}, Rüya Yılmaz Daędeviren¹, Elif Ayşe Yıldırım¹, Emirhan Berberoęlu², Çağlar Çakır²

¹ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, İstanbul

² Akdeniz Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Antalya

MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi:07/11/2022

Kabul Tarihi: 02/12/2022

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1200364>

* Sorumlu yazar:

nurgulk@iuc.edu.tr

ÖZ

Araştırma Makalesi

Bu çalışma, Kargı Köyü Sığla Ormanı Tabiat Koruma Alanı'nda bulunan *Liquidambar orientalis* Mill. (Sığla) Ormanının 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarında güncel polen dağılımını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Güncel polen dağılımını belirlemek için vejetasyonun farklılık gösterdiği 9 örnek alana Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü kapsamında Tauber tipi polen tuzağı yerleştirilmiştir. Polen tuzaklarında iki yıl boyunca yapılan güncel polen analizleri sonuçlarına göre; yıllık polen yoğunluğu (cm²/yıl) en fazla olan odunsu taksonlar sırasıyla çam (*Pinus*), sığla (*Liquidambar orientalis*) ve herdem yeşil meşeler grubu (*Quercus ilex* tip)'dur. Kargı Köyü Sığla ormanında özellikle polen tuzaklarının etrafında yapılan ilk 10,5 m'deki vejetasyon halkaları içerisinde *Liquidambar* (sığla ağacı) baskın olmasına rağmen, *Pinus* polen üretiminin çok olması nedeniyle her iki yılda da tüm örnek alanlarda en fazla polen yoğunluğuna sahip takson olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güncel polen yoğunluğu, Tabiatı Koruma Alanı, Tauber polen tuzağı, *Liquidambar orientalis*, Burdur

Investigation of modern pollen distribution in Kargı Village Sweetgum forest (Burdur, Türkiye)

ABSTRACT

This study was carried out to determine the modern pollen distribution of *Liquidambar* sp. L. Forest, located in Kargı Village Sweetgum Forest Nature Reserve Area between 2020-2021 and 2021-2022. In order to determine the modern pollen distribution, Tauber pollen traps were placed in 9 sample areas where the vegetation differs within the scope of the European Pollen Monitoring Program Protocol. According to the results of modern pollen analysis carried out in the pollen traps for two years; the arboreal taxa with the highest annual pollen influx (cm²/year) were *Pinus* (pine), *Liquidambar* (sweetgum) and *Quercus ilex type* (evergreen oak) respectively. Although *Liquidambar* (sweetgum) was dominant in the vegetation rings in the first 10.5 m, especially around the pollen traps in the forest of Kargı Village Sweetgum Forest Nature Reserve Area, *Pinus* was determined as the taxon with the highest pollen influx in all sample areas in both years due to the high pollen production.

Key Words: Modern pollen influx, Nature Reserve, Tauber pollen trap, *Liquidambar orientalis*, Burdur

Bu makaleye atıf:

Karloğlu Kılıç, N., Yılmaz Dağdeviren, R., Yıldırım, E.A., Berberoğlu, E., Çakır, Ç., 2022. Kargı Köyü sığla ormanında (Burdur, Türkiye) güncel polen dağılımının incelenmesi. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 8(2), 80-88.



This article is licensed under CC BY-NC 4.0

1. Giriş

Ülkemizde Anadolu sığla ağacı olarak tanımlanan *Liquidambar orientalis* Rodos Adası'ndaki doğallığı şüpheli yayılışı dışında Güneybatı Anadolu'da endemik olarak yetişen bir türdür. Ana yayılışını Muğla'da yapmakla birlikte Aydın, Denizli, Antalya ve Burdur'da da yetişmektedir. Önemli bir odun dışı orman ürünü olan sığla yağı, bu türün gövde odununun yaralanması sonucunda elde edilir (Efe, 1987; Köse, 2020). Sığla ormanlarının kapladığı alanlar insan müdahalesi ve doğal nedenlerden dolayı gün geçtikçe azalmaktadır (Ürker, 2014). *Liquidambar orientalis* doğal yayılış alanının %50-70'ini kaybettiği için IUCN tarafından tehlike altındaki türler için oluşturulan kırmızı listede "Endangered" (soyu tükenmekte olan) olarak değerlendirilmiştir (Kavak ve Wilson, 2018). Aynı zamanda EUFORGEN tarafından Avrupa çapında korunması gereken bir tür olarak tayin edilmiştir (Alan ve Kaya, 2003). Sığla ormanlarının yayılışı, sığla yağının özellikleri ve üretim teknikleri ile tohumunun kantitatif özellikleri üzerine pek çok çalışma yapılmıştır (Günel, 1994; Efe, 1987; Bozkurt ve ark., 1989; Teker, 2013; Arslan ve Şahin, 2016; Alan ve ark., 2018). Ancak, bugüne kadar sığla ormanlarının polen üretimi ve dağılımı özelliklerine dair güncel izlemeler yapılmamıştır. Türkiye'de ilk güncel polen izleme çalışması Karlıoğlu (2011) tarafından İğneada Longoz Ormanlarında (Kırklareli) 6 tuzak, Belgrad Ormanında (İstanbul) 3 tuzak ve İ.Ü. Araştırma ve Uygulama (İstanbul) Ormanında 3 tuzak olmak üzere toplam 12 polen tuzağında Eylül 2007-Eylül 2009 yılları arasında aylık dönemlerde değiştirilerek bu ormanların güncel polen dağılımı ortaya konmuştur (Karlıoğlu ve Akkemik, 2012; Karlıoğlu et al., 2014; Karlıoğlu et al., 2015). Sonraki yıllarda Türkiye'nin farklı bölgelerinde de pek çok polen izleme çalışması gerçekleştirilmiştir (Şenkul et al., 2018; Şenkul and Karlıoğlu Kılıç, 2019; Karlıoğlu Kılıç ve ark., 2019; Karlıoğlu Kılıç et al., 2021). Ülkemizde yapılan en uzun soluklu polen izleme çalışması ise, Karlıoğlu Kılıç (2019) tarafından İğneada Longoz Ormanlarında Eylül 2009-Eylül 2016 yılları arasında 7 yıllık dönem için yapılmıştır. Güncel polen dağılımının izlendiği birçok çalışma gerçekleştirilirken ülkemiz orman vejetasyonu içerisinde önemli ağaç türlerinden biri olan bu türün doğal yayılış alanlarındaki güncel polen yoğunluğu bilinmemektedir. Bu eksikliği gidermek için Kargı Köyü Sığla Tabiatı Koruma alanına, Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü kapsamında vejetasyonun farklılık gösterdiği 9 örnek alana Tauber tipi polen tuzakları (Tauber, 1974) yerleştirilmiştir. Bu çalışmada amaç; yerleştirilen tuzaklarda biriken yıllık polen yoğunluğu verileri ile *Liquidambar orientalis*'in yayılış gösterdiği bu ormanlarda güncel polen dağılımını belirlemek ve bu verilerin güncel vejetasyonla olan ilişkisini ortaya koymaktır.

