

## Isparta ili Çatoluk ormanı merasının vejetasyon yapısının belirlenmesi

İbrahim Dursun<sup>a,\*</sup>, Ahmet Alper Babalık<sup>a</sup>

**Özet:** Isparta ili Aksu ilçesi sınırları içerisinde yer alan Çatoluk ormanı merasında 2013 yılı vejetasyon döneminde yürütülen bu çalışmada, ormanı mera alanının bitki örtüsü özellikleri ile genel toprak özellikleri araştırılmıştır. Araştırma sahasında yer alan bitki türleri, bitki ile kaplı alan, botanik kompozisyon, topraküstü biyomas, toprakaltı biyomas, otlama kapasitesi ve mera durumu gibi konuların incelenmesinin yanı sıra, toprak özellikleri açısından da bazı genel özellikler belirlenmiştir. Araştırma alanı topraklarının tekstür sınıfı killi balçık olarak belirlenmiştir. Ortalama hacim ağırlığı değeri 1.196 g/cm<sup>3</sup>, pH miktarı 7.35 ile hafif alkalın, kireç miktarı % 5.09 ile orta kireçli, organik madde miktarı % 5.33 ile orta seviyede, tuzluluk miktarı ise 0.41 dS/m ile tuzsuz toprak olarak tespit edilmiştir. Çalışma sahasının vejetasyon yapısı incelenmiş ve mera alanında 33 familyaya ait 127 adet takson tespit edilmiştir. Çalışma sahasının ortalama bitki ile kaplı alan değeri % 42.6 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca mera alanının botanik kompozisyonunun buğdaygiller % 52.44, baklagiller % 18.04 ve diğer familyalar ise % 29.52'sini oluşturmaktadır. Meranın ortalama topraküstü biyomas miktarı 331.20 kg/da, toprakaltı biyomas miktarı ise 398.80 kg/da olarak bulunmuştur. Otlama kapasitesi 184 Büyük Baş Hayvan Birimi (BBHB) olarak, mera durumu ise orta olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışma alanı olan ormanı merada yoğun otlama baskısı olduğu ve mera vejetasyonunun da tahrip edildiği görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Mera vejetasyonu, Botanik kompozisyon, Toprak üstü biyomas, Mera durumu, Otlama kapasitesi

## Determination of vegetation structure of the Çatoluk forest rangeland in Isparta province

**Abstract:** In this study, which was carried out in Çatoluk forest rangeland located within the borders of the Aksu district of Isparta province during the vegetation period of 2013, the characteristics of the vegetation and the general features of the soil of the rangeland area in the forest were examined. In addition to examining plant species, plant-covered area, botanical composition, aboveground biomass, belowground biomass, grazing capacity and rangeland condition in the study area, some general characteristics of the soil have also been determined. The texture class of the study area was determined to be clay loam. The average bulk density was determined to be 1.196 g/cm<sup>3</sup>, pH value to be 7.35 as slightly alkaline, lime content to be 5.09 % as medium lime, organic matter content to be 5.33% as moderate level, salinity value to be 0.41 dS/m as nonsaline. The vegetation of the study area was examined and 127 taxa belonging to 33 families were identified in the rangeland area. The mean value of the plant-covered area in the rangeland was determined to be 42.6%. Also, the botanical composition of the rangeland area consists of 52.44 % Poaceae, 18.04 % Fabaceae, and 29.52 % other species. The average aboveground biomass of the rangeland area was determined to be 331.20 kg/da and the average belowground biomass was determined to be 398.80 kg/da. The grazing capacity and the rangeland condition were found to be 184 animal units and medium, respectively. Based on the results of the research, it has been determined that there is an intensive grazing pressure on the forest rangeland and the vegetation in the rangeland area has been destroyed.

**Keywords:** Rangeland vegetation, Botanical composition, Above ground biomass, Rangeland condition, Grazing capacity

### 1. Giriş

Meralar, yeryüzündeki en büyük vejetasyon tipi ve otlarla birlikte diğer otsu taksonların hakim olduğu açık ve geniş alanlardır (Dong vd., 2012). Doğal dinamik bir döngü içerisinde çok önemli işlevleri olan meralar, bitkilerin büyük bir kısmı için gen kaynağı ve biyolojik çeşitlilik oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra hayvanlara barınak ve toprağı erozyona karşı korumada siper görevi görmeleri ile vazgeçilmez doğal kaynaklardan biri olduğu bilinmektedir (Dumlu, 2010). Bununla birlikte mera vejetasyonu, içerisinde iklim, topoğrafya, toprak ve diğer organizmaların oluşturduğu koşulların sürekli etkisi altında olan organik bir varlıktır. Bu koşulların etkisi altındaki vejetasyon sürekli bir

değişimin etkisi içerisinde (Çakmakçı vd., 2002; Altın vd., 2011).

Ülkemizde son 50 yılda mera alanlarının % 70 oranında daraldığı görülmektedir. Bununla birlikte istatistiksel verilerde çelişkilerin ve kullanılan kaynaklara bakıldığında da büyük farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ülkemizdeki toplam çayır-mera alanının 14.6 milyon ha olduğu görülmektedir (TÜİK, 2018). Türkiye’de meraların ot verimi yaklaşık olarak 70 kg/da iken, bu durum dünya ortalamasının yaklaşık 1/3’üne karşılık gelmektedir (Babalık ve Fakir, 2017).

