



Mert Gölü Longoz ormanlarının 2017-2022 yılları arasındaki güncel polen dağılımının belirlenmesi (İğneada, Kırklareli, Türkiye)

Rüya Yılmaz Dağdeviren¹, Nurgül Karlıoğlu Kılıç^{1*}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakóltesi, Orman Botaniđi Anabilim Dalı, İstanbul

MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 16/12/2022

Kabul Tarihi: 06/03/2023

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1220061>

* Sorumlu yazar:

nurgulk@iuc.edu.tr

ÖZ

Bu araştırma, İğneada Longoz ormanları (Kırklareli, Türkiye) içerisinde yer alan Mert Gölü Longozu'nda sürdürölen polen izleme çalışmasının son beş yılının (2017-2022 yılları) güncel polen dağılımını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Güncel polen dağılımını belirlemek için vejetasyonun farklılık gösterdiği iki örnekleme alanına Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü kapsamında Tauber tipi polen tuzağı konulmuş ve güncel polen yoğunlukları (cm²/yıl) hesaplanmıştır. Örnekleme alanlarında bulunan polen tuzaklarına ait yıllık toplam polen yoğunluğu verileri incelendiğinde (2017-2022 yılları); en yüksek yıllık toplam polen yoğunluğu (cm² /yıl) 2020-2021 yıllarında tespit edilmiştir. Açık alanda toplam otsu bitki polen (NAP) yoğunluğu daha fazla iken orman içinde toplam odunsu bitki (AP) polen yoğunluğu daha fazladır. Odunsu bitki ve otsu bitki polen yoğunlukları karşılaştırıldığında en yüksek polen yoğunluğu odunsu bitki taksonlarına (AP) aittir. Polen tuzaklarında beş yıl boyunca yapılan güncel polen analizleri sonuçlarına göre; yıllık polen yoğunluğu (cm²/yıl) en fazla olan odunsu taksonlar sırasıyla *Carpinus* (gürgen), *Pinus* (çam), *Quercus cerris* tip (yaprak döken meşeler) ve *Fraxinus* (dişbudak) cinsleridir. Bu çalışma ile Türkiye'de yapılan en uzun polen izleme çalışmasının son beş yıllık dönemine ait veriler ortaya konmuştur. Böylece, fosil polen çalışmalarının daha iyi yorumlanmasını sağlayan kesintisiz bir güncel polen izleme kaydı oluşturulmuştur.

Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler: Güncel polen izleme, polen yoğunluğu, Tauber polen tuzağı, Avrupa Polen İzleme Programı

Determination of modern pollen distribution of Lake Mert Longoz forests between 2017-2022 (İğneada, Kırklareli, Turkey)

ABSTRACT

This research was carried out to determine the modern pollen distribution of the last five years (2017-2022) of the pollen monitoring study carried out in Lake Mert Longoz (waterlogged) located in İğneada Longoz forests (Kırklareli, Turkey). In order to determine the modern pollen distribution, Tauber pollen traps were placed in 2 sample areas where the vegetation differs within the scope of the European Pollen Monitoring Program Protocol and pollen influxes (cm²/year) were calculated. When the annual total pollen influx data of the pollen traps in the sample areas were examined; the highest pollen influx (cm²/year) was determined for the years 2020-2021. While the total non-arboreal plant (NAP) pollen influx is higher in the open area, the total arboreal plant (AP) pollen influx is higher in the forest. Comparing pollen influxes of arboreal and non-arboreal taxa, the highest pollen influx belongs to arboreal plant taxa. According to the results of modern pollen analyzes carried out in the pollen traps for five years; the arboreal taxa with the highest annual pollen influx (cm²/year) were *Carpinus* (hornbeam), *Pinus* (pine), *Quercus cerris* type (deciduous oak) ve *Fraxinus* (ash tree) respectively. This study presents data for the last five years of the longest pollen monitoring study conducted in Turkey. Thus, an uninterrupted modern pollen monitoring record has been created that provides a better interpretation of fossil pollen studies.

Key Words: Modern pollen monitoring, pollen influx, Tauber pollen trap, European Pollen Monitoring Programme

Bu makaleye atıf:

Yılmaz Dağdeviren, R., Karlıoğlu Kılıç, N., 2023. Mert Gölü Longoz ormanlarının 2017-2022 yılları arasındaki güncel polen dağılımının belirlenmesi (İğneada, Kırklareli, KB Türkiye). Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 9(1), 21-27.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International Licence.

