



## The life strategies of bryophytes which form epiphytic vegetation on Mount Musa/Turkey

Tülay EZER<sup>\*1</sup>, Recep KARA<sup>1</sup>, Atabay DÜZENLİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Niğde Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 5100 Niğde, Turkey

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 01330 Adana, Turkey

### Abstract

In this study, the life strategies of bryophytes which form epiphytic vegetation on Mount Musa were analysed. Result of the study total 53 bryophyte taxa (9 liverworts and 44 mosses) which form epiphytic vegetation of study area were recorded. According to life-form and life strategy analysis of taxa, 7 different life-forms and 3 different main categories to 10 different sub-main life-strategy categories were determined. While “Weft (We)” determined as the most dominant life-form, “Perennial stayer strategy” determined as the most dominant life-strategy.

**Key words:** Bryophyte, Epiphyte, Life form, Life strategy, Mount Musa

----- \* -----

### Musa Dağı’ndaki epifitik vejetasyonu oluşturan briyofitlerin yaşam stratejileri

#### Özet

Bu çalışmada, Musa Dağı’ndaki epifitik vejetasyonu oluşturan briyofitlerin yaşam stratejileri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda alanın epifitik vejetasyonunu oluşturan 9 ciğerotu ve 44 karayosunu olmak üzere toplam 53 briyofit taksonu tespit edilmiştir. Taksonların hayat formu analizine göre 7 farklı hayat formu, yaşam stratejisi analizine göre de 3 farklı ana kategori olmak üzere 10 farklı yaşam stratejisi saptanmıştır. “We (saçak şeklinde)” alandaki hakim hayat formu olurken, “Perennial kalıcı strateji” ise hakim yaşam stratejisi olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Briyofit, Epifit, Hayat formu, Yaşam stratejisi, Musa Dağı

#### 1. Giriş

Briyofitlerde yaşam stratejisi, uygun ortam koşullarına karşı verdikleri ya da verecekleri muhtemel ve gerçek tepkiler olarak tanımlanmaktadır (During, 1979). Briyofitlerin yaşamında en önemli özellik eşeyli ve eşeysiz üreme arasındaki dengedir. Her iki üreme tipini de gerçekleştirebilmek için bir üreme gücü sarf edilmektedir. Sarf edilen bu güç, genellikle eşeysiz üreme için düşük fakat eşeyli üreme için yüksektir. Bu tamamen türlere ve popülasyona bağlıdır. Briyofitlerde birey sayısı yönünden yoğunluğa bağlı ölüm nadir olarak görülmektedir. Ölüm oranı, vasküler bitkiler ve hayvanlarda biyotik faktörler tarafından belirlenirken, briyofitlerde abiyotik (sıcaklık, nem, ışık) çevresel stresler tarafından belirlenmektedir. Çevresel streslere karşı tolerans ve çevresel streslerden kaçınma vasküler bitkilerde olduğu kadar briyofitlerde de iki farklı seçenektir (During, 1979).

Briyofitlerin elverişsiz ortam koşullarına karşı verdiği tepkiler değerlendirilmiş ve kaçıcılar (Fugitives), kolonistler (Colonists), tek yıllık mekik türler (Annual shuttle species), kısa yaşamlı mekik türler (Short lived shuttle species), çok yıllık mekik türler (Perennial shuttle species), çok yıllık kalıcılar (Perennial stayers) olmak üzere 6 farklı stratejik kategori öne sürülmüştür (During, 1979). Bunların dışında geofitik yaşam stratejisi 7. strateji olarak Frey ve Kürschner (1991a,b) tarafından ilave edilmiştir.

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90 388 2252418; E-mail: tuezer@gmail.com

Hayat formları ve yaşam stratejileri ile habitatın ekolojik faktörleri arasında güçlü bir ilişki söz konusudur. Bu ekolojik faktörlerden en önemlileri ışık rejimi, kuraklık periyodunun şiddeti ve nemlilik. Kserofitik ve heliofitik topluluklar içerisinde genelde yastık (cushion) ve kısa çim (short turfs) hayat formu gösteren akrokarpik briyofitler görülürken, daha nemli, scio (gölge) ve higrofitik (sucul) topluluklar içerisinde halı (mat), saçak (weft), kuyruk (tail) ve yelpaze (fan) hayat formu gösteren pleurokarpik briyofitler görülmektedir (Magdefrau, 1982; Kürschner vd., 1998).

