



<http://dergipark.org.tr/tr/pub/anatolianbryology>

DOI: 10.26672/anatolianbryology.1699964

Anatolian Bryology
Anadolu Briyoloji
Dergisi
Research Article
e-ISSN:2458-8474
Online



Nemrut Höyüğü Karayosunu Florası (Adıyaman/Türkiye)

Emrah URLU¹*, Recep KARA¹

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Nevşehir, TÜRKİYE

Received: 15 May 2025

Revised: 11 June 2025

Accepted: 14 June 2025

Öz

Bu çalışma, Türkiye'nin en önemli sit alanlarından biri olan Nemrut Höyüğü'nün karayosunu florasını içermektedir. 2022-2024 yılları arasında farklı mevsimlerde gidilen arkeolojik sit alanından 504 karayosunu örneği toplanmıştır. Çıplak bazaltik kaya, duvar ve toprak üzeri gibi farklı substratlardan toplanan örneklerin teşhisi sonucunda 50 karayosunu taksonu (17 cins ve 7 familya) tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 38 tanesi Adıyaman ili için yenidir. Nemrut Höyüğü arkeolojik sit alanında bulunan karayosunlarının çoğunluğu alanın makro iklimiyle uyumlu olarak kserofitik karakterlidir. Bu çalışma gelecek nesillere aktarılması gereken kültürel mirasa sahip korunan bir alanın biyolojik çeşitliliği ile ilgili olduğu için önemlidir.

Anahtar kelimeler: Bryoflora, Dünya Mirası, Nemrut Höyüğü, Arkeolojik Sit Alanı, Türkiye

Moss Flora of Nemrut Mound (Adıyaman/Türkiye)

Abstract

This study includes the moss flora of Nemrut Mound, one of the most important protected areas of Turkey. 504 moss samples were collected from the archaeological site visited in different seasons between 2022 and 2024. As a result of the identification of samples collected from different substrates, such as bare basaltic rock, walls, and soil, 50 moss taxa (17 genera and 7 families) were identified. 38 of the identified taxa are new to Adıyaman province. The majority of the mosses found in the Nemrut Mound archaeological site are xerophytic in character, compatible with the macroclimate of the area. This study is important because it is related to the biodiversity of a protected area with cultural heritage that needs to be transferred to future generations.

Keywords: Bryoflora, World Heritage, Nemrut Mound, Archaeological Site, Türkiye

* Corresponding author: emrahurlu51@gmail.com

To cite this article: Urlu E. Kara R. 2025. Moss Flora of Nemrut Mound (Adıyaman/Türkiye). *Anatolian Bryology*. 11:1, 26-32.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License

1.Giriş

Arkeolojik öneme sahip anıtlar, üzerlerinde kolonize olan ve asit salgılayan küçük mikroorganizmalar (bakteriler, algler, likenler ve briyofitler) tarafından zamanla tahrip edilmektedir. Ancak bu tahribat kültürel mirasımız olan tarihi eserlere zarar vermekle birlikte kayalardaki süksesyonu başlatan briyofitler için de uygun mikrohabitatlar oluşturmaktadır (Ezer ve ark., 2008; Verma ve ark., 2014; Çekilmez ve ark., 2017). Arkeolojik alanların ağaçlar, algler, mantarlar, likenler, bakteriler, briyofitler ve pteridofitler için uygun habitat oluşturduğu pek çok bilim adamı tarafından bildirilmiştir (Caneva ve Altieri, 1988; Ortega-Calvo ve ark., 1994; Caneva ve Galotta, 1994; Gorbushina ve ark., 2004; Barberousse ve ark., 2006).

Briyofitler, bitkiler arasında ilk karaya çıkan, eşeyli üremek için suya veya hayvanlara ihtiyaç duyan ve birçok ekolojik parametreyi belirlemek için indikatör olarak kullanılan kara bitkileridir (Keller ve Frederickson, 1952; Watt, 2010; Cronberg ve ark., 2006). Bu damarsız bitki grubu, gametofitlerin büyümesiyle kolonileşir. Koloniler yastık, kısa çim, uzun çim, dendroid, yelpaze, paspas, sarkık, kuyruk ve atkı gibi farklı yaşam formlarında şekillenebilirler (Verma ve Srivastava, 2008). Briyofitler yan tomurcuklar, protonema, gemma ve sporlar ile gelişirler. Tarihi yapıların duvarlarını zamanla kaplayarak yağmur suyu tahliye sistemlerini tıkayabilirler. Bu tıkanma ile oluşan organik birikim briyofitlerin bu tip habitatlarda kolayca büyümesini kolaylaştırır. Bunların özellikle rizoid sistemleri duvarlara zarar verir ve tuğlaların içindeki ve arasındaki çatlaklara yavaşça girerek biyolojik aşınmaya neden olurlar (Verma ve ark., 2014).