1. Giriş

Güncel polen izleme çalışmaları, polen ve vejetasyon arasındaki ilişkiyi anlamak ve fosil polen diyagramlarının yeniden yapılandırılabilmesini sağlamak için önemli bir altlık görevi görmektedir. Bu amaç doğrultusunda; Hicks (1994) tarafından Finlandiya'nın kuzeyinde ilk uzun soluklu polen izleme çalışması yapılmış ve bu çalışmadan elde ettiği sonuçlarını fosil polen diyagramlarını yorumlamada kullanmıştır. Güncel polen izleme çalışmalarının standart bir protokole bağlanması amacıyla 1995 yılında Avrupa Polen İzleme Sistemi kurulmuş ve Avrupa'da pek çok ülkede Tauber tipi polen tuzağı kullanılarak farklı örnek alanlarda polen izleme çalışmaları başlanmıştır (Karlıoğlu, 2011). Polen İzleme İstasyonları başta Finlandiya olmak üzere İngiltere, İsviçre, Çek Cumhuriyeti, Polonya, Litvanya, Yunanistan, Gürcistan ve Bulgaristan gibi birçok ülkede bulunmakta ve bu istasyonlardan elde edilen yıllık polen izleme verileri yaklaşık 27 yıldır kaydedilmektedir. Türkiye'nin Polen İzleme Sistemine dâhil olduğu ilk çalışma ise, Karlıoğlu (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında 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 tuzağı 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). Türkiye'deki en uzun soluklu polen izleme çalışması, İğneada Longoz ormanlarında bulunan tuzakların her yıl düzenli olarak değiştirilmesiyle hala devam etmektedir. Bu ormanlardaki polen tuzaklarından 2009-2016 yılları arasında elde edilen yedi yıllık polen izleme verisi Karlıoğlu Kılıç (2019) tarafından sunulmuştur.

Bu araştırma da ise, İğneada Longoz ormanlarında devam eden polen izleme çalışmasının 2017-2022 yılları arasındaki 5 yıllık döneminin polen yoğunluğu verileri belirlenmiştir. Çalışmanın amacı; İğneada Longoz ormanlarında bulunan Mert Gölü Longoz ormanında vejetasyonun farklılık gösterdiği iki örnek alanda (M1; açık alan ve M2; orman içi), Tauber tipi polen tuzaklarında (Tauber, 1974) biriken yıllık polen yoğunluğu verileri ile güncel polen dağılımını ortaya koymaktır. Bu çalışma ile Türkiye'deki en uzun polen izleme çalışması devam ettirilerek, fosil polen diyagramlarının daha iyi yorumlanabilmesi için temel bir altlık oluşturulmuş olacaktır.

2. Materyal ve Yöntem

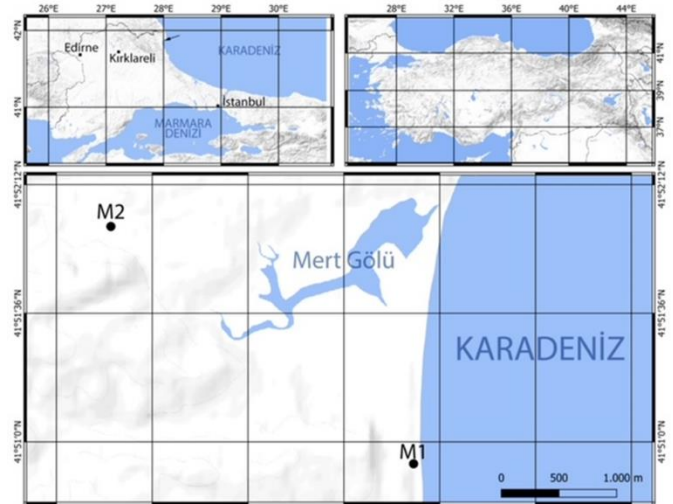
2.1 Çalışma alanı

Araştırma alanı olan Mert Gölü Longozu, Kırklareli ili Demirköy ilçesinde bulunan İğneada Longoz Ormanları içinde yer almaktadır. İğneada Longoz ormanları Istranca nemli ormanlarının bir parçası ve birkaç farklı ekosistemin binlerce yıl içinde oluşturduğu bir doğa hazinesidir. İğneada Longoz Ormanları 13.11.2007 tarihinde 26699 sayılı ile Resmi Gazetede yayımlanarak 39. Milli Park ilan edilmiştir (Güler, 2007). Türkiye'nin 122 önemli bitki alanından biri olan İğneada