Türkiye’de yaklaşık olarak 15.8 milyon büyük baş hayvan birimi (BBHB) olduğu bilinmekte ve yıllık kaba yem ihtiyacı (kuru ot olarak) 73 milyon tona karşılık

✉ <sup>a</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

@ <sup>\*</sup> **Corresponding author** (İletişim yazarı): ibrahimdursun@isparta.edu.tr

✓ **Received** (Geliş tarihi): 06.08.2018, **Accepted** (Kabul tarihi): 30.09.2018



**Citation** (Atıf): Dursun, İ., Babalık, A.A., 2018. Isparta ili Çatoluk ormanı merasının vejetasyon yapısının belirlenmesi. Turkish Journal of Forestry, 19(3): 233-239. DOI: [10.18182/tjf.451393](https://doi.org/10.18182/tjf.451393)

gelmektedir. Buna karşın mevcut kaba yem üretimi yıllık kaba yem ihtiyacını karşılayamamaktadır. Ülkemizde yıllık kaliteli kaba yem üretimi 38.5 milyon tondur. Bu durumda yaklaşık olarak 34.5 milyon ton kaliteli kaba yem açığının olduğu sonucuna varılmaktadır (Ak, 2013; Aşçı, 2016). Ülkemiz açısından büyük bir önemi bulunan ve kaliteli kaba yem kaynağı olan mera alanlarının kapasitelerinin üzerinde, aşırı otlatılmaları verimliliklerinin azalmasına neden olmuştur. Erken ve aşırı otlatma gibi yanlış uygulamalar sebebiyle mera alanlarının önemli bir bölümü, doğal bitki örtülerini kaybetmiş olup erozyon tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır (Sayar vd., 2015; Babalık ve Sarıkaya, 2015).

Isparta yöresi meralarında da erken ve kapasitesinin üzerinde bilinçsiz otlatma yapılması, bitki örtüsü ve toprak yapısında büyük bozulmalara neden olmaktadır. Şüphesiz bu hassas alanlar için yeniden bitkilendirme ve mevcut bitki örtüsünün de iyileştirme çalışmalarının yapılması büyük önem arz etmektedir. Bozuk alanların iyileştirilerek tekrardan verimli hale getirilmesinde, topoğrafya ve çevre faktörlerinin incelenmesi ve bitki örtüsü ile onu etkileyen bütün faktörler arasındaki ilişkilerin iyi anlaşılması gerekmektedir (Babalık ve Fakir, 2017). Bu çalışmada, Isparta ili Aksu ilçesi Çatoluk ormanı merasında yer alan bitki türlerini, mera bitkilerinin toprağı kaplama durumlarını, toprak üstü ve toprak altı biyomasını, otlatma kapasitesini ve meranın genel toprak özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

### 2.1. Materyal

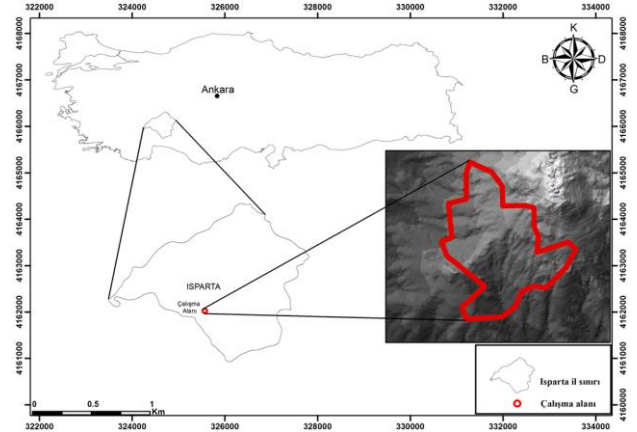
Araştırma alanı olarak Isparta ili Aksu ilçesi sınırları içerisinde yer alan Çatoluk ormanı merası seçilmiştir. Mera alanı 300 hektar olup, Isparta il merkezine yaklaşık 70 km mesafede bulunmaktadır. Çalışma alanının merkez koordinatları 37° 49' 00" kuzey, 31° 02' 45" doğu olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

Çalışma alanı Akdeniz üst vejetasyon kuşağında yer almakta olup, ortalama 1450 metre yükseltiye ve % 10 eğime sahiptir (Şekil 2).