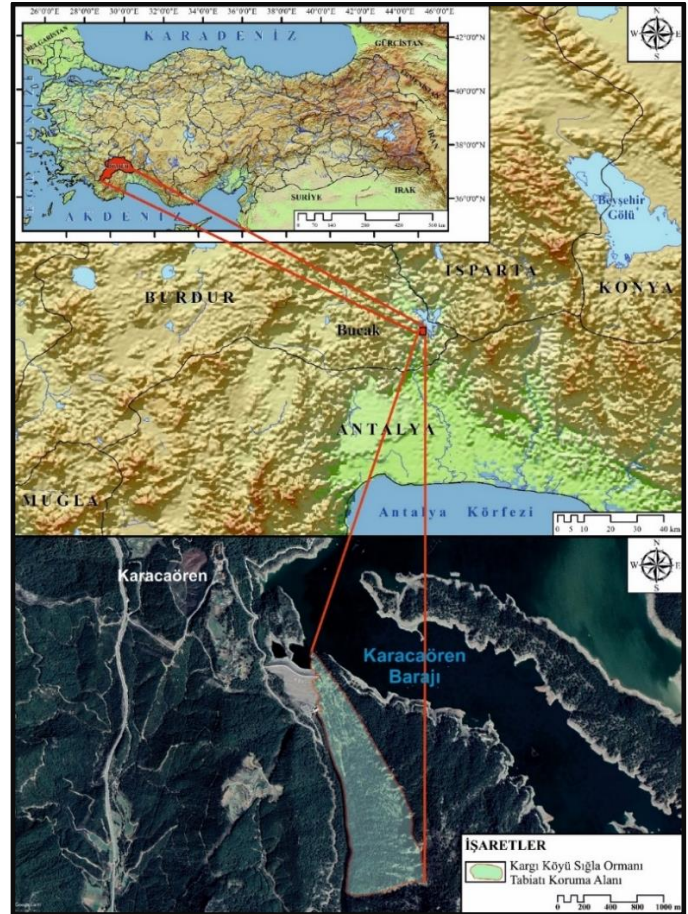
2. Materyal ve Yöntem

2.1 Çalışma alanı

Kargı Köyü Sığla Ormanı Tabiatı Koruma Alanı 84 hektarlık bir alan kaplamaktadır. Statüsünü, 2873 sayılı Millî Parklar Kanunu'nun 2.maddesinin 4. paragrafı gereğince 27.7.1987 tarih ve OGM. MP.1.TKA. II.16 sayılı Bakanlık Olur'u ile kazanmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı 6. Bölge Müdürlüğü, 2022). Konum olarak 37°22'15.33"K – 37°20'44.34"K enlemleri

ile 30°49'43.45"D – 30°50'27.01"D boylamları arasında bulunan çalışma alanı Burdur ilinin Bucak ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır (Şekil 1). Araştırma sahasında hâkim litoloji kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşı birliklerinden oluşan Tortoniyen yaşlı Aksu Formasyonu'na (Akay ve ark., 1985) ait konglomeralardır. Sahadaki hâkim toprak tipi kırmızı kahverengi Akdeniz topraklarıdır. Bu toprak tipi, Akdeniz Bölgesi'nin tipik terra-rossaları ile kahverengi orman topraklarının karışımıdır. Bu topraklar, yayılış gösterdiği araştırma sahası ve çevresinde A, B ve C profillerine sahip orta derinlikte bazı yerlerde de sığ ve lokal olarak taşlıdır (Soyaslan, 2020).

Sahanın iklim özelliklerini belirlemek için Bucak Meteoroloji İstasyonu'na ait uzun yıllık rasat sonuçlarından yararlanılmıştır. İnceleme alanında yıllık ortalama sıcaklık 14,4°C, yıllık toplam yağış ortalaması 651,5 mm'dir. Uzun yıllık ortalama sıcaklık verilerine göre en sıcak ay 26,2°C ile ağustos, en soğuk ay ise 4,2°C ile ocaktır. En yağışlı ay 111,9 mm ile aralık, en düşük yağışlı ay ise 11,5 mm ile ağustostur. Thornthwaite iklim tasnifine göre sahada görülen iklim tipi D C'2 d b'2 yarı sıcak, düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), su fazlasının olmadığı ya da çok az olduğu karasal iklime yakın iklimdir.



Şekil 1. Araştırma sahasının lokasyon haritası

İnceleme sahası orman alanı içerisinde kalmaktadır. Tabiatı Koruma Alanı sınırları içinde iki tip orman bulunmaktadır. *Pinus brutia* Ten. ve *Liquidambar orientalis* orman kuran önemli iki ağaç türünü oluşturmaktadır. Kızılcım ormanları, yapısı itibarıyla sığla ormanından farklılık göstermektedir. Toprağın nem açısından zayıf olması sahadaki pek çok türün burada temsil edilememesine yol açmaktadır. Sığla ormanı daha

çok katmanlı bir yapı sergilemektedir. *Liquidambar orientalis*, *Platanus orientalis* L., *Pinus brutia* ve akarsuya en yakın bulunan yerlerde *Alnus orientalis* Decne. önemli ağaç türlerini meydana getirir. Ağaç türleri yoğun bir şekilde sarılgı türlerle kaplanmıştır. *Hedera helix* L. en yoğun sarılgı türü meydana getirmektedir. Bunun yanında *Smilax excelsa* L., *Vitis vinifera* L. diğer önemli sarılgı türleri meydana getirir. *Smilax aspera* L. ve *Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin daha çok yere yakın yerlerde toprak üzerinde ve nispeten açıklık alanlarda bulunmaktadır. Çalı katını *Quercus coccifera* L., *Cercis siliquastrum* L., *Styrax officinalis* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Crataegus monogyna* Jacq. var. *monogyna*, *Myrtus communis* L., *Rubus sanctus* Schreb., *Nerium oleander* L., *Ruscus aculeatus* L. ve *Ficus carica* L. oluşturmaktadır. Sahada ot katı çok yoğun bir şekilde toprağı örtmektedir. Cyperaceae ve Poaceae familyasına ait türler ot katında baskındır. Özellikle yüzeysel akışın arttığı ve toprak neminin yüksek olduğu alanlarda *Carex pendula* Huds. ve *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. yüksek kaplama alanına sahiptir. *Adiantum capillus-veneris* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ve *Osmunda regalis* L. kaynak çıkışlarının olduğu kısımlarda ve meydana gelen karbonatlı çökel alanlarının kenarlarında yaygın olarak bulunan eğrelti türlerindedir. Vejetasyon çok yoğun ve sık bir yapı meydana getirmekte ve çoğu zaman bitki örtüsü içinde yürümek imkânsız bir hal almaktadır. Ancak, bu durum sığla ormanı için geçerlidir. İki ormanın sınırını kabaca sahanın ortasından geçen K-G yönlü fay hattı ayırır. Bu hatta yakın çıkışı olan karstik su kaynakların yukarısında *Pinus brutia* ormanı, aşağısında *Liquidambar orientalis* ormanı bulunur. Bu kaynaklar dört adet tespit edilmiştir (Soyaslan, 2020) ve fayın uzanışına paralellik gösterir. Sığla ağaçlarının doğal yaşam ortamı taşkın ovaları, bataklık alanlar ve akarsu kenarına yakın vadi yamaçlarıdır (Peşmen, 1972). Buna uygun olarak kaynak çıkışlarının yukarısında bu tür yayılış gösterememektedir. Meydana gelen yüzeysel akış ve yüksek taban suyu seviyesi toprakta daimî bir nemlilik sağladığından, Sığla Ormanının varlığını da bu özel yaşam koşulları tayin etmektedir. Tabakalı yapısı, alandaki doğal olgunluğa erişen yaşlı ağaçlarla birlikte, kırık, devrik, çürük ve dikili kuru ağaçların varlığı bu ormanı üretim yapılan ormanların yapılarından hemen ayırmaktadır.