Longozu Önemli Bitki Alanı (ÖBA), subasar orman, turbalık, bataklık ve kumul bitki topluluklarının bir karışımı olup, nehir setindeki kumlu mera, kum bandı ve sulak alanlar üzere zengin bir bitki örtüsüne sahiptir (Özhatay ve ark. 2005). Bu ormanların en önemli odunsu bitki taksonlarını *Acer campestre* L. (ova akçağacı), *Acer pseudoplatanus* L. (dağ akçağacı), *Alnus glutinosa* L. (adi kızılğaç), *Carpinus orientalis* Mill. (doğu gürgeni), *Corylus avellana* L. (fındık), *Fagus orientalis* Lipsky (doğu kayını), *Fraxinus angustifolia* Vahl (sivri meyveli dişbudak), *Fraxinus ornus* L. (çiçekli dişbudak), *Quercus cerris* L. (saçlı meşe), *Quercus frainetto* Ten. (Macar meşesi), *Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb. (sapsız meşe), *Quercus robur* L. (saplı meşe), *Ulmus minor* Mill. (ova karağacı) ve *Ulmus laevis* Pall. (hercai karağaç) oluşturmaktadır (Karlıoğlu, 2011). İğneada longoz ormanlarındaki litolojik formasyonlar, alt kısımlarda Jura yaşlı mikasitler ver mermerler bulunurken bu katmanın üzerini Neojen yaşlı çakıl ve çakıl taşlarından oluşan bir katman örtmektedir (Arca, 2012). İğneada'nın kıyıya yakın kısımlarında alüvyal, kıyıda Istrancalara doğru olan kısmında ise, kahverengi orman toprağı ve podzolik topraklar bulunmaktadır (Tecimen and Kavgacı, 2010). İğneada Longoz ormanları Köppen İklim sınıflandırmasına göre Csb harfleriyle gösterilen kışları ılıman nemli orta enlem iklim tipi içerisinde bulunmaktadır (Öztürk ve ark., 2017). Erinç Yağış Etkinlik İndisi değerine göre ise nemli iklim sınıfı içerisinde yer almaktadır (Ayдын ve ark., 2019).

2.2 Güncel polen analizleri

İğneada Longoz ormanlarına ilk polen tuzağı 2007 yılında Karlıoğlu (2011) tarafından yerleştirilmiş ve bu tuzaklar her yıl değiştirilerek güncel polen izleme çalışması düzenli olarak sürdürülmüştür. Bu çalışma, Mert Gölü Longoz ormanlarında vejetasyonun değişiklik gösterdiği iki farklı noktada (M1 ve M2) gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Mert gölü çevresine yelleştirilen polen tuzaklarının lokasyon haritası

Araziden beş yıl boyunca (2017-2022) alınan polen tuzakları İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi'nde bulunan Palinoloji Laboratuvarına getirilmiş ve polen tuzaklarındaki karışım Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü'ne göre 250 µm'luk polen eleğinden süzülerek, hayvan ve bitki

kalıntılarından uzaklaştırılmıştır (Hicks et al., 1996). Süzülen bu karışıma her biri 9666 adet spor içeren 2 adet *Lycopodium* spor tablet (Stockmarr, 1971) eklenmiştir. Bilinen sayıda *Lycopodium* sporların 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). *Lycopodium* eklenen kimyasal karışım santrifüj tüplerine aktarılmış ve 4000 devirde 10 dk santrifüj yapılmıştır. Asetoliz safhasından sonra her bir tüpe gliserin eklenerek güncel polen preparatları hazırlanmıştır. Güncel 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; Erdtman, 1957; Faegri and Iversen, 1964; Iwanami et al., 1988; Moore et al., 1991; Beug, 2004; Hesse et al., 2009).

3. Sonuçlar

3.1. Polen tuzaklarının çevresindeki bitki türleri

Araştırma alanındaki M1 ve M2 örnek alanında bulunan polen tuzaklarının etrafındaki bitki türlerinin belirlenmesi,

polenlerin ne kadarlık bir mesafeden taşındığının tespiti için oldukça önemlidir. Bu nedenle her bir örnek alana yerleştirilen polen tuzağının çevresindeki odunsu ve otsu taksonlar, Avrupa Polen İzleme Programı kapsamında 1'er metre aralıkla 0,5 m'den başlayarak 10,5 m'ye kadar olan vejetasyon halkaları için belirlenmiştir (Çizelge 1).