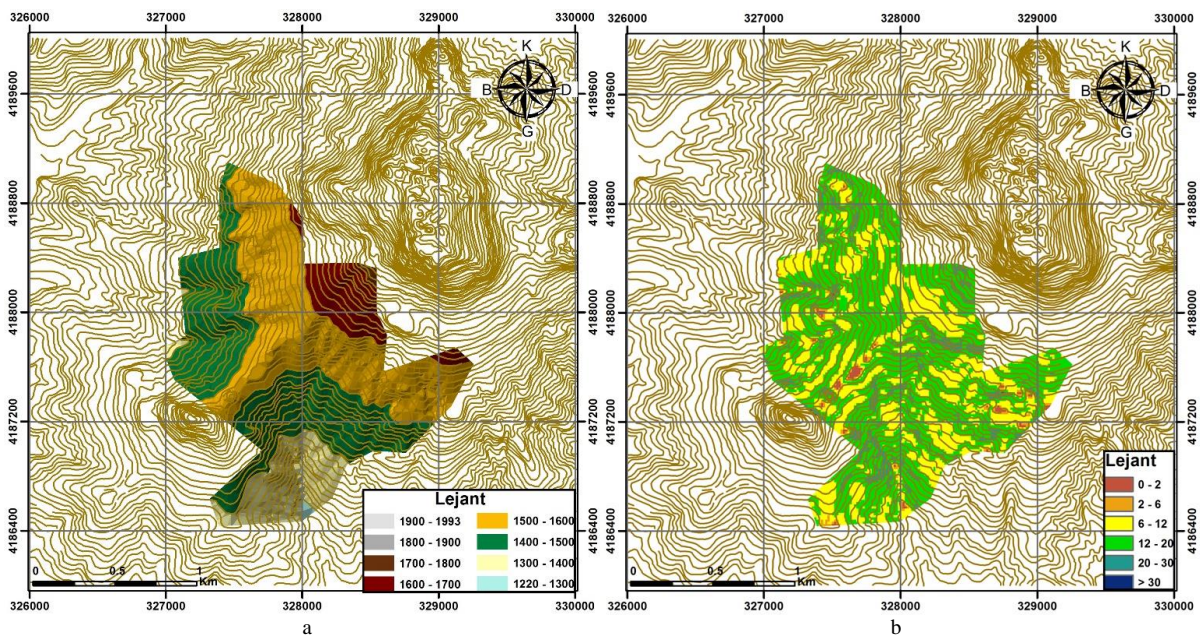
İklim durumunu belirleme amacıyla araştırma alanına en yakın konumda ve yaklaşık 1400 m rakıma sahip olan Aksu Meteoroloji İstasyonunun gözlem bilgilerinden faydalanılmıştır (MGM, 2015). Çalışma alanı iklim tipinin belirlenmesinde yağış ve sıcaklık değerleri dikkate alınmış ve Thornthwaite yöntemi kullanılarak su bilançosu grafiğı çıkarılmıştır (Şekil 3).

Çalışma alanının iklim tipi, B1 B1' s2 b3' sembolleri ile gösterilen; nemli, birinci dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve su açığı yaz mevsiminde olup çok kuvvetli olan ve denizel iklim etkisine yakın özellikler taşımaktadır. Alanda su açığı, 7. ayın başı ile 9. ayın ortası arasındaki döneme rastlamaktadır.

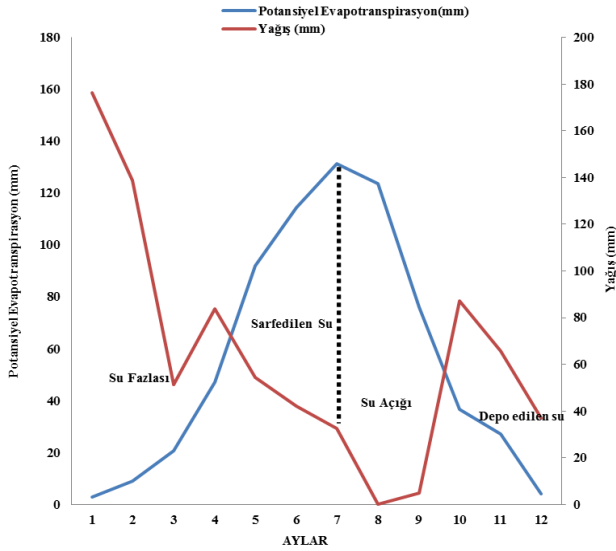
Araştırma alanı olan Çatoluk ormanı merasında kahverengi orman toprağı ve kireçsiz kahverengi orman toprağı hakim durumdadır. Sahadan alınan toprak örneklerinin (0-30 cm) analizleri sonucu elde edilen değerler Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Çatoluk ormanı merası yer bulduru haritası



Şekil 2. Araştırma alanının a) yükselti sınırları haritası b) eğim sınırları haritası



Şekil 3. Çalışma alanının su bilançosu

Çizelge 1. Çatoluk ormanı için merasının toprak analiz sonuçları

Analiz adı	Birimi	Sonuç	Açıklama
Tekstür Sınıfı	%	-	Killi balçık
pH	%	7.35	Hafif alkali
Hacim ağırlığı	g/cm <sup>3</sup>	1.196	Normal
Tuzluluk	dS/m	0.41	Tuzsuz
Kireç	%	5.09	Orta
Organik madde	%	5.33	Orta
Sodyum	ppm	12.25	Yüksek
Potasyum	ppm	408.5	Çok yüksek
Magnezyum	ppm	418	Orta
Kalsiyum	ppm	7.095	Yüksek

Mera toprağının killi balçık tekstür sınıfına girdiği belirlenmiştir. Toprağın kireç miktarı % 5.09 ile orta kireçli, organik madde miktarının ise % 5.33 ile orta olduğu, pH'sı 7.35 ile hafif alkalin, tuzluluk 0.41 dS/m ile tuzsuz toprak olduğu saptanmıştır. Ortalama hacim ağırlığı değeri ise 1.196 g/cm<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Makro besin elementlerinden sodyum ve kalsiyum yüksek, potasyum çok yüksek, magnezyum ise orta düzeyde olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