2.2 Güncel polen analizleri

Güncel polen analizleri için Kargı Köyü Sığla Ormanı Tabiat Parkına ilk kez 2020 yılında, 1 Eylül tarihinde 9 adet Tauber tipi polen tuzağı (Tauber, 1974) vejetasyonun değişiklik gösterdiği örnek alanlara yerleştirilmiştir. Polen tuzakları LO1'den LO9'a kadar kodlanmıştır. Bu tuzaklar 2020-2022 yılları arasında her yıl yerine yenileri konularak değiştirilmiştir. Araziden iki yıl boyunca alınan polen tuzakları İstanbul Üniversite-Cerrahpaşa Orman Fakültesi'nde bulunan Palinoloji Laboratuvarına getirilmiştir. Her bir Tauber tipi polen tuzağındaki karışım, Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü'ne göre 250 µm'luk polen eleğinden süzülüş, hayvan ve bitki kalıntılarından uzaklaştırılmıştır (Hicks et al., 1996). Daha sonra bu karışıma her biri 9666 adet spor içeren 2 adet *Lycopodium* spor tablet (Stockmarr, 1971) eklenmiştir. Eklenen bu *Lycopodium* sporlar, morfolojik yapısı itibarıyla polenlerle karışmadan kolayca tanımlanabilmekte, bilinen sayıda sporun karışıma eklenmesi, preparat yapımı sırasında preparatta yer almayan diğer

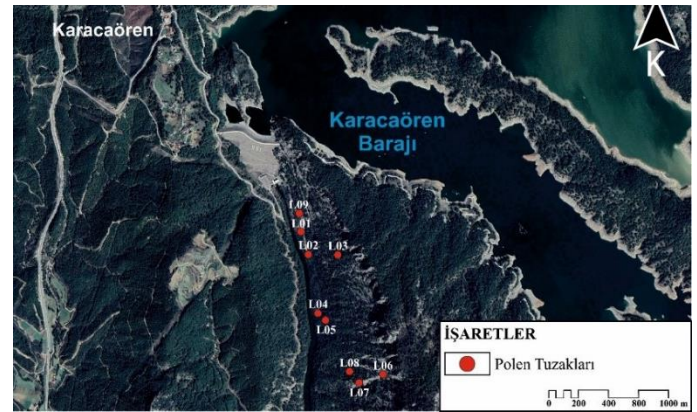
polenlerin tahmin edilmesinde ve birim alana düşen polen yoğunluğunun (cm²/yıl) hesaplanmasında kullanılmaktadır (Hicks et al., 1996; Hicks et al., 2001; Tonkov et al., 2001). Elde edilen sporlu kimyasal karışım santrifüj tüplerine aktarılıp sedimana ulaşıncaya kadar 4000 devirde 10 dk santrifüj yapılmıştır. Asetoliz safhasından sonra her bir tüpe gliserin eklenerek güncel polen preparatları hazırlanmıştır. Polen preparatlarındaki polen ve *Lycopodium*'ların sayım ve teşhisi bilgisayar destekli Leica DM750 marka ışık mikroskopunda, x40, x100 immersiyon objektifi ve 10x oküleri kullanılarak yapılmıştır. Polen teşhisleri için Palinoloji Laboratuvarındaki referans polen preparatları ile birlikte polen atlasları kullanılmıştır (Wodehouse, 1935; Erdtman, 1952, 1957; Faegri and Iversen, 1964; Iwanami et al., 1988; Moore et al., 1991; Beug, 2004; Hesse et al., 2009).

3. Sonuçlar

Kargı Köyü Sığla Ormanı Tabiat Parkından elde edilen bulgular; polen tuzaklarının çevresindeki bitki türleri ile Tauber tipi polen tuzaklarına ait polen yoğunluğu verilerinden oluşmaktadır.

3.1 Polen tuzaklarının çevresindeki bitki türleri

Araştırma alanında bulunan tüm örnek alanlardaki (LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7, LO8 ve LO9) polen tuzaklarının çevresindeki bitki türlerinin belirlenmesi, polenlerin ne kadarlık bir mesafeden taşındığının tespiti için oldukça önemlidir (Şekil 2). Bu nedenle her bir örnek alana yerleştirilen polen tuzağının çevresinde Avrupa Polen İzleme Programı kapsamında 1'er metre aralıklarla 0,5 m'den başlayarak 10,5 m'ye kadar alanlar belirlenmiş, belirlenen bu alanlardaki odunsu ve otsu bitki taksonları tespit edilmiştir (Çizelge 1).