Medeniyetlerin beşiği olan Türkiye’de eski medeniyetlere ait çok fazla kalıntı habitat bulunmaktadır. Türkiye ve Yunanistan’ın Doğu Akdeniz kıyılarındaki bu habitatların bulunduğu arkeolojik ve tarihi alanları iyi araştırılmıştır. Bu alanlar içerisinde Dünya Mirası Alanları, arkeolojik alanlar, kaleler, hisarlar, kuleler, köprüler, nekropoller ve kalıntılar gibi alanlar birçok çalışmaya konu olmuştur. Çalışma yapılan 464 tarihi alanın içerisinde Türkiye’ye ait 30 arkeolojik alan ve Yunanistan’a ait 105 arkeolojik alan tespit edilmiştir (Zengin, 2023). Geçmişte yerleşim alanı olarak kullanılmış ancak günümüzde üzerinde ve/veya yakın çevresinde yaşantının bulunmadığı kırsal arkeolojik yerleşimler ‘*terkedilmiş kırsal arkeolojik yerleşimler*’, üzerinde ve/veya yakın çevresinde yaşantının devam ettiği yerleşimler ise ‘*yaşayan kırsal arkeolojik yerleşimler*’ olarak tanımlanmıştır. Kargalı (Zakzuk) Yerleşimi, Keçli Tepesi, Asridağ Mağarası ve Karahantepe, sit alanları bu tip terkedilmiş kırsal arkeolojik yerleşimlerdir. Bununla birlikte Büyük Senemmagara Antik Kenti, Soğmatar Antik Kenti ve Şuayip Antik Şehri de günümüzde de kırsal yaşantının devam ettiği yaşayan kırsal arkeolojik yerleşimlerdir (Çiftçi ve Cebe, 2025).

Türkiye arkeolojik sit alanları açısından dünyanın sayılı ülkelerinden biri olmasına rağmen, bu alanların briyofit florası ile ilgili bölgesel ve ulusal düzeyde çok az çalışma yapılmıştır. Bu çalışma gelecekte ülkemizin farklı bölgelerindeki arkeolojik alanlarda yapılacak olan benzer çalışmalara örnek teşkil edeceği için önemlidir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Araştırma alanı

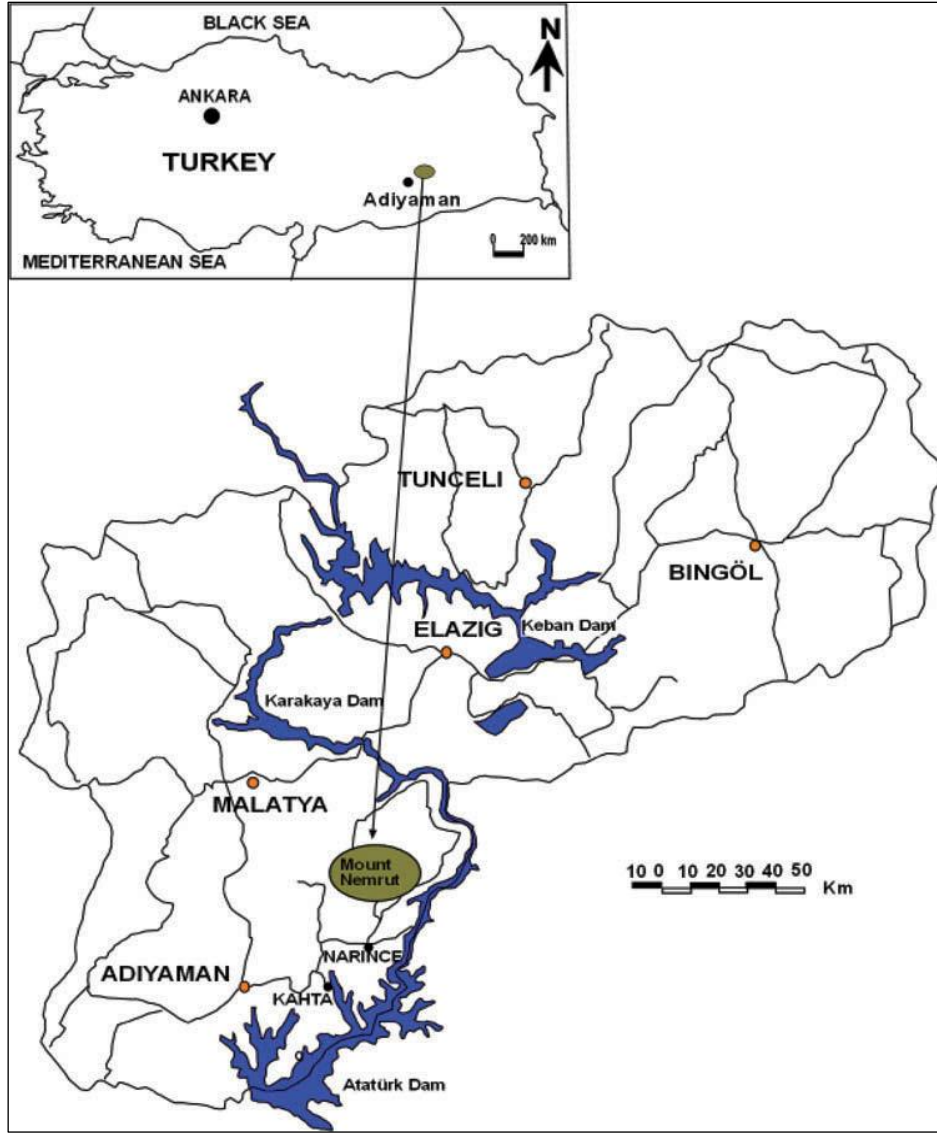
Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Adıyaman ilinde yer alan Nemrut Dağı Höyüğü, ulaşılması oldukça zor bir coğrafyada, son derece zorlu bir topografya üzerine kurulmuş muhteşem bir yapıdır. Kahta ilçesine bağlı Karadut köyü sınırları içerisinde yer almakta olup (Şekil 1) Türkiye’nin 11 UNESCO Dünya Mirası Alanı’ndan biridir. Anıtın 1987 yılında UNESCO Dünya Miras Listesi’ne alınması, alanın maddi kültür değerinin yanı sıra Kommagene Krallığı Dönemi’ndeki bağlamsal simgesel anlam değerinden kaynaklanmaktadır (Somuncu ve ark., 2009; Şahin Güçhan 2011). Kommagene Kralı I. Antiochos adına mezar olarak inşa edilen kült alanı, 2.6 hektarlık bir alanı kaplamakta ve yaklaşık 2000 yıl önce 2.206 m yükseklikteki Nemrut Dağı’nın tepesine inşa edilmiştir. Nemrut Dağı Höyüğü orta düzeyde korunmuş olarak günümüze ulaşmış bir yapıdır ve kireç taşından yapılmış heykeller zamanla çözünmekte ve kırılmaktadır (Topal ve ark., 2015).