## 2.2. Yöntem

Vejetasyon yapısının belirlenip vejetasyon özelliklerinin ortaya konulması amacıyla çalışma alanında çeşitli vejetasyon ölçüm yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışmada vejetasyonun kantitatif özelliklerinden olan bitki ile kaplı alan ile botanik kompozisyon tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca meranın topraküstü biyomas ve toprakaltı biyomas miktarları ile mera durumları ve otlama kapasiteleri de belirlenmiştir. Mera vejetasyonunu oluşturan bitki türlerinin tespiti için vejetasyon periyodu göz önünde bulundurularak bitki örnekleri toplanıp kurutulmuştur. Araştırma alanında vejetasyon özelliklerinin belirlenmesinde bitki ile kaplı alan oranını tespit etmek için Altın vd. (2010), Babalık ve Fakir (2017), Gür ve Şen (2016), Reis ve Şen (2017) ile Yazdanshenas vd. (2018) gibi araştırmacılar tarafından tercih edilen "transekt yöntemi" kullanılmıştır. Mera alanında 100'er metre uzunluğunda 5 adet transekt hattı uygulanmış ve her bir hat üzerinde bitkiyle karşılaşılan

transekt alanları belirlenmiştir. Bitki ile kaplı alanın belirlenmesinde kullanılan transekt yöntemi botanik kompozisyonun belirlenmesinde de kullanılmıştır. Mera alanının toprak üstü biyomas ve toprak altı biyomas miktarlarının tespitinde kuadrat yönteminden (Sürmen ve Kara, 2018; Sanaei vd., 2018) yararlanılmıştır. Bu yöntemde 1x1 m<sup>2</sup> lik kuadratlardan faydalanılmıştır. Her bir transekt hattından 4'er adet olmak üzere toplam 1 m<sup>2</sup> lik 20 adet kuadrat ölçümü yapılmıştır. Toprak üstü biyomasın tayininde 1 m<sup>2</sup> lik kuadrat içerisindeki otları toprak seviyesinden biçerek naylon bir torba yardımıyla alındıktan sonra, toprakaltı biyomasın belirlenmesinde, bitki köklerinin bozulmaması için, biçilen otlar alınıp daha sonra da kalan kısım 20 cm aktif kök derinliği göz önünde bulundurularak sökülüştür. Bu işlemlerden sonra üzerinde toprak kalmayacak bir şekilde torbalanıp yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra 70 °C'de 24 saat kurutma ve tartılma işlemleriyle kg/da'a çevrilmiştir (Snyman ve Fouche, 1993). Mera durumunun belirlenmesi için transekt ölçümleri ile saptanan bitki ile kaplı alan değerleri göz önünde bulundurulmuş ve Bakır (1975) tarafından kullanılan skaladan faydalanılmıştır. Araştırma alanının vejetasyon ölçümleri yaz ve güz mevsimlerinde temmuz ve ekim aylarının ilk yarılarında yapılmıştır. Vejetasyon özelliklerinin yaz ve güz mevsimlerine göre gösterdikleri farklılıkların istatistiksel anlamda önemli olup olmadığı "Bağımsız örnekleme t-testi" ile yapılmıştır. Parametrik testlerden t testini uygulamak için verilerin normal dağılımı "Kolmogorov Smirnov testi" ile varyansların homojenliği ise "Levene testi" ile belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilme sürecinde SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır.

## 3. Bulgular ve tartışma

### 3.1. Bitki ile kaplı alan (BKA)

Mera alanında 2013 yılının temmuz ve ekim aylarının ilk yarısında vejetasyon ölçümleri yapılmış olup, bitkiyle kaplı alan değerleri yaz ölçümünde % 46.7 iken, güz ölçümünde % 38.5 olarak tespit edilmiştir. Buğdaygillerin BKA değerlerinin yaz döneminde % 25.2, güz döneminde % 19.6 olduğu, baklagillerin BKA değerlerinin yaz döneminde % 8.6, güz döneminde % 6.8 olduğu, diğer familyaların BKA değerlerinin ise yaz döneminde % 12.9, güz döneminde % 12.1 olduğu tespit edilmiştir. Mera alanının BKA ortalamasının ise % 42.6 olduğu görülmektedir. BKA'ı % 22.4 buğdaygillerin, % 7.7 baklagillerin ve % 12.5 diğer familyalara ait bitkilerin oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Erozyon ile bitki örtüsü arasında karşılıklı dinamik bir yapı olduğu ve bitki örtüsünün toprağı bir siper gibi tutarak erozyonu azalttığı yadsınamaz bir gerçektir. Bununla birlikte bitki ile kaplı alan % 30'un üzerinde olduğunda erozyon direnci artarken bu oranın altında su ve % 10'un altında ise rüzgar erozyonu artmaktadır (Thurow vd., 1988). Çalışma alanının BKA değerinin % 30'un üzerinde olması sebebiyle çalışma sahasının bitki örtüsü açısından erozyona karşı dirençli olduğu görülmektedir. Mera alanında yaz ve güz mevsimlerinde yapılan BKA ölçümleri sırasında (t=4.206) % 95 güven düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir.