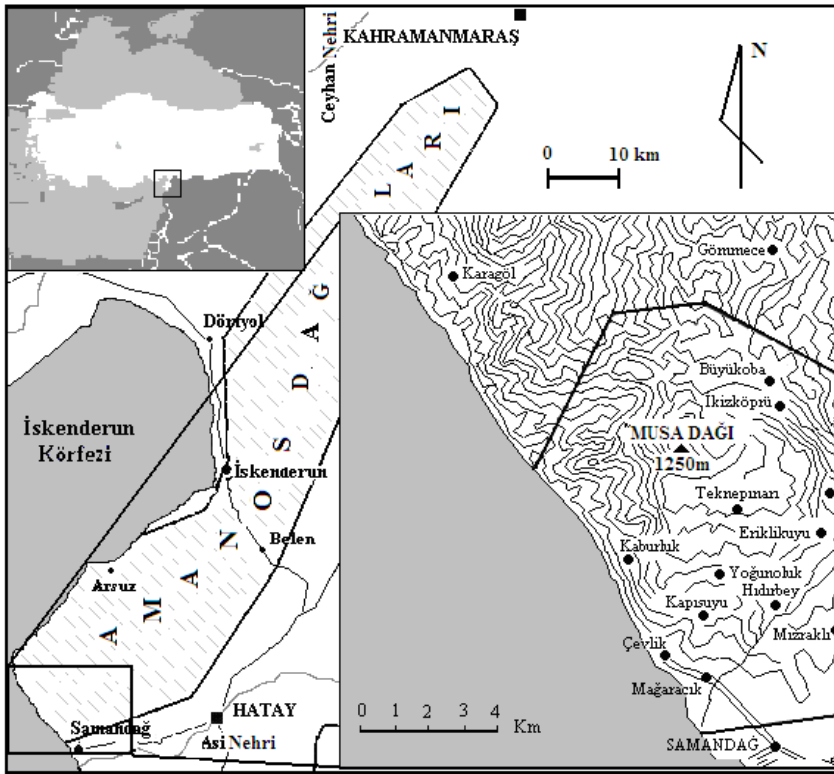
Bir bitki topluluğunu oluşturan taksonların hayat formları ve yaşam stratejileri o habitatteki ekolojik faktörlerin bir göstergesidir. Hayat formlarının ve yaşam stratejilerinin analizi morfolojik, anatomik ve fonksiyonel adaptasyonlar kadar türlerin ve toplulukların belirlenmesinde oldukça önemli bilgiler sağlamaktadır (Kürschner vd., 1998). Ayrıca yaşam stratejisi, yeni habitatlara kolonizasyonda önemli rol oynamaktadır (Kürschner, 1999).

Ülkemiz briyofitleri üzerine yapılan floristik ve ekolojik çalışmalar henüz yetersiz olup, başlangıç çalışmaları konumunu korumaktadır. Bununla birlikte, floristik çalışmalar briyososyolojik ve ekolojik çalışmalara göre sayısal olarak daha önde yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı Musa Dağı'ndaki epifitik vejetasyonu oluşturan briyofitlerin yaşam stratejileri analiz edilerek, bitkilerin kendi aralarındaki ve çevreleriyle olan ilişkilerini neden ve sonuçlarıyla birlikte ortaya koymaktır. Bu çalışma, ayrıca gelecekte yapılacak olan briyo-ekolojik araştırmalara da önemli ölçüde ışık tutacak ve temel kaynak olma niteliği taşıyacaktır.

## 2. Materyal ve yöntem

### 1.1. Çalışma alanı

Amanos Dağları, buzul çağından miras kalan Karadeniz iklim kuşağına ait bitki örtüsü, nemli ve derin vadileri, deniz seviyesinden birdenbire yükselerek oluşan sarp zirveleri ve iklim özellikleri ile Anadolu'nun en özel ekosistemlerinden biridir. Amanos Dağları'nın güneydeki en uç noktasını oluşturan Musa Dağı ise Hatay il sınırları içerisinde ve Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yer almaktadır. En yüksek noktası 1250m (Göksivri) olup düşük yükseltili dar bir sırt ile Amanos dağ silsilesine bağlantılıdır (Şekil 1). Henderson (1961) tarafından önerilen kareleme sistemine göre C13 karesi içinde yer almaktadır.



Şekil 1. Araştırma alanının topografik haritası

Musa Dağı'nda tipik Akdeniz iklimi görülmekte olup yıllık ortalama yağış 937mm ve yıllık ortalama sıcaklık 18.8 °C'dir (Samandağ). Alanın ana vejetasyonunu maki, konifer ve yaprak döken ormanlar oluşturmaktadır. *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler, *Laurus nobilis* L., *Arbutus andrachne* L. and *Myrtus communis* L. subsp. *communis*, *Daphne sericea* Vahl, *Euphorbia macrostegia* Boiss. ve *Hypericum pallens* Banks & Sol. alandaki maki vejetasyonunun karakterize ederken; *Carpinus orientalis* Mill., *Buxus sempervirens* L., *Ostrya carpinifolia*

Scop., *Quercus cerris* L. var. *cerris* ve *Fagus orientalis* Lipsky. yaprak döken orman topluluklarını; *Pinus brutia* Ten. ve *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe ise her dem yeşil konifer ormanlarını karakterize etmektedir (Düzenli ve Çakan, 2001).