2.2. Araştırma alanının iklimi

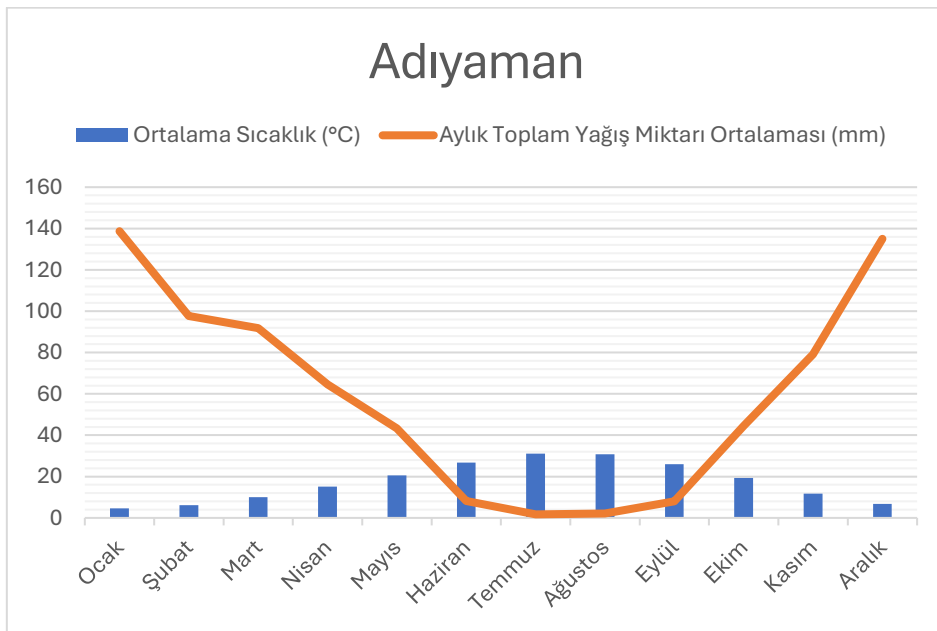
Adıyaman ili yarı kurak iklim bölgesinde yer almaktadır. Yazlar çok sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve kar yağışlıdır. 1963-2024 yılları arasında en yakın meteoroloji istasyonlarından alınan verilere göre en düşük (-14,4°C) ve en yüksek (45,3°C) sıcaklıklar sırasıyla Ocak ve Temmuz aylarında kaydedilmiştir. Yıllık toplam yağış miktarı 714,8 kg/m² olup, yağışlı gün sayısı sırasıyla 87,5’ tir (URL 1; Şekil 2).