Ülkemizin farklı yöre ve bölgelerinde bitki ile kaplı alan ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda bitki ile kaplı alan

yüzdeleri; % 77.83 (Çaçan vd., 2014), % 53.25 (Aydın, 2014), % 43.92 (Seydoşoğlu vd., 2015), % 79.06 (Gür ve Şen, 2016) ve % 68.19 (Çaçan ve Başbağ, 2016) olarak bulunmuştur. Araştırma sahasının BKA yüzdesi, Seydoşoğlu vd., (2015) araştırma bulgularıyla benzerlik gösterirken diğer BKA yüzdelerinden düşük çıkmıştır.

Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmalarda bitki ile kaplı alan yüzdeleri ise; % 43.58 (Çakmakçı vd., 2002), % 18.3 (Babalık ve Sönmez, 2010), % 48.91 (Türk ve Özen, 2016), % 94.2 (Çınar vd., 2014), % 21.75 (Babalık ve Sarıkaya, 2015) olarak belirlenmiştir. Araştırma bulguları ile Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmalar kıyaslandığında Çınar vd., (2014) ve Türk ve Özen, (2016)'in değerlerinden düşük çıkarken, Çakmakçı vd. (2002)'nin değeriyle benzerlik göstermektedir. Babalık ve Sönmez (2010), Babalık ve Sarıkaya (2015)'nin Isparta'da yürütmüş olduğu çalışmalarda BKA değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Çalışma alanının bitki ile kaplı alan değerlerinin yüksek çıkmasında başta yağış ve diğer iklim etmenlerinin belirleyici olduğu söylenebilir (Tshireletso vd., 2013).

### 3.2. Botanik kompozisyon

Mera alanında yapılan ölçümler sonucunda buğdaygil, baklagil ve diğer familyalara ait bitkiler olmak üzere türlerin botanik kompozisyon içerisindeki yüzdeleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Botanik kompozisyon familyalara göre incelendiğinde; kompozisyonun yarısından fazlasını buğdaygiller (% 52.44) oluşturmaktadır. Buğdaygiller familyasını % 29.52 ile diğer familyalar takip etmektedir. Araştırma alanında en az yüzdeye sahip familya baklagiller familyasıdır. Baklagillerin botanik kompozisyon içerisindeki yüzdesi % 18.04'tür (Çizelge 3).

Çizelge 2. Çatoluk ormanı merasına ait bitki ile kaplı alan (BKA) değerleri

Mevsimler	Familyalar	BKA (%)	Toplam BKA (%)
Yaz ölçümü	Buğdaygiller	25.2	46.7
	Baklagiller	8.6	
	Diğer	12.9	
Güz ölçümü	Buğdaygiller	19.6	38.5
	Baklagiller	6.8	
	Diğer	12.1	
Ortalama	Buğdaygiller	22.4	42.6
	Baklagiller	7.7	
	Diğer	12.5	

Çizelge 3. Mera alanlarının bitki ile kaplı alana göre botanik kompozisyon ortalamaları

Familyalar	Botanik kompozisyon (%)		
	Yaz ölçümü	Güz ölçümü	Ortalama
Buğdaygil	53.96	50.91	52.44
Baklagil	18.42	17.66	18.04
Diğer	27.62	31.43	29.52
Toplam	100	100	100

Çeşitli araştırmacılar buğdaygiller familyasına ait botanik kompozisyon yüzdelerini; % 52.48 (Babalık ve Sönmez, 2010), %20.9 (Şen, 2012), % 17.39 (Çaçan vd., 2014), % 63.51 (Babalık ve Sarıkaya, 2015), % 48.70 (Gür ve Şen, 2016) olarak bulmuşlardır. Araştırmada tespit edilen buğdaygil yüzdesi; yukarıdaki araştırmacılar tarafından saptanan değerler içerisinde; Babalık ve Sarıkaya (2015)'nin Isparta'da yürütmüş olduğu çalışmadaki buğdaygil yüzdesinden daha düşük, Babalık ve Sönmez (2010)'in Isparta'da yürütmüş olduğu çalışmadaki buğdaygil yüzdesiyle benzerlik gösterirken diğer araştırmacıların buğdaygil yüzdelerinden ise daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu farklılıkların oluşmasında değişik yörelerdeki aşırı otlatma baskısı ile farklı iklim koşullarının etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmacılar baklagiller familyasına ait botanik kompozisyon yüzdelerini; % 9.15 (Babalık ve Sönmez, 2010), % 13.5 (Şen, 2012), % 21.09 (Çaçan vd., 2014), % 16.39 (Babalık ve Sarıkaya, 2015), % 23.83 (Gür ve Şen, 2016) olarak tespit etmişlerdir. Araştırma alanında tespit edilen baklagil yüzdesi, araştırmacılar tarafından saptanan değerler içerisinde Çaçan vd., (2014)'nin Bingöl ilinde yürütmüş olduğu çalışma ile Gür ve Şen, (2016)'in Tekirdağ'da yaptığı çalışmada buldukları baklagil yüzdelerinden daha düşük bulunurken, diğer araştırmacıların buldukları baklagil yüzdelerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın çıkmasında da otlatma baskısının etkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmacıların diğer familyalara ait botanik kompozisyon yüzdeleri; % 38.37 (Babalık ve Sönmez, 2010), % 65.9 (Şen, 2012), % 17.50 (Aydın, 2014), % 61.52 (Çaçan vd., 2014), % 20.10 (Babalık ve Sarıkaya, 2015), % 27.47 (Gür ve Şen, 2016) olarak belirlenmiştir.