### 1.2. Veri kaynağı

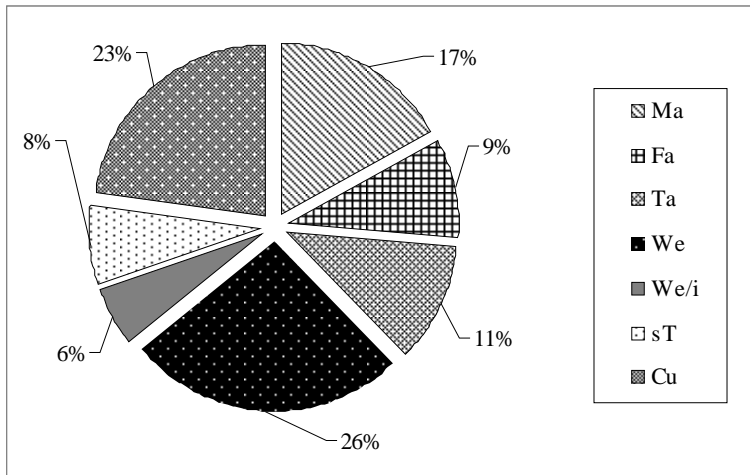
Alanın değişik mevkii ve lokalitelerindeki epifitik habitatlardan briyofit örnekleri toplanmış, çeşitli flora ve revizyon eserlerinden yararlanılarak teşhis edilmiştir (Smith 1990, 2004; Nyholm, 1986; Frey ve Kürschner, 1991c; Pedrotti, 2001, 2006; Erdağ ve Kürschner, 2002; Cao ve Vitt, 1986; Zander, 1993; Paton, 1999; Heyn ve Herrnsstadt, 2004; Kürschner, 2006, 2007). Tespit edilen taksonların hayat formu analizi, Magdefrau (1982)'ya göre, yaşam stratejileri analizi ise Daring (1979), Frey ve Kürschner (1991a,b)'ye göre yapılmıştır. Taksonlara ait morfolojik karakterler (seta veya peristomun varlığı, uzunluğu ve spor büyüklüğü) teşhiste kullanılan kaynaklara, teşhis sırasındaki gözlem ve ölçümlere göre belirlenmiş olup takson listesi Hill vd. (2006)'ya göre düzenlenmiştir. Tablo 1'de kullanılan kısaltma ve simgeler; +: var; -: yok; ( ): bilgi kesin değil; A: autoecious; ac: achorous strateji; bs: sürgünlerin kopması; bf: yaprak parçaları; Cu: yastık; D: dioik; Fa: yelpaze; fd: flagelliform diasporlar; ge: gemma; l: uzun; lr: uzak mesafelere yayılma; M: monoik; Ma: hasır, paspas; P: paroik; red: gelişmemiş; Rhg: rizoidal gemma; S: sinoik; s: kısa; sc: sürünücü sürgünler; rizom benzeri; sr: kısa mesafelere yayılma; sT: kısa çim; Ta: kuyruk; We: atkı, argaç; We/i: primer gövde sürünücü, sekonder gövde dik; Ag-Pv: yaşam stratejileri (Tablo 2).

Musa Dağı'ndaki epifitik vejetasyonu oluşturan taksonların hayat formları alanın Akdeniz bölgesinde olmasına rağmen oseyanik iklimin etkisi altında kaldığını yansıtmaktadır. We hayat formu genelde higrofitik karakter gösteren pleurokarp briyofitleri karakterize etmektedir. We hayat formunun baskın olması da alanın mikroiklim ve mikrohabitat seviyesinde oseyanik karakterli olduğunu göstermektedir. Tespit edilen hayat formları içerisindeki kısa turf (sT) ve Cu (yastık) ise kurakçıl ve fotofitik şartlar altında gelişen akrokarp briyofitleri temsil etmektedir. Cu hayat formunun %22,6'lık bir oranla ikinci sırayı alması epifitik habitatlar için oldukça doğal olup tamamen gövdenin yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir. Epifitik habitatlarda gövdenin taban kısmı orta ve üst zonlara göre daha fazla nemli olmakta ve daha fazla ekolojik faktörlerin etkisi altında kalmaktadır (Ezer vd., 2009). Bu nedenle taban kısmında higrofitik karakterli We, Fa, Ma ve Ta hayat formlarını gösteren pleurokarplar baskın olurken, üst zonalarda sT ve Cu gibi kserofitik karakter gösteren akrokarplar baskın olmaktadır.

### 3. Sonuçlar ve tartışma

Çalışma sonucunda 9 çiğero tu ve 44 karayosunu olmak üzere 53 briyofit taksonu tespit edilmiştir (Tablo 2). Taksonların hayat formu analizine göre 7 faklı hayat formu, yaşam stratejisi analizine göre de 3 faklı ana kategori olmak üzere 10 faklı yaşam stratejisi saptanmıştır.

Taksonların hayat formu analizine bakıldığında saçak şeklinde olan hayat formunun (Weft=We) %26,4'lük bir oran ile hakim olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Taksonların hayat formu spektrumu