2.3. Metot

2022-2024 yılları arasında Nemrut Höyüğü arkeolojik sit alanı ve en yakın çevresindeki duvar kalıntılarından, toprak yüzeyinden ve ağaç gövdelerinden karayosunu örnekleri toplanmıştır. Toplanan örnekler, toplama numarası verilerek standart toplama zarflarında konulmuştur. Nemrut Höyüğü karayosunlarının adlandırması yapılırken Kürschner (2006 ve 2007) ve Kürschner ve Erdağ (2023) yayınlarında yer alan teşhis anahtarları kullanılmıştır. Flora listesi hazırlanırken taksonların taksonomik durumları Hodgetts ve ark. (2020) göre; yeni kayıt durumları ise Kürschner ve Erdağ (2021) göre düzenlenmiştir. Flora listesi alfabetik sıraya göre hazırlanmıştır. Teşhisi yapılan karayosunu örnekleri Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Herbaryumunda saklanmaktadır. Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından doktora tezi olarak kabul edilen “Nemrut Dağı (Adıyaman)’nın Karayosunu Florası” adlı tezin verileri kullanılarak hazırlanmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanı haritası (Topal ve ark., 2015)



Şekil 2. Adiyaman ili 1963-2024 yıllarını kapsayan ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması (URL 1)

3. Bulgular

Duvar kalıntıları ve çevresinde, toprak yüzeyinde ve ağaç gövdelerinde kendiliğinden gelişen karayosunlarının toplam sayısı 17 cins ve 7 familyaya ait 52 taksondur. Çalışma alanının karayosunu florası arkeolojik kalıntılarda çoğunlukla bazaltik duvar

kalıntılarını tercih etme eğilimindedir (Tablo 1). Arkeolojik duvar kalıntılarında bulunan gözenekli yüzeyli bazalt malzemeler, doğrudan güneş ışığına ve rüzgâra maruz kalan kurak alanlarda briyofitler için uygun barınak olarak çok farklı yaşam alanları sağlamaktadır.

Tablo 1. Nemrut Höyüğü Karayosun Takson Listesi

Familyalar	Taksonlar	Hayat Formu	Yaşam Stratejisi
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp.	Saçak	Kalıcı
	<i>Homalothecium aureum</i> (Spruce) H.Rob.	Saçak	Çok yıllık kalıcı
	<i>H. philippeanum</i> (Spruce) Schimp.	Saçak	Kalıcı
	<i>H. sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	Pürüzlü Halı	Kalıcı
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	Turf	Kolonist
	<i>B. dichotomum</i> Hedw.	Turf	Kolonist
	<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen	Turf	Kolonist
	<i>P. compactum</i> Hornsch.	Turf	Kolonist
	<i>P. imbricatum</i> (Müll.Hal.) Holyoak & N.Pedersen	Turf	Kolonist
	<i>P. inclinatum</i> (Sw. ex Brid.) J.R.Spence	Turf	Kolonist
	<i>P. kunzei</i> (Hornsch.) J.R. Spence	Turf	Kolonist
Ditrichaceae	<i>Ceratodon conicus</i> (Hampe) Lindb.	Turf	Tek yıllık mekik
Encalyptaceae	<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	Öbek	Uzun yaşamlı mekik
	<i>E. pilifera</i> Funck	Turf	Uzun ömürlü göçebe
Grimmiaceae	<i>Grimmia anodon</i> Bruch & Schimp.	Yastık	Çok yıllık mekik
	<i>G. crinita</i> Brid.	Yastık	Çok yıllık mekik
	<i>G. crinitoleucophaea</i> Cardot	Yastık	Çok yıllık mekik
	<i>G. pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	Yastık	Kolonist
	<i>Schistidium atrofusum</i> (Schimp.) Limpr.	Yastık	Çok yıllık mekik
	<i>S. flaccidum</i> (De Not.) Ochyra	Yastık	Çok yıllık mekik
	<i>S. marginale</i> H.H.Blom, Bedn.-Ochyra & Ochyra	Yastık	Çok yıllık mekik
	<i>S. platyphyllum</i> (Mitt.) H.Perss.	Yoğun yastık	Çok yıllık mekik
Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	Yastık	Kolonist
	<i>O. cupulatum</i> Brid.	Yastık	Kolonist
	<i>O. pellucidum</i> Lindb.	Yastık	Çok yıllık kalıcı
Pottiaceae	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	Turf	Kolonist
	<i>Chenia leptophylla</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	Gevşek öbek	Kolonist
	<i>Didymodon spadiceus</i> (Mitt.) Limpr.	Turf	Kolonist
	<i>Microbryum floerkeanum</i> (F.Weber & D.Mohr) Schimp.	Dağınık turf	Tek yıllık mekik
	<i>Pterygoneurum ovatum</i> (Hedw.) Dixon	Gevşek öbek	Stres toleransçı
	<i>Syntrichia calcicola</i> J.J.Amann	Turf	Kolonist
	<i>S. caninervis</i> Mitt.	Yoğun yastık	Ekstrem stres toleransçı
	<i>S. latifolia</i> (Bruch ex Hartm.) Huebener	Turf	Kolonist
	<i>S. montana</i> Nees	Yastık	Stres toleransçı
	<i>S. norvegica</i> F.Weber	Turf	Stres toleransçı
	<i>S. papillosissima</i> (Copp.) Loeske	Yastık	Stres toleransçı
	<i>S. princeps</i> (De Not.) Mitt.	Yastık	Stres toleransçı
	<i>S. handelii</i> (Schiffn.) S.Agnew & Vondr.	Yastık	Stres toleransçı
	<i>S. ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr var. <i>ruralis</i>	Turf	Kolonist
	<i>S. ruraliformis</i> (Besch.) Mans.	Turf	Kolonist
	<i>S. virescens</i> (De Not.) Ochyra	Turf	Kolonist
	<i>Tortella commutata</i> Köckinger & Hedenäs	Turf	Stres toleransçı
	<i>T. tortuosa</i> (Hedw.) Limpr	Öbek	Strese toleranslı kalıcı
	<i>Tortula acaulon</i> (With.) R.H. Zander	Turf	Tek yıllık mekik
	<i>T. galilaea</i> (Herrnst. & Heyn) Ezer & R.H. Zander	Yastık	Stres toleransçı
	<i>T. inermis</i> (Brid.) Mont.	Turf	Kolonist
	<i>T. muralis</i> Hedw.	Turf	Kolonist
	<i>T. protobryoides</i> R.H.Zander	Yastık	Stres toleransçı
	<i>T. revolvens</i> (Schimp.) G.Roth	Yastık	Stres toleransçı
	<i>T. subulata</i> Hedw.	Öbek	Kolonist