Araştırmada saptanan diğer familyaların yüzdeleri, yukarıda verilen araştırmacılar tarafından saptanan değerler içerisinde; Babalık ve Sarıkaya (2015), Gür ve Şen (2016), Aydın (2014)'in buldukları değerlerden daha yüksek bulunurken, diğer araştırmacıların bulgularından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın oluşmasında yöresel etmenler ve bilinçsiz otlatmanın etkili olduğu söylenebilir.

### 3.3. Toprak üstü biyomas (TÜB)

Genel ortalamaya göre mera alanında topraküstü biyomas miktarı ortalama 331.20 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yaz ölçümünde 378.60 kg/da olan topraküstü biyomas, güz ölçümünde azalarak 283.80 kg/da'a düşmüştür. Mera alanında belirlenen topraküstü biyomas miktarlarının buğdaygil, baklagil ve diğer familyalara dağılımı Çizelge 4 'de verilmiştir. Topraküstü biyomas bakımından merada yapılan yaz ve güz dönemi ölçümleri arasında ( $t = 10.657$ ) % 95 güven düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir.

TÜB botanik kompozisyonu oluşturan familyalar bazında değerlendirildiğinde, buğdaygiller familyasının yaz ve güz dönemi ölçümleri arasında % 95 güven düzeyinde fark tespit edilirken, baklagiller familyası ve diğer familyaların yaz ve güz dönemi ölçümleri arasında önemli fark bulunmamıştır.

Çizelge 4. Topraküstü biyomas miktarının familyalara dağılımı

	Familyalar	Topraküstü biyomas (kg/da)	Toplam (kg/da)
Yaz ölçümü	Buğdaygiller	182.75	378.60
	Baklagiller	81.97	
	Diğer	113.88	
Güz ölçümü	Buğdaygiller	122.61	283.80
	Baklagiller	68.85	
	Diğer	92.34	
Ortalama	Buğdaygiller	152.68	331.20
	Baklagiller	75.41	
	Diğer	103.11	

Ülkemizin değişik yörelerinde çeşitli araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda topraküstü biyomas değerleri; 136.3 kg/da (Babalık, 2008), 85 kg/da - 172 kg/da (Şen, 2012), 229.9 kg/da (Aydın, 2014), 475.45 kg/da (Babalık ve Sarıkaya, 2015) ve 143.54 kg/da (Çaçan ve Başbağ, 2016) olarak belirlenmiştir. Araştırma alanında bulunan topraküstü biyomas değeri yukarıdaki araştırmacılar tarafından saptanan değerler içerisinde Babalık ve Sarıkaya (2015)'nin Isparta'da yürütmüş olduğu araştırmadaki bulgudan daha düşük, diğer araştırmacıların bulgularından ise daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın çalışmaların yapıldığı yörelerdeki farklı topoğrafik faktörler, iklim özellikleri ve değişik otlatma şekillerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 3.4. Toprak altı biyomas (TAB)

Genel ortalamaya göre araştırma sahasının toprakaltı biyomas miktarı 398.80 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde 415.40 kg/da olan toprakaltı biyomas güz mevsiminde düşerek 382.20 kg/da olarak tespit edilmiştir. Mera alanında belirlenen toprakaltı biyomas değerleri Çizelge 5'de gösterilmiştir.

Ülkemizin değişik yörelerinde çeşitli araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarda toprakaltı biyomas değerlerini; 424.3 kg/da (Babalık, 2008), 845.0-1665.0 kg/da (Altın vd., 2010), 919.4 kg/da (Aydın, 2014), 700.40 kg/da (Babalık ve Sarıkaya, 2015) ve 546.64 kg/da (Çaçan ve Başbağ, 2016) olarak belirlemişlerdir. Araştırmada bulunan toprakaltı biyomas değeri yukarıda açıklanan araştırmacıların toprakaltı biyomas değerlerinden daha düşük çıkmıştır. Bu farklılıkların oluşmasında, otlatmanın bitkilerin gelişme gösterdiği dönemler boyunca yapılması ve aynı zamanda toprak sıkışmasına neden olması rol oynamıştır.

Toprakaltı biyomas (TAB) bakımından merada yapılan yaz ve güz dönemi ölçümleri arasında ( $t=3.726$ ) % 95 güven düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir. Bu farklılığın aşırı otlatmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 3.5. Otlatma kapasitesi

180 günlük bir otlatma periyodunda, ortalama kuru ot verimi 331.20 kg/da olan 3000 da'lık bir meranın faydalanma oranı 0.50 olarak alındığında büyükbaş hayvan birimi (BBHB) olarak otlatma kapasitesi; 184 BBHB veya 1840 adet küçükbaş hayvan birimi (KBHB) olarak hesaplanmıştır. Ülkemizin değişik yörelerinde araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda otlatma kapasitesi BBHB olarak aşağıda verilmiştir.