Tablo 1. Taksonlara ait karakteristik özellikler ve yaşam stratejileri

Türler	Yaşam Döngüsü	Eşeyli üreme					Spor boyutu (µm)		Eşeysiz üreme		Yeni sürgünler	Yayılma stratejisi	Seta	Peristom	Yaşam stratejisi
		pauciennial/perennial	1. yıl içerisinde sık olarak	2. ve 4. yıl içerisinde sık olarak	nadiren	monoik/dioik	büyük (> 25 µm)	küçük (< 25 µm)	Yok veya nadiren	nadiren veya sık					
Hayat Formu															
<b>HEPATICOPSIDA</b>															
<i>Cololejeunea rossettiana</i>	Ma	+	-	-	-	A	-	-	-	ge	-	sr, lr, ac	s	-	Pp
<i>Frullania dilatata</i>	Ma	+	-	+	-	D	+	-	ge	-	-	sr, lr, ac	s	-	Pg
<i>Frullania tamarisci</i>	Ma	+	-	+	-	D	-	-	-	-	-	sr, lr, ac	s	-	Pg
<i>Frullania fragilifolia</i>	Ma	+	-	+	-	D	+	-	-	bf	-	sr, lr, ac	s	-	Pv
<i>Lophocolea bidentata</i>	Ma	+	-	-	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	s	-	Pp
<i>Lejeunea cavifolia</i>	Ma	+	-	-	-	M	-	-	-	-	-	sr, lr, ac	s	-	Pp
<i>Metzgeria furcata</i>	Ma	+	-	-	+	D	+	-	-	ge	-	sr, lr	s	-	Pv
<i>Porella platyphylla</i>	Ma	+	-	-	+	D	+	-	-	-	-	sr, lr	s	-	Ap
<i>Radula complanata</i>	Ma	+	-	-	-	P	+	-	-	ge	-	sr, lr	s	-	Pv
<b>BRYOPSIDA</b>															
<i>Grimmia pulvinata</i>	Cu	+	(+)	+	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	s	l	Ba
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	Cu	+	-	+	+	A	-	+	-	ge	-	sr, lr	l	l	Av,g
<i>Syntrichia montana</i>	sT	+	+	-	-	D	-	+	+	-	-	sr, lr	l	l	Ag
<i>Tortula subulata</i>	sT	+	+	-	-	A	-	+	-	-	-	sr, lr	l	l	Ag
<i>Orthotrichum affine</i>	Cu	+	-	+	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	s	l	Ag
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	Cu	+	+	-	-	A	-	+	-	ge	-	sr, lr	s	l	Av,g
<i>Orthotrichum lyellii</i>	Cu	+	-	-	+	D	-	+	-	ge	-	sr, lr	s	l	Av
<i>Orthotrichum pumilum</i>	Cu	+	(+)	+	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	s	l	Ag
<i>O. rupestre</i> var. <i>franzonianum</i>	Cu	+	(+)	+	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	s	l	Ag
<i>Orthotrichum scanicum</i>	Cu	+	(+)	+	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	s	l	Ag
<i>Orthotrichum striatum</i>	Cu	+	-	+	-	A	+	-	+	-	sc	sr, lr, ac	s	l	Pg

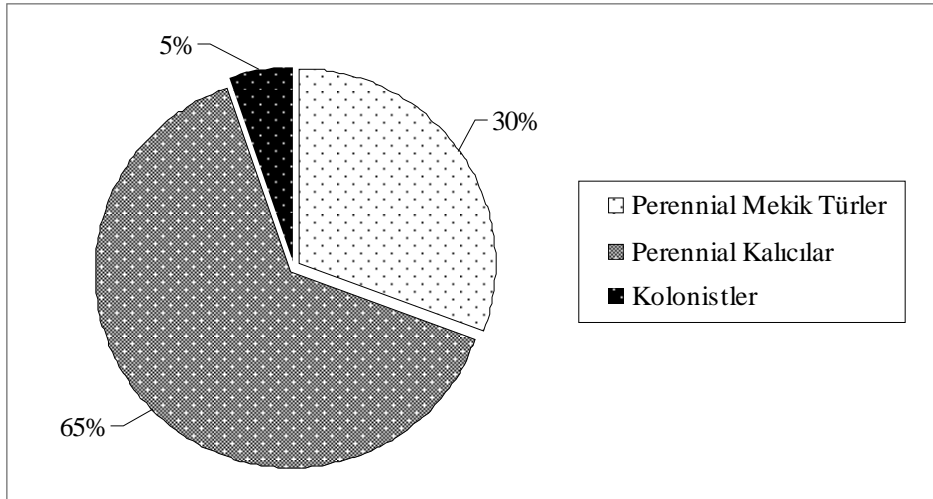
Tablo 1. (devam)

<i>Orthotrichum tenellum</i>	Cu	+	-	+	-	A	-	+	+	ge	-	sr, lr	s	1	Av,g
<i>Zygodon rupestris</i>	Cu	+	-	+	-	D	-	+	-	ge	-	sr, lr	1	red	Av
<i>Zygodon viridissimus</i>	Cu	+	-	+	-	D	-	+	-	ge	-	sr, lr	1	red	Av
<i>Bryum capillare</i>	sT	+	-	+	-	D	-	+	-	Rhg	-	sr, lr	1	1	Bv,g
<i>Bryum pallescens</i>	sT	+	-	+	-	S/A	-	+	-	-	-	sr, lr	1	1	Bg
<i>Amblystegium serpens</i>	We	+	-	+	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	1	1	Ag
<i>Hygroamblystegium tenax</i>	We	+	-	+	-	D	-	+	+	-	-	sr, lr	1	1	Ag
<i>Leptodictyum riparium</i>	We	+	-	+	-	A	-	+	-	+	-	sr, lr	1	1	Ag
<i>Leskea polycarpa</i>	Ta	+	-	(+)	-	A	-	+	fd	-	-	sr, lr	1	1	Ag
<i>Scorpiurium sendtneri</i>	We/i	+	-	+	-	D	-	+	-	fd	sc	sr, lr	1	1	Ag
<i>Palamocladium euchloron</i>	Ta	+	-	-	-	D	+	-	-	fd	sc	sr, lr, ac	1	1	Av
<i>Plasteurhynchium meridionale</i>	We	+	-	+	-	D	-	+	+	-	sc	sr, lr	1	1	Ag
<i>Brachythecium rutabulum</i>	We	+	-	+	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	1	1	Ag
<i>Scleropodium cespitans</i>	We	+	-	-	+	D	-	+	+	-	-	sr, lr	1	1	Ap
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	We	+	-	+	-	A	-	+	+	-	-	sr, lr	1	1	Ag
<i>Homalothecium sericeum</i>	We	+	-	(+)	+	D	-	+	-	bs,ge	-	sr, lr	1	1	Ap
<i>Fabronia pusilla</i>	We	+	-	+	-	M	-	+	-	-	-	sr	s	1	Ag
<i>Hypnum cupressiforme</i>	We	+	-	+	-	D	-	+	+	-	-	sr, lr	1	1	Ag
<i>Habrodon perpusillus</i>	We	+	-	-	+	D	-	+	ge	-	-	sr, lr	s	-	Av
<i>Antitrichia californica</i>	We	+	-	-	+	D	+	-	+	-	sc	sr, lr, ac	1	1	Pp
<i>Leucodon sciuroides</i>	Ta	+	-	-	+	D	-	+	fd	-	sc	sr, lr, ac	1	1	Pv
<i>Pterogonium gracile</i>	We/i	+	-	-	+	D	+	-	-	fd	sc	sr, lr, ac	1	1	Pp
<i>Homalia trichomanoides</i>	Fa	+	-	-	-	A	+	-	-	fd	-	sr, lr	1	1	Ag
<i>Neckera complanata</i>	Fa	+	-	-	+	D	+	-	-	fd	-	sr, lr	s	1	Av
<i>Neckera crispa</i>	Fa	+	-	-	+	D	-	+	+	-	-	sr, lr	s	1	Av
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	Fa	+	-	-	+	D	-	+	-	fd	-	sr, lr	s	1	Av
<i>Leptodon smithii</i>	Fa	+	-	-	-	D	-	+	+	-	sc	sr, lr	s	red	Av
<i>Isothecium alopecuroides</i>	We	+	-	+	-	D	-	+	-	-	sc	sr, lr	1	1	Ag
<i>Isothecium myosuroides</i>	We	+	-	+	+	D	-	+	-	-	sc	sr, lr	1	1	Ag
<i>Anomodon attenuatus</i>	Ta	+	-	-	+	D	-	+	fd	bf	-	sr, lr	1	red	Pv
<i>Anomodon tristis</i>	Ta	+	-	-	+	D	-	+	-	bf	-	sr, lr	1	1	Pv
<i>Anomodon viticulosus</i>	Ta	+	-	-	+	D	-	+	fd	bf	-	sr, lr	1	red	Pv