M1 örnek alanında polen tuzağı etrafında bulunan odunsu taksonlar sırasıyla *Acer campestre*, *Fraxinus angustifolia*, *Prunus x domestica* L. ve *Rubus sanctus* Schreb. türleridir. Polen tuzağı çevresinde Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Juncaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Plantaginaceae, Poaceae ve Rosaceae familyalarından birçok otsu bitki hâkimdir (Çizelge 1).

M2 örnek alanında polen tuzağı çevresinde en fazla bulunan odunsu taksonlar *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus orientalis*, *Fraxinus angustifolia*, *Hedera helix* L., *Rubus sanctus*, *Ruscus aculeatus* L., *Smilax excelsa* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz ve *Tilia tomentosa* Moench olarak tespit edilmiştir. Otsu bitki taksonlarından ise Cyperaceae, Poaceae, Ranunculaceae, Rosaceae ve Violaceae familyaları bulunmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Polen tuzaklarının çevresindeki ilk 10,5 m'lik vejetasyon halkalarında bulunan odunsu ve otsu bitki taksonlarının listesi

Polen Tuzağına Uzaklık (m)	M1 (Açık alan)	M2 (Orman içi)
0-0,5 m	<i>Anthemis tinctoria</i> , <i>Aster</i> L., <i>Conium maculatum</i> L., <i>Juncus heldreichianus</i> Marsson ex Parl., <i>Medicago</i> L., <i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Carpinus betulus</i> L., <i>Corylus avellana</i> L., <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> L., <i>Smilax excelsa</i> , Cyperaceae
0,5-1,5 m	<i>Acer campestre</i> L., <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl., <i>Anthemis tinctoria</i> L., <i>Aster</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp., <i>Plantago lanceolata</i>	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> L., <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> Moench, Cyperaceae
1,5-2,5 m	<i>Acer campestre</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Anthemis tinctoria</i> , <i>Aster</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp., <i>Plantago lanceolata</i>	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Cyperaceae
2,5-3,5 m	<i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Prunus x domestica</i> L., <i>Rubus sanctus</i> Schreber, <i>Anthemis tinctoria</i> , <i>Aster</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp., <i>Plantago lanceolata</i>	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Cyperaceae
3,5-4,5 m	<i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Prunus x domestica</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Anthemis tinctoria</i> , <i>Aster</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp.	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Cyperaceae
4,5-5,5 m	<i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp.	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Cyperaceae
5,5-6,5 m	<i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp., <i>Plantago lanceolata</i>	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Cyperaceae
6,5-7,5 m	<i>Acer campestre</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp., <i>Plantago lanceolata</i>	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Cyperaceae, Poaceae
7,5-8,5 m	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp.	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Sorbus torminalis</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Poaceae, Cyperaceae
8,5-9,5 m	<i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp.	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Cyperaceae
9,5-10,5 m	<i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Conium maculatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Juncus heldreichianus</i> , <i>Medicago</i> sp.	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Fagus orientalis</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus sanctus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smilax excelsa</i> , <i>Tilia tomentosa</i> , Cyperaceae

3.2 Polen tuzaklarından elde edilen polen yoğunlukları

Bu çalışma kapsamında belirlenen örnek alanlardaki (M1 ve M2) polen tuzaklarının çevresinde bulunan bitkilerin 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 ve 2021-2022 yılları arasındaki yıllık polen yoğunlukları ($\text{cm}^2/\text{yıl}$) hesaplanmıştır (Şekil 2; Şekil 3).

M1 örnek alanından elde edilen 2017-2018 yılları arasındaki polen yoğunluğu verilerine göre, odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu $479 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Carpinus* (gürgen) cinsine aittir. Örnek alandaki en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci odunsu takson ise, $175 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Crataegus* (alıç) cinsidir. Otsu bitki taksonlarında en fazla polen yoğunluğu $1409 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Cyperaceae familyasına ait bulunmuştur. M2 örnek alanından elde edilen polen yoğunluğu verilerine göre; odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu $3428 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Carpinus* cinsine ait tespit edilmiştir. Bu cinsi, $591 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ polen yoğunluğu ile *Quercus cerris* tip (yaprak dökme meşeler) ve $335 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ polen yoğunluğu ile *Fraxinus* (dişbudak) izlemektedir (Şekil 2; Şekil 3).