4. Tartışma ve Sonuç

Arkeolojik kalıntılar, briyofitler için uygun olabilecek birçok farklı yaşam alanı sağlamasına rağmen dünyada arkeolojik alanların briyofit florası hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Assam'daki (Hindistan)

Talatal Ghar'ın ünlü arkeolojik alanından *Asterella*, *Marchantia*, ve *Plagiochasma* cinslerine ait ciğerotu; *Physcomitrium*, *Funaria* ve *Fissidens* cinslerine ait karayosunu örnekleri rapor edilmiştir (Verma ve ark., 2014). Ülkemizde bu konuda yapılan en önemli

çalışma Tilmen Höyük (Kilis) arkeolojik alanındaki çalışmadır. Bu çalışmada bazaltik kaya kalıntıları içerisinde *Reboulia*, *Targionia*, *Lunularia*, *Didymodon*, *Grimmia*, *Fabronia* ve *Tortula* cinslerine dahil 7 ciğerotu ve 38 karayosunu olmak üzere toplamda 45 briyofit taksonu tespit edilmiştir (Ezer ve ark., 2008). Ülkemizdeki bu konudaki diğer bir çalışma ise Aydın ve çevresindeki arkeolojik alanlarda yapılan çalışmadır. Bu çalışmada Gnays kayaları üzerinde 28 familya ve 60 cinse ait 130 briyofit taksonu tespit edilmiştir (Çekilmez ve ark., 2017). Bu çalışmalara göre bizim çalışmamız Tilmen Höyük’de gerçekleştirilen çalışma ile benzer özellikler taşımaktadır.

Bu çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da Pottiaceae, familyası tür açısından en zengin familyadır (Tablo 2). Pottiaceae familyasında en çok tür içeren cinsler sırasıyla *Syntrichia* (11 takson) *Tortula* (7 takson) ve *Tortella* (2 takson) cinsleridir. Grimmiaceae familyası ikinci zengin familya olup, çalışma alanında özellikle kurak koşullar altında duvar kalıntılarında yaygın olarak bulunur. Bu familyaya dahil *Grimmia* cinsine ait 4 tür ve *Schistidium* cinsine ait 4 tür bulunmuştur. *Bryum* cinsine ait 2 tür ve *Ptychostomum* cinsine ait 5 türle temsil edilen Bryaceae familyası, Nemrut Dağı arkeolojik alanındaki duvar kalıntılarının ve toprak yüzeylerinin bazaltik materyallerinde bol miktarda bulunan ve yaygın olan bir diğer karayosun ailesidir. Teşhis edilen taksonlar içerisinde *Syntrichia princeps*, arkeolojik alanın hemen hemen her köşesinde bulunmakta olup, duvar kalıntıları, ağaç gövdeleri ve toprak yüzeylerinden yayılış gösterebilen en yaygın türdür.