Tablo 2. Briyofitlerde yaşam stratejileri

Perennial mekik türler	Yüksek eşeyli üreme gücüne sahip Perennial mekik türler	Pg
	Yüksek eşeysiz üreme gücüne sahip Perennial mekik türler	Pv
	Düşük eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip Perennial mekik türler	Pp
Perennial kalıcılar	Yüksek eşeyli üreme gücüne sahip Perennial kalıcılar	Ag
	Yüksek eşeysiz üreme gücüne sahip Perennial kalıcılar	Av
	Düşük eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip Perennial kalıcılar	Ap
	Yüksek eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip Perennial kalıcılar	Av,g
Kolonistler	Yüksek eşeyli üreme gücüne sahip Kolonist türler	Bg
	Yüksek eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip Kolonist türler	Bv,g
	Pauciennial (yaşam süresi birkaç yıl olan) Kolonistler	Ba

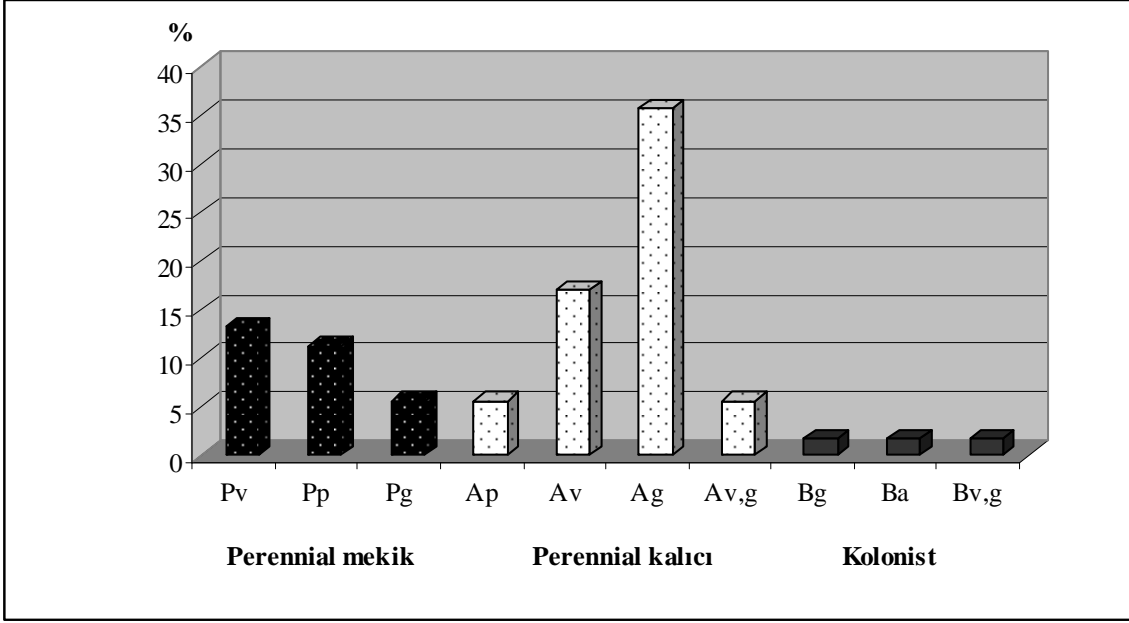
Taksonların yaşam strateji analizine bakıldığında ise Perennial (çok yıllık) kalıcılar %64'lük bir oran ile hakim strateji olarak belirlenmiştir. Bunu sırası ile Perennial mekik (%31) ve Kolonist strateji (%5) takip etmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Taksonların ana yaşam stratejileri spektrumu