Şekil 2. Kargı Köyü sığla ormanı Tabiatı Koruma Alanı'na yerleştirilen polen tuzaklarının lokasyon haritası

LO1 örnek alanında polen tuzağı çevresindeki odunsu bitkileri *Pinus brutia* ve *Quercus coccifera* ile temsil edilmektedir. Polen tuzağına en yakın otsu bitki taksonları ise, Lamiaceae ve Poaceae familyalarına aittir. LO2 örnek alanında polen tuzağına en yakın odunsu bitki taksonları *Liquidambar orientalis* ve *Quercus coccifera* türleridir. Polen tuzağı çevresinde yaygın olarak bulunan otsu bitki *Carex pendula* türüdür. LO3 örnek alanında polen tuzağı çevresinde en fazla bulunan odunsu bitki taksonlarını yine *Liquidambar orientalis*

ve *Quercus coccifera* oluşturmaktadır. Otsu bitki taksonlarından polen tuzağına en yakın *Euphorbia characias* L. türüdür. LO4 örnek alanında polen tuzağı etrafında baskın olan odunsu taksonlar *Pinus brutia* ve *Alnus orientalis* türleridir. Bu polen tuzağının çevresinde yaygın olarak bulunan otsu bitki taksonu Poaceae familyasıdır. LO5 örnek alanında tuzak çevresine en yakın bulunan odunsu taksonlar *Pinus brutia*, *Liquidambar orientalis* ve *Crataegus monogyna* türleridir. Otsu taksonlardan tuzak çevresinde en fazla yine Poaceae familyası bulunmaktadır. LO6 örnek alanında polen tuzağı çevresinde en fazla bulunan odunsu taksonlar *Pinus brutia* ve *Liquidambar orientalis* türleridir. Otsu taksonlardan bu polen tuzağı etrafında en fazla Asteraceae ve Poaceae familyası bulunmaktadır. LO7 örnek

alanında polen tuzağı etrafında en fazla bulunan odunsu taksonlar *Liquidambar orientalis* ve *Platanus orientalis* türleridir. Poaceae familyasına ait bitki taksonları bu polen tuzağının etrafında fazla miktarda yer almaktadır. LO8 örnek alanında polen tuzağı çevresinde yaygın olarak bulunan odunsu bitki taksonları *Pinus brutia*, *Liquidambar orientalis* ve *Platanus orientalis* türleridir. Otsu bitki taksonlarından bu tuzak çevresinde en fazla Asteraceae familyası bulunmaktadır. LO9 örnek alanında tuzak etrafında en fazla bulunan odunsu takson *Platanus orientalis* türüdür. Otsu bitki taksonlarından bu polen tuzağı çevresinde en fazla bulunan yine Asteraceae familyasıdır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Polen tuzaklarının çevresindeki ilk 10,5 m de bulunan odunsu bitki türleri ve otsu bitki familyalarının listesi

| Polen Tuzağına Uzaklık (m) | LO1 | LO2 | LO3 | LO4 | LO5 | LO6 | LO7 | LO8 | LO9 |
|----------------------------|---|--|--|---|--|---|--|--|---|
| 0-0,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Euphorbia characias</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> | <i>Platanus orientalis</i> , Asteraceae, Poaceae |
| 0,5-1,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Rubus</i> sp., Lamiaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Euphorbia characias</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carex pendula</i> Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Smilax aspera</i> Poaceae | <i>Pinus brutia</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> | <i>Platanus orientalis</i> , Asteraceae, Poaceae |
| 1,5-2,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Rubus</i> sp. Lamiaceae, Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Euphorbia characias</i> , <i>Myrtus communis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Euphorbia characias</i> | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus</i> sp., <i>Myrtus communis</i> , <i>Carex pendula</i> Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Smilax aspera</i> Poaceae | <i>Pinus brutia</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Carex pendula</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> | <i>Platanus orientalis</i> , Asteraceae, Apiaceae, Poaceae |
| 2,5-3,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Euphorbia characias</i> , <i>Carex pendula</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Carex pendula</i> Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus</i> sp., <i>Myrtus communis</i> , <i>Carex pendula</i> Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Smilax aspera</i> Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Cistus creticus</i> Asteraceae, Lamiaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Carex pendula</i> Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> | <i>Platanus orientalis</i> , Apiaceae, Lamiaceae |
| 3,5-4,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Rubus</i> sp. | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Euphorbia characias</i> , Poaceae, <i>Ziziphora clinipodioides</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Carex pendula</i> <i>Euphorbia characias</i> | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus</i> sp., <i>Myrtus communis</i> , <i>Carex pendula</i> Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , Asteraceae, Lamiaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Carex pendula</i> Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> | <i>Platanus orientalis</i> , Apiaceae, Lamiaceae |
| 4,5-5,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Rubus</i> sp. | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Smilax excelsa</i> <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Carex pendula</i> <i>Euphorbia characias</i> | <i>L. orientalis</i> , <i>Q. coccifera</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Rubus</i> sp., <i>Smilax excelsa</i> <i>Carex pendula</i> <i>Euphorbia characias</i> , Asteraceae, Lamiaceae, Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Carex pendula</i> Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Smilax aspera</i> Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Cistus creticus</i> <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pistacia terebinthus</i> , Asteraceae, Poaceae, Lamiaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Carex pendula</i> <i>Platanus orientalis</i> | <i>Platanus orientalis</i> , Apiaceae, Lamiaceae |

Çizelge 1. Devamı,

| Polen Tuzakına Uzaklık (m) | LO1 | LO2 | LO3 | LO4 | LO5 | LO6 | LO7 | LO8 | LO9 |
|----------------------------|--|---|---|---|---|---|--|--|---|
| 5,5-6,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Vitis vinifera</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Euphorbia characias</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Rubus sp.</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Euphorbia characias</i> , Asteraceae, Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Myrtus communis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Smilax aspera</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pistacia terebinthus</i> , Poaceae, Asteraceae, Lamiaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> | <i>Platanus orientalis</i> , Apiaceae, Lamiaceae |
| 6,5-7,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Rubus sp.</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Euphorbia characias</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Euphorbia characias</i> , Asteraceae, Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Myrtus communis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Euphorbia sp.</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Cistus creticus</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , Poaceae, Asteraceae, Lamiaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> | <i>Platanus orientalis</i> , Apiaceae, Lamiaceae |
| 7,5-8,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Myrtus communis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Euphorbia characias</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Carex pendula</i> , Asteraceae, Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Myrtus communis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Celtis australis</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Cistus creticus</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , Poaceae, Lamiaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> | <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Apiaceae, Lamiaceae |
| 8,5-9,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Myrtus communis</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Euphorbia characias</i> , <i>Phlomis grandiflora</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Carex pendula</i> , Asteraceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Euphorbia sp.</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Asteraceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Lamiaceae |
| 9,5-10,5 m | <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Pistacia terebinthus</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Rubus sp.</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Phlomis grandiflora</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Carex pendula</i> , Asteraceae, Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Alnus orientalis</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Smilax aspera</i> , Poaceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Liquidambar orientalis</i> | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Poaceae | <i>Liquidambar orientalis</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Asteraceae | <i>Pinus brutia</i> , <i>Platanus orientalis</i> , Lamiaceae |