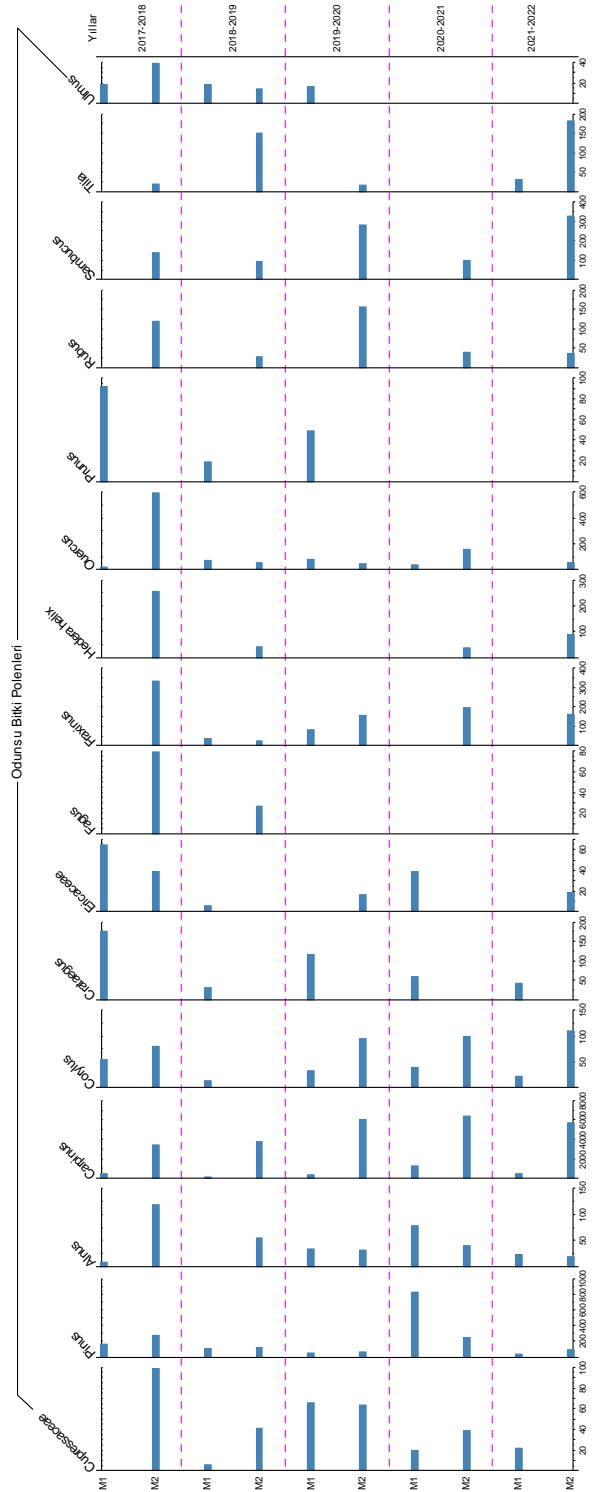
Örnek alanlarındaki 2018-2019 yılı polen yoğunluğu verilerine göre; M1 örnek alanında odunsu taksonlar içinde en fazla polen yoğunluğu $122 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Carpinus* cinsine aittir. Bu taksonu $102 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ polen yoğunluğu ile *Pinus* takip etmektedir. Otsu bitki taksonlarından en fazla polen yoğunluğu $991 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Cyperaceae familyasında tespit edilmiştir. Alandaki en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci takson ise $102 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Asteraceae familyasıdır. M2 örnek alanında en fazla polen yoğunluğuna sahip odunsu takson $3776 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Carpinus* olarak belirlenmiştir. *Tilia* (ıhlamur) $150 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ polen yoğunluğu ile en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci taksondur ve onu $123 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ polen yoğunluğu ile *Pinus* izlemektedir. Otsu bitki taksonları içerisinde en fazla polen yoğunluğu $219 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Asteraceae familyasına aittir (Şekil 2; Şekil 3).