Perennial kalıcı strateji Joenje ve During (1977) tarafından *Brachythecium rutabulum* grubu olarak isimlendirilmiş olup süksesyona en son safhasındaki türleri karakterize etmektedir. Uzun yaşam aralığı (perennial), 25µm den küçük sporları, yüksek eşeyli ve eşeysiz üreme gücü, küçük spordan dolayı uzak mesafelere yayılma ve genellikle We hayat formu ile karakterize edilmekte olan bu strateji kalıcı ve daimi habitatlar için uygundur (During, 1979). Alandaki epifitik vejetasyonu oluşturan taksonların yarısından fazlasının (%64) bu stratejiye sahip olması alanın az çok klimaksa ulaştığının bir göstergesidir. We hayat formunun da dominant oluşu bu sonucu doğrulamaktadır. Perennial kalıcıların üreme stratejilerine bağlı olarak ayrılan alt kategorileri incelendiğinde *Homalia trichomanoides*, *Hypnum cupressiforme*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Amblystegium serpens*, *Hygroamblystegium tenax*, *Isothecium alopecuroides*, *I. myosuroides* ve *Fabronia pusilla* gibi yüksek eşeyli üreme gücüne sahip generatif perennial kalıcılar (Ag) hakim olurken, düşük eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip perennial kalıcılar (Ap) ve yüksek eşeyli-eşeysiz üreme gücüne sahip perennial kalıcılar (Av,g) en düşük seviyelerde kalmıştır (Şekil 4).

Uzun yaşam aralığı (pluriennial-perennial), düşük veya yüksek eşeyli ve eşeysiz üreme gücü, 25 µm den büyük sporlar ve büyük sporlarından dolayı kısa mesafelere yayılma, genellikle Cu ve Ma hayat formları ile karakterize edilen (During, 1979; Kürschner, 1999) perennial mekik strateji ise perennial kalıcılara oranla daha az kararlılık gösteren taksonları içermekte olup %31'lik oranla ikinci sırada yer almıştır. Bu strateji alanda daha çok *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Frullania fragilifolia*, *Leucodon sciuroides*, *Anomodon attenuatus*, *A. viticulosus*, *A. tristis* gibi yüksek eşeysiz üreme gücü gösteren vejetatif perennial mekik türler (Pv) ile karakterize edilmiştir. Bu stratejiyi gösteren türler istilacı karaktere sahip olup gemma gibi vejetatif üreme propagülleri (eşeysiz üreme yapıları) ile yüksek kolonal gelişme göstermektedirler. Pp ve Pg stratejileri ise nispeten düşük yüzdelerde kalmıştır.



Şekil 4. Yaşam stratejilerinin dağılım yüzdesi

Kolonist stratejiye sahip olan türler kısa sayılabilecek yaşam aralığı, yüksek eşeyli ve eşeysiz üreme gücü, 25 µm'den küçük sporlar, bu küçük sporlar ile uzak mesafelere yayılma, nispeten büyük eşeysiz üreme yapıları (gemma, tuber vb.) ile kısa mesafelere yayılma gibi özelliklerle karakterize edilmektedir. Kolonist stratejiye sahip olan türler primer süksesyonda öncül türlerdir (Kürschner ve Parolly, 1999). Musa Dağı'ndaki epifitik vejetasyonu oluşturan briyofitler içerisindeki kolonist strateji %5,4'lük bir oranla en az görülen yaşam stratejisi olmuştur. Bu sonuç, daha önce de bahsedildiği gibi alanın ve özellikle de alandaki epifitik habitatların az çok klimaksa ulaştığını doğrulamaktadır (Şekil 3,4).

Alandaki epifitik habitatları 12 farklı ağaç türü oluşturmaktadır (Tablo 3).

Özellikle *Quercus cerris*, *Fagus orientalis* gibi yaprak döken ve *Buxus sempervirens* gibi her dem yeşil ağaçların gövdeleri epifitik briyofitler için uygun yaşama ortamı sağlamaktadır. Epifitik briyofitler, kış aylarındaki yağışların ağacın taç kısmından süzülerek gövdeye akışı sonucu, gerekli olan nemli şartları bulmakta iken yaz aylarındaki yoğun ışık şiddetinden ağacın yapraklarının gölgesi sonucu korunmaktadırlar (Mazimpaka ve Lara, 1995). Alandaki kuzeye bakan yamaç, dağ sırtı ve derin vadi içlerinin diğer bakılara göre daha gölge ve daha nemli habitatlara sahip olması ve bu alanlarda yayılış gösteren *Quercus cerris*, *Fagus orientalis*, *Carpinus orientalis* gibi yaprak döken orman toplulukları ile her dem yeşil *Buxus sempervirens* topluluklarının yer alması epifitik briyofitler için daha uygun bir yaşama ortamının meydana gelmesine ve biyolojik çeşitlilikte zenginliğe neden olmuştur.

Süksesyonun en son safhasındaki türleri karakterize eden perennial kalıcıların toplandığı ağaç çeşitleri ve toplanma sayıları göz önüne alındığında başta *Quercus cerris* gövdesi olmak üzere sırasıyla *Carpinus orientalis*, *Pinus brutia*, *Buxus sempervirens* ve *Platanus orientalis*'i tercih ettikleri görülmektedir (Tablo 3). Bu durum *Quercus cerris*'in kabuk yapısından kaynaklanmaktadır. Kabuğun kalın, daha çok pürüzlü ve çatlaklara sahip olması habitatı briyofitler için daha elverişli hale getirmiş ve dolayısıyla epifitik habitatındaki kararlılık *Quercus cerris*'e doğru olmuştur. Perennial mekik türler de yine *Quercus cerris* başta olmak üzere *Pinus brutia*, *Carpinus orientalis*, *Buxus sempervirens* ve *Platanus orientalis* gövdelerini tercih etmiştir (Tablo 4).