3.2 Polen tuzaklarından elde edilen polen yoğunlukları

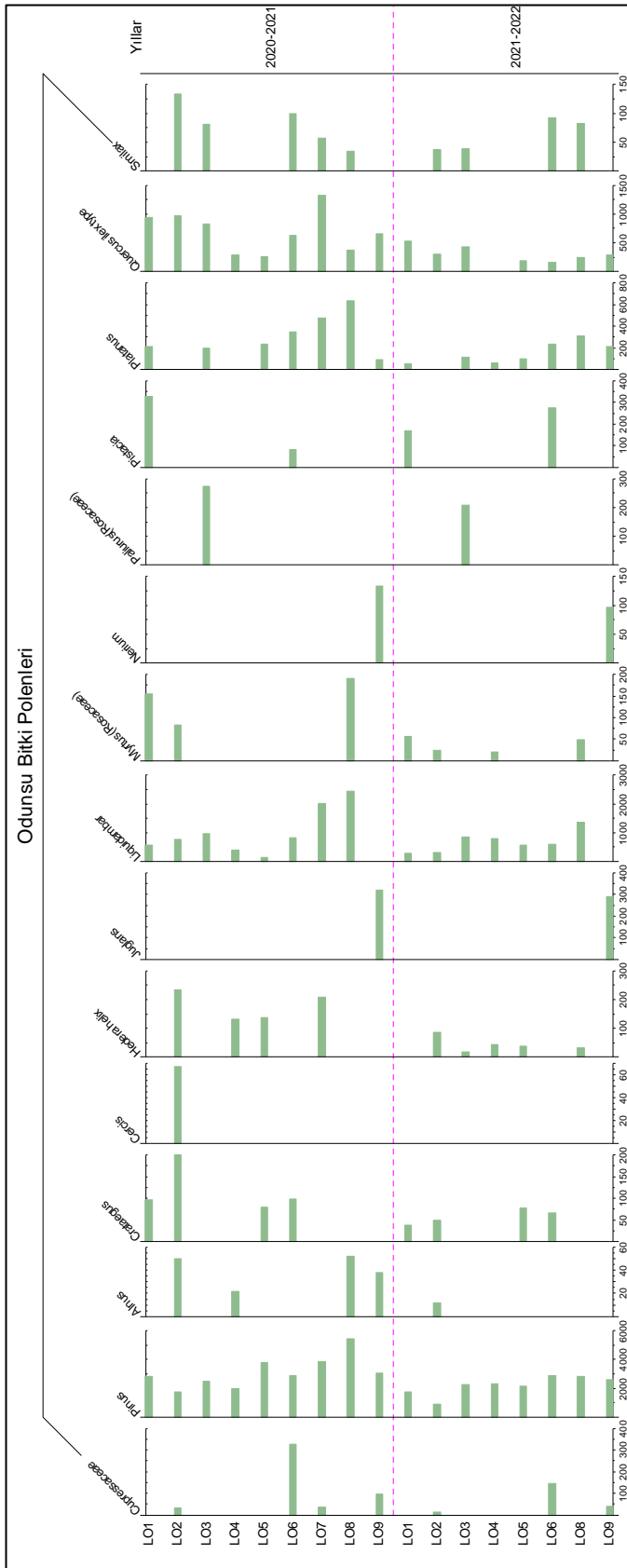
Bu çalışma kapsamında belirlenen örnek alanlardaki (LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7, LO8 ve LO9) polen tuzaklarının çevresinde bulunan bitkilerin 2020-2021 ve 2021-2022 yılları arasındaki yıllık polen yoğunlukları (cm²/yıl) hesaplanmıştır (Şekil 3; Şekil 4).

LO1 örnek alanından elde edilen 2020-2021 yılları arasındaki polen yoğunluğu verilerine göre, odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu 2801 cm²/yıl ile *Pinus* (çam) cinsine ait çıkmıştır. Örnek alanda en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci takson ise, *Quercus* cinsidir. *Quercus* (meşe) cinsinin polen yoğunluğu 946 cm²/yıl olarak belirlenmiştir. *Quercus* cinsini 550 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Liquidambar* (sığla ağacı) izlemektedir. Otsu bitki taksonlarından en fazla