Buna göre; Babalık (2007) 150 BBHB, Şen (2012) 882 BBHB, Çaçan vd. (2014) 41.01 BBHB ve Aydın (2014) 52.56 BBHB olarak belirlemişlerdir. Araştırmada bulunan otlatma kapasitesi, araştırmacılar tarafından saptanan değerler içerisinde Şen (2012)'in Kahramanmaraş ilinde yapmış olduğu çalışmadaki otlatma kapasitesi değerlerinden düşük, diğer bütün araştırmacıların buldukları otlatma kapasitesi değerlerinden ise daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu farklılığın oluşmasında mera da otlayan hayvan cinsi, çevresel ve ekolojik koşullar, bitki örtüsü, otlayan hayvanın seçiciliği, çalışma alanının büyüklüğü gibi birçok etken olduğu söylenebilir.

### 3.6. Mera durumu

Mera alanında yaz ve güz döneminde yapılan vejetasyon ölçümleri sonucunda elde edilen bitki ile kaplı alan değerlerine göre belirlenen mera durumu Çizelge 6'da gösterilmiştir. Gerek yaz ölçümü (% 46.7), gerekse de güz ölçümü (% 38.5) sonucunda mera durumu orta olarak tespit edilmiştir. Ülkemizin değişik yörelerinde farklı araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda mera durumunu; Babalık (2007) fakir, Palta (2008) orta, Babalık ve Sarıkaya (2015) fakir, Türk ve Özen (2016) fakir olarak belirlemişlerdir. Mera durumunun orta olarak belirlenmesinin en önemli nedeni olarak meranın kapasitesinin üzerinde otlatılması gösterilebilir. Kapasitelerinin üzerinde otlatılan meralarda, mera durumu zamanla zayıflamaktadır. Bunun sebebi merada yem değeri yüksek bitki türlerinin daha önce otlanmasıyla, onların yerine yem değeri düşük ve yem değeri olmayan yabancı otların dominant duruma gelmesidir (Güllap, 2010).

## 4. Sonuç ve öneriler

Çatoluk ormanı merasında yapılan araştırmada toprakların çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleriyle birlikte, farklı mevsimlerde vejetasyonun; bitkiyle kaplı alan, botanik kompozisyon, topraküstü biyomas, toprakaltı biyomas ve mera durumu, otlatma kapasitesi gibi özellikleri incelenmiş ve bunlarla ilgili aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkarılmıştır.

Araştırma alanındaki mera toprağının killi balçık tekstür sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Mera toprağının organik madde içeriğinin orta (% 5.33) olduğu belirlenmiştir. Mera toprağının kireç miktarının % 5.09 ile orta kireçli, pH'sının 7.35 ile hafif alkali, tuzluluk miktarı 0.41 dS/m ile tuzsuz, hacim ağırlığı değeri 1.196 g/cm<sup>3</sup> ile normal olduğu saptanmıştır. Mera toprağının makro besin elementlerinden potasyum (408.5 ppm) çok yüksek, magnezyum (418 ppm) orta bulunurken, kalsiyum (7.095 ppm) ile sodyum (12.25 ppm) ise yüksek olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Toprakaltı biyomas miktarının familyalara dağılımı

Mevsimler	Toprakaltı biyomas (kg/da)
Yaz ölçümü	415.40
Güz ölçümü	382.20
Ortalama	398.80

Çizelge 6. Bitki ile kaplı alan değerlerine göre mera durumu

Mevsimler	BKA (%)	Mera durumu
Yaz ölçümü	46.7	Orta
Güz ölçümü	38.5	Orta
Ortalama	42.6	Orta

Araştırma alanında ortalama bitki ile kaplı alan değeri % 42.6 olarak belirlenmiştir. BKA değeri yaz ölçümlerinde % 46.7, güz ölçümlerinde ise % 38.5 olarak kaydedilmiştir. Botanik kompozisyon değerleri açısından mera alanında dominant bitki grubunun buğdaygiller familyası olduğu tespit edilmiştir. Ancak mera alanının toplamda % 57.4' ünün bitki örtüsünden yoksun, yani boş alan olduğu gözlemlenmiştir. Botanik kompozisyonda buğdaygiller % 52.44, baklagiller % 18.04 ve diğer familyalar ise % 29.52 oranında yer almışlardır. Mera durumu orta olarak tespit edilmiştir. Mera alanının ortalama topraküstü biyomas miktarı 331.20 kg/da olarak belirlenmiştir. Yaz ölçümlerinde ortalama 378.60 kg/da olan topraküstü biyomas, güz ölçümlerinde azalarak 283.80 kg/da düşmüştür. Toprakaltı biyomas miktarı ortalaması 398.80 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde 415.40 kg/da olan toprakaltı biyomas, güz mevsiminde azalarak 382.20 kg/da olarak kaydedilmiştir.