Tablo 3. Perennial kalıcı türlerin toplandığı ağaç çeşitleri ve toplanma sayıları. Y.S.: yaşam stratejisi; H.F.: hayat formu; Q.c.: *Quercus cerris*; C.o.: *Carpinus orientalis*; P.b.: *Pinus brutia*; B.s.: *Buxus sempervirens*; P.o.: *Platanus orientalis*; O.e.: *Olea europaea*; F.o.: *Fagus orientalis*; Q.coc.: *Quercus coccifera*; P.n.: *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*; O.c.: *Ostrya carpinifolia*; Frx: *Fraxinus ornus*; C.s.: *Cornus sanguinea*

Türler	Y.S.	H.F.	Q.c	C.o	P.b	B.s	P.o	O.e	F.o	Q.coc	P.n	O.c	Frx	C.s
<i>Homalothecium sericeum</i>	Ap	We	16	10	14	1	7	4				2		
<i>Porella platyphylla</i>	Ap	Ma	3	7		1								
<i>Scleropodium cespitans</i>	Ap	We			6									
<i>Neckera complanata</i>	Av	Fa	7	20	1	9			4	4	2	1	2	1
<i>Palamocladium euchloron</i>	Av	Ta	22	15		7			4					1
<i>Leptodon smithii</i>	Av	Fa	17	13	1	1	4		1	4	1	1		
<i>Neckera crispa</i>	Av	Fa	2	2	1	14					1			
<i>Zygodon rupestris</i>	Av	Cu			3		7	2						
<i>Habrodon perpusillus</i>	Av	We			6		1	1						
<i>Orthotrichum lyellii</i>	Av	Cu			2									
<i>Zygodon viridissimus</i>	Av	Cu			1									
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	Av	Fa				1								
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Ag	We	28	5	22		6	4		2	3		1	
<i>Homalia trichomanoides</i>	Ag	Fa	1	10		7			2		1			
<i>Orthotrichum affine</i>	Ag	Cu										2		
<i>Plasteurhynchium meridionale</i>	Ag	We					2							
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	Ag	We					1		1					
<i>Tortula subulata</i>	Ag	sT	1	1										
<i>Isothecium myosuroides</i>	Ag	We	1	1										
<i>Leskea polycarpa</i>	Ag	Ta	1								1			
<i>Orthotrichum scanicum</i>	Ag	Cu										1		
<i>Orthotrichum pumilum</i>	Ag	Cu			1									
<i>Scorpiurium sendtneri</i>	Ag	We/i						1						
<i>O. rupestre</i> var. <i>franzonianum</i>	Ag	Cu					1							
<i>Fabronia pusilla</i>	Ag	We					1							
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Ag	We					1							
<i>Amblystegium serpens</i>	Ag	We	1											
<i>Hygroamblystegium tenax</i>	Ag	We		1										
<i>Syntrichia montana</i>	Ag	sT										1		
<i>Isothecium alopecuroides</i>	Ag	We	1											
<i>Leptodictyum riparium</i>	Ag	We				1								
<i>Orthotrichum tenellum</i>	Av,g	Cu	4				4	4						
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	Av,g	Cu			3									
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	Av,g	Cu			1									
<b>Toplam</b>			105	85	62	42	35	16	12	10	9	8	3	2



Tablo 4. Perennial mekik türlerin toplandığı ağaç çeşitleri ve toplanma sayıları

Türler	Y.S.	H.F.	Q.c	P.b	C.o	B.s	P.o	Q.coc	P.n	O.c	F.o	O.e	FrX
<i>Radula complanata</i>	Pv	Ma	28		20	11		3	3	2	6		1
<i>Leucodon sciuroides</i>	Pv	Ta	28	1	6	3	3	3	1	3		1	
<i>Metzgeria furcata</i>	Pv	Ma	16	16	3	4	2	1					
<i>Anomodon attenuatus</i>	Pv	Ta	18		6	4			1		2		
<i>Anomodon viticulosus</i>	Pv	Ta	12		10	1							
<i>Frullania fragilifolia</i>	Pv	Ma							1				
<i>Anomodon tristis</i>	Pv	Ta	1										
<i>Frullania dilatata</i>	Pg	Ma	19	22	6	1	1		2	2			1
<i>Orthotrichum striatum</i>	Pg	Cu	4	12						1			
<i>Frullania tamarisci</i>	Pg	Ma	6	1				2	1				
<i>Pterogonium gracile</i>	Pp	We/i	10	5			2					1	
<i>Lejeunea cavifolia</i>	Pp	Ma	2		4		1			1			
<i>Antitrichia californica</i>	Pp	We					1						
<i>Lophocolea bidentata</i>	Pp	Ma		1									
<i>Cololejeunea rossettiana</i>	Pp	Ma					1						
<b>Toplam</b>			144	58	55	25	10	9	9	9	8	2	2