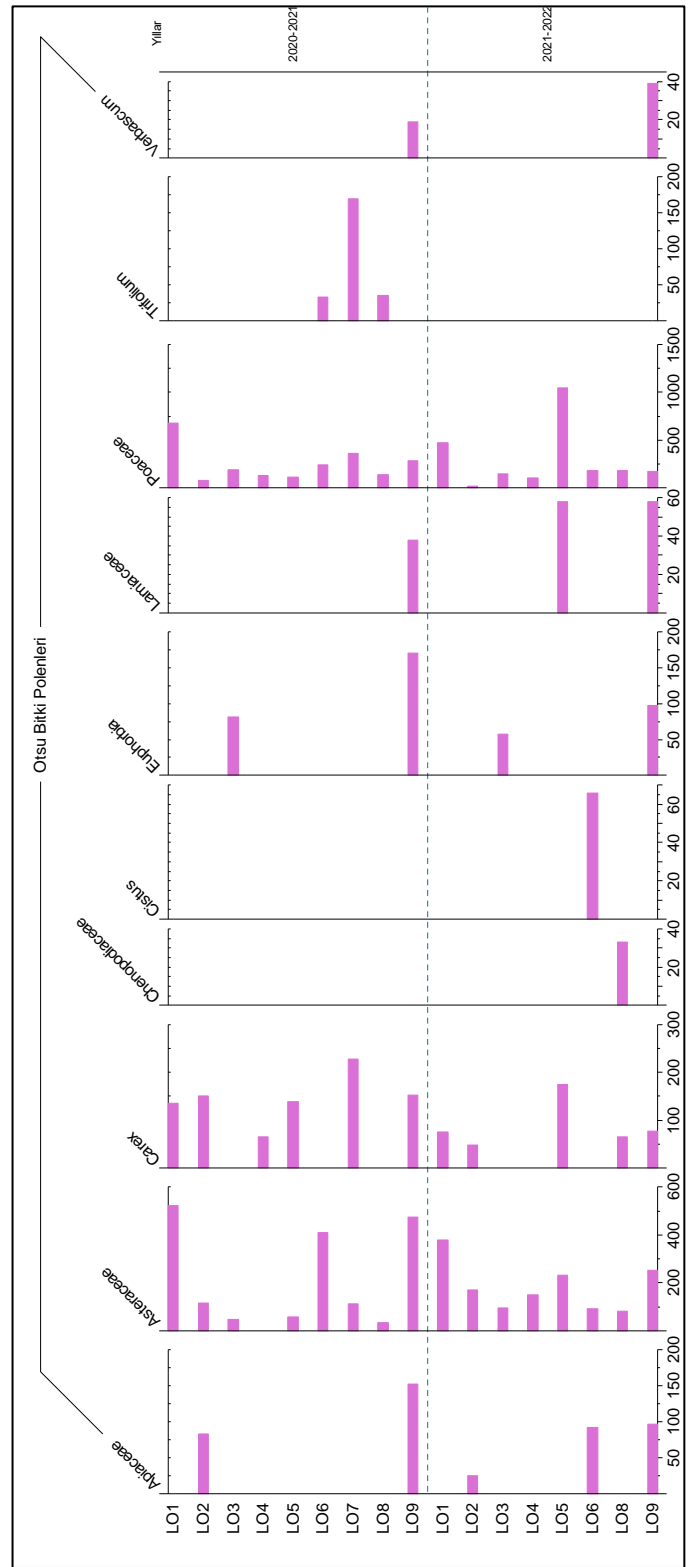
polen yoğunluğu 676 cm²/yıl ile Poaceae familyasına aittir. En fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci takson ise, 522 cm²/yıl ile Asteraceae familyasıdır. LO2 örnek alanından elde edilen polen yoğunluğu verilerine göre; odunsu taksonlar içerisinde en fazla yıllık polen yoğunluğu 1770 cm²/yıl ile yine *Pinus* cinsine aittir. LO2 örnek alanında en fazla yıllık polen yoğunluğuna sahip ikinci takson ise, 968 cm²/yıl ile *Quercus* cinsidir. Bu bitki taksonunu 768 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Liquidambar* takip etmektedir. Alandaki en fazla otsu bitki yoğunluğu 150 cm²/yıl ile *Carex* cinsine ait tespit edilmiştir. LO3 örnek alanından elde edilen polen yoğunluğu verilerine göre odunsu taksonlar içinde en fazla polen yoğunluğu 2471 cm²/yıl ile yine *Pinus* cinsine aittir. *Liquidambar* bu alandaki yıllık polen yoğunluğuna sahip ikinci önemli taksondur ve polen yoğunluğu 953 cm²/yıl'dır. Bu bitki taksonunu 824 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Quercus* izlemektedir. Otsu bitki taksonları içerisinde en fazla polen yoğunluğu 194 cm²/yıl ile Poaceae familyasına aittir. LO4 örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu 1970 cm²/yıl ile *Pinus* cinsine ait bulunmuştur. Alanda en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci takson 394 cm²/yıl ile *Liquidambar* cinsidir. Bu cinsi 285 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Quercus* takip etmektedir. Bu alanda en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 131 cm²/yıl yine Poaceae familyasına aittir. LO5 örnek alanından elde edilen polen yoğunluğu verilerine göre odunsu taksonlar içinde en fazla polen yoğunluğuna sahip takson 3783 cm²/yıl ile *Pinus* cinsidir. Alandaki en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci takson ise *Quercus* olup polen yoğunluğu da 256 cm²/yıl'dır. Bu bitki taksonunu 236 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Pistacia* izlemektedir. Bu alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 138 cm²/yıl ile *Carex* cinsine aittir. LO6 örnek alanından elde edilen yıllık polen verilerine göre odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu 2890 cm²/yıl ile *Pinus* cinsine aittir. Bu cinsi 837 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Liquidambar* ve 624 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Quercus* takip etmektedir. Alandaki en fazla otsu bitki yoğunluğu 410 cm²/yıl ile Asteraceae familyasına aittir. LO7 örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre odunsu taksonlar içerisinde en fazla *Pinus* tespit edilmiş ve *Pinus* cinsinin polen yoğunluğu verisi 3846 cm²/yıl olarak belirlenmiştir. Önemli odunsu taksonlardan *Liquidambar* cinsinin polen yoğunluğu 2027 cm²/yıl'dır. Bu bitki taksonunu 1326 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Quercus* izlemektedir. Örnek alandaki otsu bitki taksonları içerisinde en fazla polen yoğunluğu 360 cm²/yıl ile Poaceae familyasına aittir. LO8 örnek alanından elde edilen yıllık odunsu polen yoğunluğu verilerine bakıldığında en fazla polen yoğunluğu 5444 cm²/yıl ile *Pinus* cinsine aittir. *Liquidambar* cinsinin polen yoğunluğu ise 2437 cm²/yıl tespit edilmiştir. Bu cinsi 639 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Platanus* (çınar) takip etmektedir. Örnek alandaki otsu bitki polen yoğunluğu en fazla Poaceae familyasına aittir. LO9 örnek alanının yıllık polen yoğunluğu verisine bakıldığında odunsu bitki taksonlarında *Pinus* cinsinin polen yoğunluğu 3031 cm²/yıl ile bu örnek alandaki en yüksek polen yoğunluğu verisidir. *Quercus* 663 cm²/yıl ile polen yoğunluğu ile örnek alandaki en yüksek polen yoğunluğuna sahip ikinci taksondur. Bu bitki taksonunu 322 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Juglans* (ceviz) izlemektedir. Örnek alandaki otsu bitkiler içerisinde en fazla polen yoğunluğu 474 cm²/yıl ile Asteraceae familyasına aittir. Çalışma alanında tüm örnek alanlar içerisinde toplam yıllık polen yoğunlukları 2020-2021 yılları için

karşılaştırıldığında en fazla polen yoğunluğu 9385 cm²/yıl ile LO8 örnek alanında belirlenmiştir. En az toplam yıllık polen yoğunluğu ise 2999 cm²/yıl ile LO4 örnek alanında tespit edilmiştir (Şekil 3; Şekil 4).