Tablo 2. Çalışma sahasındaki en zengin ilk dört briyofit ailesi

Familyalar	Takson	Toplam Takson	
		Sayısına Göre	Takson
		Yüzdesi	
Pottiaceae	25	50	
Grimmiaceae	8	16	
Bryaceae	7	14	
Brachytheciaceae	4	8	
Toplam	44	88	

Briyofit toplulukları ile ilgili çeşitli çalışmalar, yaşam formları ile yaşam alanını etkileyen ekolojik faktörler arasında güçlü bir bağlantı olduğunu göstermektedir

(Magdefrau, 1982; Kürschner ve Parolly, 1999; Kürschner ve ark., 1998;). Nemrut Dağı’nın briyoflorasındaki bitki taksonlarının yaşam biçimi Akdeniz bölgesinin tipik kurak iklim koşullarını yansıtmaktadır. Çalışma sahasındaki bryoflorasında en çok temsil edilen yaşam formları turf (%42) ve yastık (%34)’tır. Turf ve yastık yaşam formları, kserofitik ve fotofitik koşullar altında büyüyen akrokarpik briyofitleri kapsar (Kürschner, 2004). Çalışma alanında yoğun yastık, dağınık turf, gevşek öbek ve pürüzlü halı gibi diğer yaşam formları çok düşük oran ve bollukta temsil edilmektedir (Tablo 3).

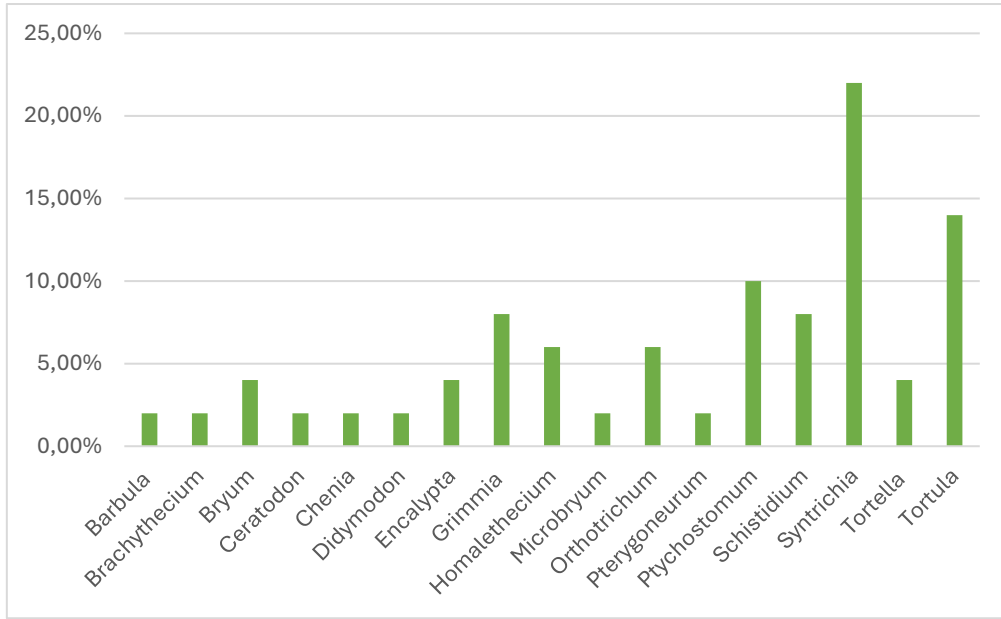
Tablo 3. Nemrut Höyüğü’nün briyoflorasındaki hayat formlarının yüzdesi

Hayat Formları	Hayat Formlarının Yüzdesi
Turf	42
Yastık	34
Saçak	6
Öbek	6
Yoğun yastık	4
Dağınık turf	2
Gevşek öbek	4
Pürüzlü halı	2