Bu durum alanın Akdenizli olmasına rağmen daha oseyanik iklime, güçlü nemli şartlara ve türlerin güçlü kolonal gelişime sahip olmalarından kaynaklanmakta olup az çok klimaksa doğru ilerlemeyi temsil etmektedir. Kolonist türler ise sadece *Pinus brutia*, *Platanus orientalis*, *Olea europaea* ve *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* gövdesini tercih etmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Kolonist türlerin toplandığı ağaç çeşitleri ve toplanma sayıları

Türler	Yaşam stratejisi	Hayat formu	P.b	P.o	O.e	P.n
<i>Bryum capillare</i>	Bv,g	sT	3	2		
<i>Grimmia pulvinata</i>	Ba	Cu		1	1	
<i>Bryum pallescens</i>	Bg	sT				1

Sonuç olarak; Musa Dağı'nda epifitik habitata yerleşmenin kolonist strateji gösteren öncül türler ile *Pinus brutia*, *Platanus orientalis*, *Olea europaea* ve *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* gövdesinde başlayıp, perennial mekik türler ile devam ettiği, perennial kalıcılarla da *Quercus cerris* gövdesinde son bulunduğu söylenebilir.

## Kaynaklar

- Cao, T., Vitt, D. H. 1986. A taxonomic revision and phylogenetic analysis of *Grimmia* and *Schistidium* (Bryopsida, Grimmiaceae) in China.-J. Hattori Bot. Lab. 61: 123-247.
- During, H. J. 1979. Life Strategies of Bryophytes: A Preliminary Review. *Lindbergia* 5, 2-18.
- Düzenli, A., Çakan, H. 2001. Flora of Mount Musa (Hatay-Turkey). *Turk. J. Bot.* 25: 285-309.
- Erdağ, A., Kürschner, H. 2002. *Orthotrichum rivulare* Turm (Orthotricaceae, Bryopsida) a Hygrophytic Species New to the Bryophyte Flora of Turkey and Southwest-Asia with a Key to the Turkish Specimens. *Nova Hedwigia*, 74 (1-2) Febr.
- Ezer, T., Kara, R., Düzenli, A. 2009. Succession, habitat affinity and life-forms of epiphytic bryophytes in Turkish oak (*Quercus cerris* L.) forests on Mount Musa. *Ekoloji*, 18, 72, 8-15.
- Frey, W., Kürschner, H. 1991a. Lebensstrategien von terrestrischen Bryophyten in der Judäischen Wüste. *Bot. Acta* 104: 172-182.
- Frey, W., Kürschner, H. 1991b. Lebensstrategien epiphytischer Bryophyten im tropischen Tieflands-und Bergregenwald am Mt. Kinabalu (Sabah, Nord-Borneo). *Nova Hedwigia* 53: 307-330.
- Frey, W., Kürschner H. 1991c. Conspectus Bryophytorum Orientalum et Arabicorum. *Bryophytorum Bibliotheca* Band 39. 181 p., Berlin-Stuttgart.

- Henderson, D. M. 1961. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey V: Summary of Present Knowledge. Notes from Royal Botanic Garden, 23, 279-301, Edinburgh.
- Heyn, C. C., Herrnstadt, I. 2004. The Bryophyte Flora of Israel and Adjacent Regions. The Israel Academy of Science and Humanities, Jaursalem, Israel.
- Hill, M. O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M. A., Brugges, M., Cano, M., J.J., Enroth, Flatberg, K.I., Frahm, J.P., Gallego, M.T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenäs, L., Holyoak, D.T., Hyvonen, J., Ignatov, M., Lara, S.F., Mazimpaka, V., Muñoz, J., Söderström, L. 2006. Bryological Monograph An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia, *Journal of Bryology*, 28: 198-267.
- Joenje, W., During, H. J. 1977. Colonisation of a desalinating Wadden-polder by bryophytes. *Vegatio* 35: 177-185.
- Kürschner, H., Tonguç, Ö., Yayıntaş, A. 1998. Life Strategies in epiphytic bryophyte communities of the Southwest Anatolian *Liquidambar orientalis* forest. *Nova Hedwigia*, 66: 435-450.
- Kürschner, H. 1999. Life strategies of epiphytic bryophytes in Mediterranean *Pinus* woodlands and *Platanus orientalis* alluvial forests of Turkey. *Cryptogamie, Bryologie* 20 (1) 17-33.
- 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: 365-391.
- 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.
- Magdefrau, K. 1982. Life-forms of Bryophytes. in *Bryophyte Ecology* pp. 45-58.
- Mazimpaka, V., Lara, F. 1995. Corticolous bryophytes of *Quercus pyrenaica* forests from Gredos Mountains (Spain): vertical distribution and ecological affinity for epiphytic habitats. *Nova Hedwigia* 61, 431-446.
- Nyholm, E. 1986. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Swedish Natural Science- Research Council. Fasc. 1-4.
- Paton, J. A. 1999. The Liverworts Flora of the British Isles, Harley Books, Horkesley, Colchester, Essex.
- Pedrotti, C. C. 2001. Flora dei muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida (I parte). Roma: Antonia Delfino Editore. 1-817 p.
- Pedrotti, C. C. 2006. Flora dei muschi d'Italia, Bryopsida (II parte). Roma: Antonia Delfino Editore. 827-1235p.
- Smith, A. J. E. 1990. The Liverworts of Britain and Ireland. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Smith, A. J. E. 2004. The Moss Flora of Britain and Ireland. (Second Edition) Cambridge Univ. Press.
- Zander, R. H. 1993. Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments. *Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences* Vol. 32.

(Received for publication 29 January 2010; The date of publication 01 December 2010)