2021-2022 yılları arasındaki polen yoğunluğu verilerine göre; LO1 örnek alanında odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu 1743 cm²/yıl ile yine *Pinus* cinsine aittir. Bu cinsi 530 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Quercus* ve 284 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Liquidambar* izlemektedir. Örnek alandaki otsu bitki taksonlarından en fazla polen yoğunluğu Poaceae familyasına aittir ve polen yoğunluğu 474 cm²/yıl tespit edilmiştir. LO2 örnek alanında 924 cm²/yıl ile en fazla polen yoğunluğu yine *Pinus* cinsine aittir. *Liquidambar* 308 cm²/yıl polen yoğunluğu ile en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci taksondur. Bu bitki taksonunu 296 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Quercus* takip etmektedir. Alandaki en fazla otsu bitki taksonu yoğunluğu 172 cm²/yıl ile Asteraceae familyasına aittir. LO3 örnek alanında odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu 2254 cm²/yıl ile *Pinus* cinsine aittir. Bu cinsi bu alanda 852 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Liquidambar* ve 436 cm²/yıl ile *Quercus* izlemektedir. Bu örnek alandaki otsu taksonlardan en fazla polen yoğunluğuna Poaceae familyası sahiptir. Poaceae'nin polen yoğunluğu 152 cm²/yıl'dır. LO4 örnek alanında odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu 2234 cm²/yıl ile *Pinus* cinsine aittir. Alandaki polen yoğunluğu en yüksek ikinci takson 793 cm²/yıl ile *Liquidambar* cinsidir. Otsu bitki taksonlarından en fazla polen yoğunluğu 150 cm²/yıl ile Asteraceae familyasına aittir. LO5 örnek alanında en fazla polen yoğunluğuna sahip odunsu takson *Pinus* cinsidir. *Pinus*'un polen yoğunluğu 2125 cm²/yıl'dır. Bu bitki taksonunu 579 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Liquidambar* takip etmektedir. Alandaki otsu bitki taksonlarından en fazla polen yoğunluğu 1043 cm²/yıl ile Poaceae familyasına aittir. LO6 örnek alanında e fazla polen yoğunluğu 2876 cm²/yıl ile *Pinus* cinsine ait bulunmuştur. *Liquidambar* 591 cm²/yıl ile en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci taksondur. Poaceae 184 cm²/yıl polen yoğunluğu ile bu örnek alandaki en fazla polen yoğunluğuna sahip otsu taksondur. LO7 örnek alanında bulunan polen tuzağı ikinci yılda arazide bulunamamıştır. LO8 örnek alanında en fazla polen yoğunluğuna sahip odunsu takson 2824 cm²/yıl ile yine *Pinus* cinsine aittir. Bu cinsi 1363 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Liquidambar* izlemektedir. Otsu bitki taksonları içerisinde en fazla polen yoğunluğu 181 cm²/yıl ile Poaceae familyasında tespit edilmiştir. LO9 örnek alanında en fazla polen yoğunluğu 2608 cm²/yıl *Pinus* cinsine aittir. *Quercus* 290 cm²/yıl polen yoğunluğu ile alandaki en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci taksondur. Alandaki otsu bitki taksonları içerisinde en fazla polen yoğunluğu 251 cm²/yıl ile Asteraceae familyasına aittir. Çalışma alanında tüm örnek alanlar içerisinde toplam yıllık polen yoğunlukları 2021-2022 yılları için karşılaştırıldığında en fazla polen yoğunluğu 5271 cm²/yıl ile LO8 örnek alanında belirlenmiştir. En az toplam yıllık polen yoğunluğu ise 2020 cm²/yıl ile LO2 örnek alanında belirlenmiştir (Şekil 3; Şekil 4).



Şekil 3. Kargı Köyü Sığla ormanında 2020-2021 ile 2021-2022 yılları arasında Tauber tipi polen tuzaklarından elde edilen odunsu bitki (AP) polen yoğunlukları



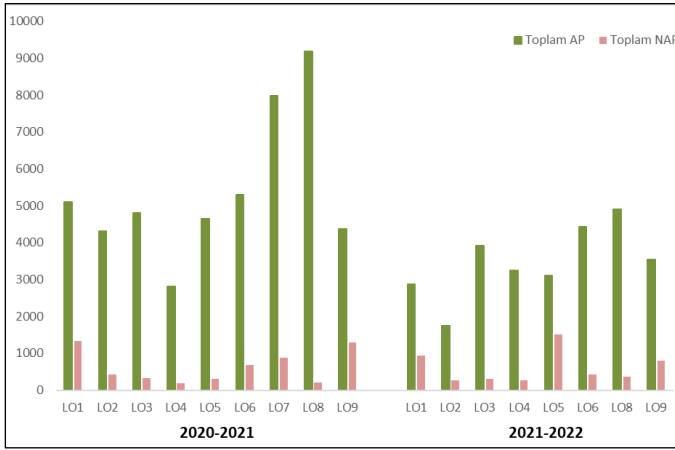
Şekil 4. Kargı Köyü Sığla ormanında 2020-2021 ile 2021-2022 yılları arasında Tauber tipi polen tuzaklarından elde edilen otsu bitki (NAP) polen yoğunlukları

4. Tartışma

Çalışma alanındaki Tauber tipi polen tuzaklarından elde edilen 2020-2022 yıllarına ait toplam odunsu bitki polen yoğunlukları (AP) ile toplam otsu bitki polen yoğunlukları

(NAP) karşılaştırılmıştır. Her iki yılda da toplam odunsu bitki polen yoğunluğunun, toplam otsu bitki polen yoğunluğundan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Karlıoğlu Kılıç ve ark. (2019) tarafından Ardıç ormanlarında 2015-2017 yılları arasında güncel polen dağılımının incelendiği araştırmada da benzer şekilde toplam odunsu bitki polen yoğunluğunun otsu bitki polen yoğunluğuna göre daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Şenkul ve Karlıoğlu Kılıç (2019) Çığlıkara Sedir ormanlarında 2015-2017 yılları arasında farklı örnek alanlarda yine yıllık güncel polen dağılımını incelemiş ve aynı şekilde odunsu taksonların polen yoğunluğunun tüm örnek alanlarda otsu taksonlara göre daha baskın olduğunu belirlemişlerdir.

Kargı Sığla Ormanı'nda tüm örnek alanlardaki polen tuzaklarından elde edilen toplam polen yoğunluğu verilerine göre; en fazla polen yoğunluğunun her iki yıllık dönem için (2020-2021 ve 2021-2022) LO8 nolu örnek alanda olduğu görülmektedir. Her iki yıllık dönemdeki polen yoğunluğu verilerine bakıldığında; 2020-2021 yılında LO4 örnek alanındaki tuzak hariç tüm tuzakların polen yoğunluğu verileri 2021-2022 yılına göre fazla çıkmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Örnek alanlarda bulunan polen tuzaklarının toplam AP ve NAP yoğunluklarının (cm²/yıl) 2020-2021 ve 2021-2022 yılları için kıyaslanması

Çalışma alanlarındaki polen tuzaklarında (2020-2021 ve 2021-2022) yapılan polen analizleri sonuçlarına göre yıllık polen yoğunluğu (cm²/yıl) en fazla olan odunsu taksonlar sırasıyla *Pinus*, *Liquidambar* ve *Quercus* cinsleridir. Odunsu taksonlar içerisinde *Platanus*, *Hedera helix*, *Pistacia* ve *Crataegus* düşük polen yoğunlukları ile temsil edilmektedir. Yıllık polen yoğunluğu (cm²/yıl) en fazla olan otsu taksonlar incelendiğinde; Poaceae, Asteraceae, *Carex*, Apiaceae ve *Euphorbia* tespit edilmiştir. Tuzakların etrafındaki ilk 10,5 m mesafedeki bitki örtüsü (2020-2022) incelendiğinde en fazla polen yoğunluğuna sahip taksonların güncel vejetasyonu yansıttığı görülmüştür. Bu araştırma alanında özellikle polen tuzaklarının etrafında yapılan vejetasyon analizinde *Liquidambar* (sığla ağacı) baskın olmasına rağmen, *Pinus* polen üretiminin çok olması nedeniyle her iki yılda da tüm örnek alanlarda en fazla polen yoğunluğuna sahip takson olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışmadan elde edilen güncel polen yoğunluğu verileri fosil polen çalışmalarının değerlendirilmesinde de önemli bir altlık olacaktır.