Bu örnek alanlardaki 2019-2020 yılı polen yoğunluğu verilerine bakıldığında; M1 örnek alanında odunsu bitki taksonları içerisinde en fazla polen yoğunluğuna sahip taksonlar, $410 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Carpinus* ve $115 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Crataegus* olarak belirlenmiştir. Alandaki otsu bitki taksonlarından en fazla polen yoğunluğu $2791 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Cyperaceae familyasına aittir. Cyperaceae familyasını $164 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ polen yoğunluğu ile *Juncus* takip etmektedir. M2 örnek alanındaki odunsu taksonlardan en fazla polen yoğunluğu $6004 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Carpinus* cinsinde tespit edilmiştir. *Sambucus* bu örnek alandaki polen yoğunluğuna sahip ikinci önemli taksondur ve polen yoğunluğu $281 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ 'dır. Otsu bitki taksonlarından en fazla polen yoğunluğu $235 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Poaceae familyasına aittir (Şekil 2; Şekil 3).

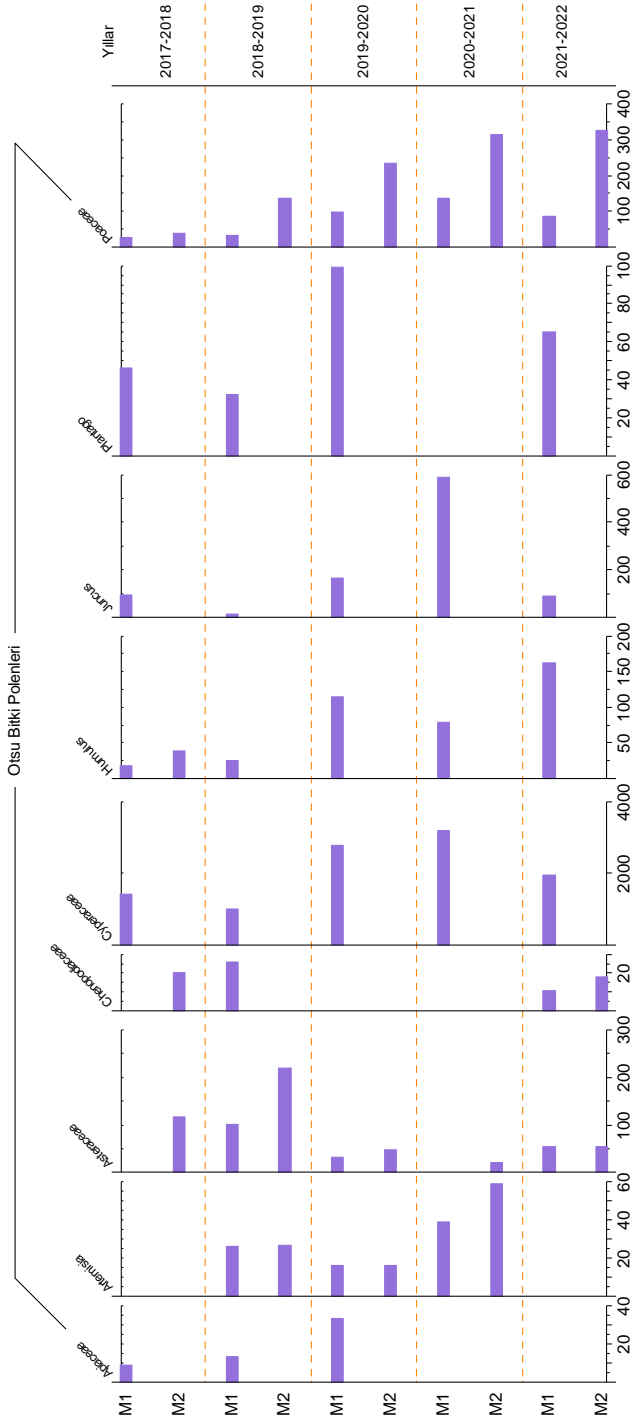
Bu örnek alanlardaki 2020-2021 yılı polen yoğunluğu verilerine göre; M1 örnek alanında en fazla polen yoğunluğuna sahip odunsu takson $1261 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Carpinus* cinsine ait tespit edilmiştir. *Pinus* $827 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ polen yoğunluğu ile alandaki en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci odunsu taksondur. Otsu bitki taksonlarından en fazla polen yoğunluğu $3192 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Cyperaceae familyasına aittir. M2 örnek alanında odunsu taksonlar içinde en fazla polen yoğunluğu $6383 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Carpinus* cinsine ait tespit edilmiştir. Bu cinsi $256 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Pinus* ve $197 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Fraxinus* izlemektedir (Şekil 2; Şekil 3).