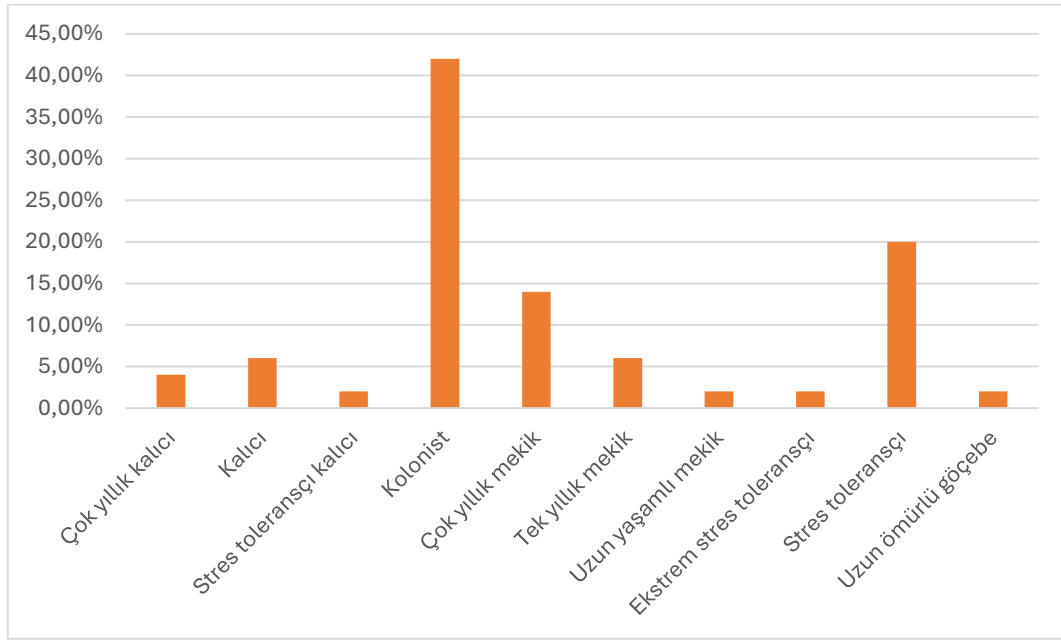
Nemrut Höyüğü bryoflorasını oluşturan 17 cins içerisinde *Syntrichia* (%22), *Tortula* (%14), *Ptychostomum* (%10) ve *Grimmia* (%8) en çok takson içeren ilk dört cinsi oluşturur. Diğer cinsler ise *Barbula*, *Brachythecium*, *Bryum*, *Ceratodon*, *Chenia*, *Didymodon*, *Encalypta*, *Homalothecium*, *Microbryum*, *Orthotrichum*, *Pterygoneurum*, *Schistidium* ve *Tortella*’dır (Şekil 3).

Şekil 3’te verilen cins sıralaması ile birlikte alandaki hâkim hayat formu (%42) kolonist, (%20) stres toleransçı ve (%14) çok yıllık mekik şeklindedir. Diğer hayat formları ise kalıcı, tek yıllık mekik, çok yıllık kalıcı, uzun yaşamlı mekik, uzun ömürlü göçebe, stres toleransçı çok yıllık mekik, ekstrem stres toleransçı ve stres toleransçı kalıcı’dır. Bu hayat formları çalışma alanının makro ikliminin bir yansımasıdır (Şekil 4).

Nemrut Höyüğü, Türkiye’nin Güneydoğu Akdeniz kesiminde yer alan arkeolojik alanlardan bir olup briyolojik olarak iyi bilinmeyen ve halen araştırılmakta olan coğrafi bir bölgede yer almaktadır.



Şekil 3. Araştırma alanı bryoflorasına ait cins oranları (%)



Şekil 4. Araştırma alanı bryoflorasına ait yaşam stratejisi oranları

Deklarasyon

Yazar katkıları: Fikir/Kavram, EU, RK; Tasarım ve dizayn, EU, RK; Denetleme danışmanlık, RK; Kaynaklar, EU, RK; Malzemeler, EU, RK; Veri toplama ve/veya işleme, EU, RK; Analiz ve/veya yorum, EU, RK; Literatür taraması, EU, RK; Yazım aşaması, EU, RK; Eleştirel inceleme, RK.

Çıkar çatışması: Yazarların bu yazının içeriğiyle ilgili olarak beyan edecekleri hiçbir rekabet çıkarı yoktur.

Finansman: Yazarlar, bu yazının hazırlanması sırasında herhangi bir fon, hibe veya başka bir destek alınmadığını beyan ederler.

Etik onay: Bu araştırma, insan veya hayvan deneklerini içermemektedir ve bu nedenle etik onay gerektirmemektedir.

Kaynaklar

- Barberousse H. Tell G. Ye'pre'mian C. Coute' A. 2006. Diversity of algae and cyanobacteria growing on buildings facades in France. *Algological Studies*. 120:81–105.
- Caneva G. Altieri A. 1988. Biochemical mechanisms of stone weathering induced by plant growth. *VIth International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*, Torun, 32–44.
- Caneva G. Galotta G. 1994. Floristic and structural changes of plant communities of the Domus Aurea (Rome) related to a different weed