Kaynaklar

- Akay, E., Uysal, Ş., Poisson, A., Cravette, Y., Muller, C., 1985. Antalya Neojen havzasının stratigrafisi, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 28, 105-109.
- Alan, M., Kaya, Z., 2003. Oriental Sweet Gum (*Liquidambar orientalis* Mill.). EUFORGEN Technical Guidelines.
- Alan, M., Velioglu, E., Ezen, T., Şıklar, S., Öztürk, H., 2018. Anadolu sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) beş yaşlı fidanlarında bazı kantitatif karakterlerin çeşitliliği. Ormancılık Araştırma Dergisi, 5(1), 74-81.
- Arslan, M., Şahin, H., 2016. Unutulan bir orman ürünü kaynağı: Anadolu sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Miller). Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 18(1), 103-117.
- Beug H.J., 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und Angrenzende Gebiete. Dr Friedrich Pfeil, München.
- Bozkurt, Y., Göker, Y., Kurtoğlu, A., 1989. Sığla ağacının bazı özellikleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 39(1), 43-52.
- Efe, A., 1987. *Liquidambar orientalis* Mill. (Sığla Ağacı)'ın Morfolojik ve Palinolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 37(2), 273-286.
- Erdtman, G., 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy-Angiosperms. The Chronica Botanica Company, Waltham, Mass., U.S.A.
- Erdtman, G., 1957. Pollen and Spore Morphology / Plant Taxonomy-Gymnospermae, Pteridopyhta, Bryophyta. Stockholm.
- Faegri, K., Iversen, J., 1964. Textbook of Pollen Analysis. II Edition, Munksgaard, Copenhagen, Denmark.
- Günel, N., 1994. *Liquidambar orientalis* (Anadolu sığla ağacı)'ın güneybatı Anadolu'daki yayılışında relief, iklim ilişkileri. Türk Coğrafya Dergisi, 29, 175-190.
- Hesse, M., Zetter, R., Halbritter, H., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., Ulrich, S., 2009. Pollen Terminology an illustrated handbook. Austria, Springer, Wien, New York.
- Hicks, S., Ammann, B., Latalowa, M., Pardoe, H., Tinsley, H., 1996. European Pollen Monitoring Programme: Project Description and Guidelines. University of Oulu, 28.
- Hicks, S., Tinsley, H., Huusko, A., Jensen, C., Hattestrand, M., Gerasimides, A., Kvavadze, E., 2001. Some comments on spatial variation in arboreal pollen deposition: First records from the Pollen Monitoring Programme (PMP). Review of Palaeobotany and Palynology, 117, 183-194.
- Iwanami, Y., Sasakuma, T., Yamada, Y., 1988. Pollen: Illustrations and Scanning Electronmicrographs. Kodonsha-Tokyo.
- Karlıoğlu Kılıç, N., 2019. Seven years of arboreal pollen monitoring in the İğneada waterlogged forests (NW Turkey). Eurasian Journal of Forest Science, 7(3), 311-320.
- Karlıoğlu Kılıç, N., Şenkul, Ç., Memiş, T., Doğan, M., 2019. Salurtepe Dağı (Elmalı-Antalya) ardıç ormanında güncel polen dağılımının incelenmesi. Coğrafya Dergisi, 38, 11-22.
- Karlıoğlu, N., 2011. Istranca ve Belgrad ormanlarında güncel polen dağılımının incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karlıoğlu, N., Akkemik, Ü., 2012. İ.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanı'nda Eylül 2007-Ağustos 2009 dönemi güncel polen dağılımı. Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University, 62(2), 145-158.

- Karlıoğlu, N., Caner, H., Akkemik, Ü., 2014. Modern pollen distribution at İğneada waterlogged forests between the periods September 2007-August 2009. *Eurasian Journal of Forest Science*, 2(2), 7-17.
- Karlıoğlu, N., Caner, H., Akkemik, Ü., Köse, N., Kımdap, T., 2015. Modern pollen monitoring of native trees in Belgrad forest, Istanbul (Northwestern Turkey). *Comptes rendus de l'Académie bulgare de Sciences*, 68(1), 39-48.
- Karlıoğlu Kılıç, N., Caner, H., Akkemik, Ü. Filipova-Marinova, M., 2021. Two-Year Record of Pollen Monitoring in *Fagus orientalis* Forest (NW Turkey). *Comptes Rendus De L Academie Bulgare Des Sciences*, 74(3), 379-388.
- Kavak, S., Wilson, B., 2018. *Liquidambar orientalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T62556A42326468. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20181.RLTS.T62556A42326468.en>.
- Köse, N., 2020. Altiginaceae, Ü., Akkemik (ed.), Türkiye'nin Bütün Ağaçları ve Çalıları. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, s. 235-240.
- Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E., 1991. Pollen Analysis. Blackwell, Oxford.
- Peşmen, H., 1972. *Liquidambar* L. in P. H. Davis (Ed), Flora of Turkey and East Aegean Islands Volume IV (s. 264-265). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Soyaslan, İ.İ., 2020. Kargı Köyü (Burdur) Sığla Ormanı Tabiatı Koruma Alanının jeolojik, hidrojeolojik ve jeomorfolojik özelliklerinin değerlendirilmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 513-525.
- Stockmarr, J., 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores*. 13, 615-621.
- Şenkul, Ç., Karlıoğlu Kılıç, N., 2019. Modern pollen distribution of Çığlıkara *Cedrus libani* forest (Southwest of Turkey). *Comptes rendus de l'Académie bulgare de Sciences*, 72(6), 758-767.
- Şenkul, Ç., Karlıoğlu Kılıç, N., Doğan, M., Eastwood, W.J., 2018. Modern pollen distribution of the Teke Peninsula forests: The case of the Ördübek Highland. *Eurasian Journal of Forest Science*, 6(4), 58-75.
- Tarım ve Orman Bakanlığı 6. Bölge Müdürlüğü. (2022, Ekim 26). Kargı Köyü Sığla Ormanı Tabiatı Koruma Alanı. Tabiatı Koruma Alanları: <https://bolge6.tarimorman.gov.tr/Menu/32/Tabiati-Koruma-Alanlari>.
- Tauber, H., 1974. A static non-overload pollen collector. *New Phytologist*, 73, 359-369.
- Teker, N., 2013. Sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) yağının bileşiminin belirlenmesi, karakterizasyonu ve bazı bileşenlerinden kokulu türevlerin sentezlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tonkov, S., Hicks, S., Bozilova, E., Atanassova, J., 2001. Pollen monitoring in the Central Rila Mts., Southwestern Bulgaria: case studies from pollen traps, surface samples for the period 1994-1999. *Rev Palaeobot Palynol*, 117, 167-182.
- Ürker, O., 2014. Çevre etiği bağlamında Anadolu sığla ormanları. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Wodehouse, R. P., 1935. Pollen Grains. Hafner Publishing Company, New York.