Bu örnek alanlardaki 2021-2022 yılları arasındaki polen yoğunluğu verilerine bakıldığında; M1 örnek alanında odunsu taksonlardan en fazla polen yoğunluğu *Carpinus* cinsinde

bulunmuştur ($520 \text{ cm}^2/\text{yıl}$). Örnek alandaki otsu taksonlardan en fazla polen yoğunluğu $1948 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Cyperaceae familyasına aittir. M2 örnek alanında da odunsu bitki taksonlarından *Carpinus* cinsinin polen yoğunluğu yine yüksek bulunmuştur ($5764 \text{ cm}^2/\text{yıl}$). Bu cinsi $328 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile *Sambucus* ve $182 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ polen yoğunluğu ile *Tilia* takip etmektedir. Bu örnek alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğu ise, $328 \text{ cm}^2/\text{yıl}$ ile Poaceae familyasında tespit edilmiştir (Şekil 2; Şekil 3).



Şekil 2. Örnek alanlara ait 2017-2022 yılları arasındaki yıllık odunsu bitki (AP) polen yoğunlukları



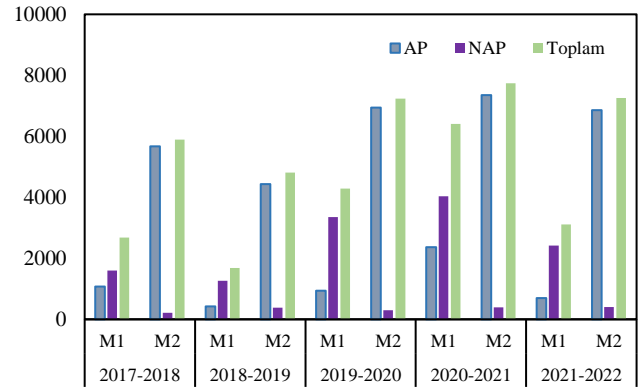
Şekil 3. Örnek alanlara ait 2017-2022 yılları arasındaki yıllık otsu bitki (NAP) polen yoğunlukları

4. Tartışma

Mert gölü longoz ormanlarında bulunan Tauber tipi polen tuzaklarından elde edilen 5 yıllık (2017-2022) toplam polen yoğunlukları karşılaştırıldığında; açık alanda (M1) toplam otsu bitki polen yoğunluğu fazla iken, orman içinde (M2) toplam odunsu bitki polen yoğunluğu daha fazladır (Şekil 4). Aynı örnek alanlarda 2007-2009 yılları arasında yapılan güncel polen izleme çalışmasında da açık alanda otsu bitki taksonlarının,

orman içinde ise odunsu bitki taksonlarının polen yoğunluğu daha yüksek çıkmıştır (Karlıoğlu, 2011; Karlıoğlu et al., 2014).

Polen tuzaklarında 2017-2022 yıllarında yapılan polen analizleri sonuçlarına göre; yıllık toplam polen yoğunluğu (cm²/yıl) en fazla olan odunsu taksonlar sırasıyla *Carpinus*, *Pinus*, *Quercus* ve *Fraxinus* olarak belirlenmiştir. Aynı örnek alanlarda Karlıoğlu Kılıç (2019) tarafından 2009-2016 yılları arasında 7 yıllık dönem için odunsu bitkilerin polen izleme çalışması gerçekleştirilmiş ve bu çalışmada da benzer şekilde polen yoğunluğu en fazla olan taksonlar sırasıyla *Fraxinus*, *Carpinus* ve *Quercus* olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak *Pinus*'un polen yoğunluğundaki artışın, ağaçlandırma çalışmalarındaki çam kullanımından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yıllık toplam polen yoğunluğu (cm²/yıl) en fazla olan otsu taksonlar ise, Cyperaceae, Poaceae ve *Juncus* olarak belirlenmiştir. Tuzakların etrafındaki ilk 10,5 m mesafedeki vejetasyona bakıldığında en fazla polen yoğunluğuna sahip taksonların güncel vejetasyonu yansıttığı görülmüştür.



Şekil 4. Örnek alanlardaki AP, NAP ve Toplam yıllık polen yoğunluklarının (cm²/yıl) 2017-2022 yılları için kıyaslanması

Mert Gölü Longoz ormanlarında bulunan polen izleme istasyonundaki önemli odunsu türlerinin 2007-2009 yılları için yıllık polen yoğunluğu verileri Karlıoğlu et al. (2014) ve 2009-2016 yılları için yıllık polen yoğunluğu verileri ise Karlıoğlu Kılıç (2019) alınarak 2007-2022 yılları için karşılaştırılmıştır (Şekil 5).