- control. In: Venezia V, Fassina H, Off F, Zezza (eds) Proceedings of the 3rd International Symposium The Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin.
- Cronberg N. Natcheva R. Hedlund K. 2006. Microarthropods Mediate Sperm Transfer in Mosses, *Science*, 313:5791, 1255.
- Çekilmez M. Aslan G. Kırmacı M. 2017. The Bryophyte Diversity of Archaeological Sites in Aydın and Arouds (Turkey) and Effect on Archaeological Ruins. The 3rd International Symposium on EuroAsian Biodiversity, Minsk, Belarus, pp: 361
- Çiftçi S. Cebe M. 2025. Tek Tek Dağları Milli Parkındaki Önemli Kırsal Arkeolojik Yerleşimlerin Kültürel Miras Bağlamında İncelenmesi, *Kent Akademisi Dergisi*, 18:3, 1430-1456.
- Ezer T. Kara R. Cakan H. Duzenli A. 2008. Bryophytes on the archaeological site of Tilmen Hoyuk, Gaziantep (Turkey). *International Journal of Botany*. 4: 297–302.
- Gorbushina A.A. Lyalikova N.N.D. Vlasov Yu. Khizhnyak B.T.V. 2004. Microbial communities on the monuments of Moscow and St. Petersburg: biodiversity and trophic relations. *Microbiology*. 71: 350–356.
- Hodgetts N.G. Söderström L. Blockeel T.L. Caspari S. Ignatov M.S. Konstantinova N.A. Lockhart N. Papp B. Schröck C. SimSim M. et al. 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*. 42: 1-116.
- Keller N.D. Frederickson A.F. 1952. The role of plants and colloid acids in the mechanisms of weathering. *American Journal of Science*. 250: 594–608.
- Kürschner H. Tonguç Ö. Yayintaş A. 1998. Life strategies in epiphytic bryophyte communities of the Southwest Anatolian Liquidambar orientalis forests. *Nova Hedwigia*. 66:3-4, 435-450. Stuttgart.
- Kürschner H. Parolly G. 1999. Syntaxonomy, synecology and life strategies of selected saxicolous bryophyte communities of West Anatolia and a first syntaxonomic conspectus for Turkey. *Nova Hedwigia*, 68:3-4, 365-391. Stuttgart.
- Kürschner H. 2004. Life strategies and adaptations in bryophytes from the Near and Middle East. *Turkish Journal of Botany*, 28:1-2, 73-84.
- Kürschner H. 2006. A key to the pleurocarpous mosses (Bryophytina p. p.) of the Near and Middle East Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East 5. *Nova Hedwigia*, 83: 353-386.
- Kürschner H. 2007. A key to the Pottiaceae (Bryopsida-Bryophytina) of the Near and Middle East Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East, 6. *Nova Hedwigia*, 84: 21-50.
- Kürschner H. Erdağ A. 2021. Bryophyte locality data from the Near and Middle East 1775-2019 [Afghanistan, Bahrain, Iran, Iraq, Israel, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Sinai Peninsula, Syria, Turkey, United Arab Emirates and Yemen (incl. Socotra)] Vol. 2-6, Hiperlink, 978-625-7280-68-6.
- Kürschner H. Erdağ A. 2023. Türkiye Karayosunları Florası. Boynuzluotlar, ciğerotları ve yapraklı karayosunlarının tanılanması için iki dilde anahtarlar. – Bryophyte Flora of Türkiye. Bilingual keys for identification of hornworts, liverworts, and mosses, s.s 605. Hiperayın, İstanbul.
- Mägdefrau K. 1982. Life-Forms of Bryophytes. *Bryophyte Ecology*, London, New York, pp:45-58.
- Ortega-Calvo J.J. Arinõ X. Stal L.J. Saiz-Jimenez. 1994. Cyanobacterial sulfate accumulation from black crust of a historic building. *Geomicrobiology Journal* 12:15–22.
- Somuncu M. Yiğit T. Şahin Güçhan N. Kabasakal S. 2009. Nemrut Dağı, Türkiye'nin dünya miras alanları: Koruma ve yönetimde güncel durum. Ankara, Turkey: UNESCO, Türkiye Milli Komisyonu, 72–109.
- Şahin Güçhan N. 2011. Conservation of relationship between place and context: Mount Nemrut Tumulus [keynote presentation]. In Book of Conference Abstracts: BHCICOP—The 4th International Conference on Hazards and Modern Heritage: The Importance of Place, June 13–16, 2011, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 151–167.
- Topal T. Ertaş Deniz B. Şahin Güçhan N. 2015. Decay of Limestone Statues at Mount Nemrut (Adiyaman, Turkey). *International Journal of Architectural Heritage*, 9: 244–264.
- URL1 <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceleristatistik.aspx?m=ADIYAMAN> (Erişim tarihi 15.04.2025).
- Verma P.K. Srivastava S.C. 2008. Diversity and distribution of epiphytic liverworts in Nilgiri Hills. *Proc Natl Acad Sci India Sect B Biol Sci* 78(B): 253–264.
- Verma P.K. Kumar V. Kaushik P.K. Yadav A. 2014. Bryophyte Invasion on Famous Archaeological Site of Ahom Dynasty 'Talatal Ghar' of Sibsagar, Assam (India) *Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci.* (Jan–Mar 2014) 84(1): 71–74.
- Watt D. 2010. Managing Biological growth on building, 2010, <http://www.buildingconservation.com>. [Accessed 22 Oct 2012].
- Zengin E. 2023. Inundation risk assessment of Eastern Mediterranean Coastal archaeological and historical sites of Türkiye and Greece. *Environ Monit Assess* (2023) 195:968.