Polen yoğunlukları yıllara göre karşılaştırıldığında *Alnus*, *Fraxinus* ve *Quercus* cinslerinin polen yoğunlukları son yıllarda azalmıştır. *Carpinus* ve *Pinus* cinslerinin polen yoğunlukları ise bir miktar artış göstermiştir. Toplam odunsu bitki polen yoğunluğu da benzer şekilde artmıştır.

Mert Gölü Longoz ormanlarındaki beş yıllık dönem (2017-2022) için toplam polen yoğunluğu, en fazla 2020-2021 yılında M2 (orman içi) örnek alanında bulunmuştur (Şekil 4). Yıllık toplam odunsu bitki ve otsu bitki polen yoğunlukları karşılaştırıldığında; en fazla polen yoğunluğu odunsu bitki taksonlarına (AP) ait olduğu görülmüştür. Bu çalışma ile Türkiye'de yapılan en uzun polen izleme çalışmasının son beş yıllık dönemine ait veriler ortaya konmuştur. Böylece, fosil polen çalışmalarının daha iyi yorumlanmasını sağlayan kesintisiz bir güncel polen izleme kaydı oluşturulmuştur.



Şekil 5. Önemli odunsu bitki türleri ile Toplam AP (odunsu bitki) yoğunluklarının 2007-2022 yılları için kıyaslanması

Kaynaklar

- Aydın, S., Şimşek, M., Çetinkaya, G., Öztürk, M.Z., 2019. Erinç Yağış Etkinlik İndisi'ne Göre Belirlenen Türkiye İklim Bölgelerinin Rejim Karakteristikleri. 1. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı, 752-760.
- Arca, İ., 2012. Stratigraphy and Facies Characteristhcis Of Upper Cretaceous Sequences Around İğneada Kırklareli. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Beug H.J., 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und Angrenzende Gebiete. Dr Friedrich Pfeil, München.
- 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.
- Fægri, K., Iversen, J., 1964. Textbook of Pollen Analysis. II Edition, Munksgaard, Copenhagen, Denmark.
- Güler, N., 2007. İğneada Longoz Ormanları Bitkileri Resimli Tanıma Kılavuzu, Modde Creative, İstanbul.
- Hicks, S., 1994. Present and Past Pollen Records of Lapland Forests. Review of Palaeobotany and Palynology, 82, 17-35.
- 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.
- 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.
- Iwanami, Y., Sasakuma, T., Yamada, Y., 1988. Pollen: Illustrations and Scanning Electronmicrographs. Kodonsha-Tokyo.
- Karloğlu 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.
- Karloğlu Kılıç, N., Şenku, Ç., Memiş, T., Doğan, M., 2019. Salurtepe Dağı (Elmalı-Antalya) ardıc ormanında güncel polen dağılımının incelenmesi. Coğrafya Dergisi, 38, 11-22.
- Karloğlu, N., 2011. Istanca ve Belgrad ormanlarında güncel polen dağılımının incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Karloğlu, 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.
- Karloğlu, 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.
- Karloğlu, N., Caner, H., Akkemik, Ü., Köse, N., Kındap, 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.
- Karloğlu Kılıç N., Caner H., Akkemik Ü., Filipova-Marınova 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.
- Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E., 1991. *Pollen Analysis*. Blackwell, Oxford.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S., 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF Türkiye) Yayını, İstanbul.
- Öztürk, M.Z., Çetinkaya, G., Aydın, S., 2017. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye'nin iklim tipleri. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*, 35, 17-27.
- Stockmarr, J., 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis, *Pollen et Spores*, 13, 615-621.
- Şenkul, Ç., Karloğlu Kılıç, N., 2019. Modern pollen distribution of Çıglıkara *cedrus libani* forest (Southwest of Turkey). *Comptes rendus de l'Académie bulgare de Sciences*, 72(6), 758-767.
- Şenkul, Ç., Karloğlu 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.
- Tauber, H., 1974. A static non-overload pollen collector. *New Phytologist*, 73, 359-369.
- Tecimen, H.B., Kavgacı, A., 2010. Comparison of soil and forest floor properties of floodplain and surrounding forests in İğneada- Turkey, *Journal of Environmental Biology*, 31, 129134.
- 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.
- Wodehouse, R. P., 1935. *Pollen Grains*. Hafner Publishing Company, New York.