Ayrıca çalışma alanında 33 familyadan 118 cins olmak üzere toplam 127 bitki taksonu tespit edilmiştir. Alanda buğdaygiller familyasından *Aegilops triuncialis* L. subsp. *triuncialis*, *Hordeum bulbosum* L. ve *Bromus tectorum* L. subsp. *tectorum*, baklagiller familyasından ise *Astragalus sorgerae* Hub.-Mor. & Chamb., *Coronilla varia* L. subsp. *varia* ve *Trifolium campestre* Schreb. en sık rastlanılan bitki taksonları olarak belirlenmiştir.

Çatoluk ormaniçi merasının vejetasyon yapısının araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunmak mümkündür.

Çalışmanın yürütüldüğü ormaniçi mera alanında otlatmaya erken başlanılmasının yanı sıra yıl boyunca devam eden bilinçsiz ve aşırı otlatma olduğu da görülmektedir. Bu şekilde mera üzerindeki baskılar bitki örtüsünün ileri derecede tahribatına ve kalitelerini önemli ölçüde yitirmelerine neden olmuştur. Mera alanı içerisinde erozyon belirtileri yer yer görülmüştür. Bu sebeple birtakım koruyucu önlemler olarak otlatmanın planlı bir şekilde yapılması; meranın istenilen düzeye getirilmesi ve erozyonun önlenmesinde önemli bir tedbir olacaktır. Aslında sorunların temelinde sürdürülebilirlik kavramının iyi uygulanmadığı sonucu çıkmaktadır. Öncelikle sürdürülebilirlik kavramını çok iyi anlamak ve ülke çapında gerek ormancılık faaliyetlerinde gerekse de hayvancılıkla uğraşan halkı bilinçlendirmek gerekmektedir. Mera alanı otlatma kapasitesine uygun olarak kullanılmalı, köylüler ve çobanlar eğitilmeli, ayrıca köylerde mera dışındaki tarım alanlarında yem bitkisi ekimi teşvik edilmelidir. Bununla birlikte meralar üzerinde hayvanların homojen olarak otlatılmaları sağlanarak mera durumu iyileştirilmelidir.

#### Açıklama

Bu makale, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda hazırlanan "Isparta İli Çatoluk ormaniçi merasının vejetasyon yapısının belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezinin bir bölümünden hazırlanmıştır. Ayrıca ICENS 2016 (International Conference on Engineering and Natural Science) adlı konferansta poster olarak sunulmuş ve özet metin olarak yayınlanmıştır.

#### Kaynaklar

- Ak, İ., 2013. Türkiye'de Kaba Yem Sorunu ve Çözüm Önerileri. VII. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 26-27 Eylül, Ankara, s. 1-12.
- Altın, M., Tuna, C., Gür, M., 2010. Tekirdağ Taban ve Kıraç Meralarının Verim ve Botanik Kompozisyonuna Gübrelemenin Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2): 191-198.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., 2011. Çayır ve Mera Yönetimi 1. Cilt (Genel İlkeler). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Aşçı, Ö.Ö., 2016. Karadeniz Bölgesi için Üçgül (*Trifolium* sp.) Cinsinin Önemi. Türk Tarım- Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(1): 1-4.
- Aydın, A., 2014. Karacadağ'ın Farklı Yükseltilerindeki Meralarında Bitki Tür ve Kompozisyonları ile Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Diyarbakır.
- Babalık, A. A., 2007. Davraz Dağı Kozacı Yaylası Merasında Bitki İle Kaplı Alan ve Otlatma Kapasitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1: 12-19.
- Babalık, A.A., 2008. Isparta Yöresi Meralarının Vejetasyon Yapısı ile Toprak Özellikleri ve Topoğrafik Faktörler Arasındaki İlişkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Isparta.
- Babalık, A.A., Sönmez, K., 2010. Isparta İli Bozanönü Köyü Kırtape Merasında Botanik Kompozisyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 12(17): 27- 35.
- Babalık, A.A., Sarıkaya, H., 2015. Isparta İli Zengi Merasında Ot Verimi ve Botanik Kompozisyonun Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Ormancılık Dergisi, 16(2), 96-101.
- Babalık, A.A., Fakir, H., 2017. Korunan ve Otlatılan Mera Alanlarında Vejetasyon Özelliklerinin Karşılaştırılması Kocapınar Merası Örneği. Türkiye Ormancılık Dergisi, 18(3): 207-211.
- Bakır, Ö., 1975. Mera Durumu ve Otlatma Gücü Rehberi. T.C. Başbakanlık Toprak ve Tarım Reformu Müsteşarlığı, Araştırma ve Eğitim Enstitüsü Başkanlığı, 3, Ankara.
- Çaçan, E., Aydın, A., Başbağ, M., 2014. Korunan ve Otlatılan İki Farklı Doğal Alanın Botanik Kompozisyon Açısından Karşılaştırılması. Türk Tarım ve Doğa Bilim Dergisi, 7(7): 1734-1741.
- Çaçan, E., Başbağ, M., 2016. Bingöl İli Merkez İlçesi Yelesen-Dikme Köylerinin Farklı Yöney ve Yükseltilerde Yer Alan Mera Kesimlerinde Botanik Kompozisyon ve Ot Veriminin Değişimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 53(1): 1-9.
- Çakmakçı, S., Aydınoglu, B., Özyiğit, Y., Arslan, M., Tetik, M., 2002. Burdur-Kemer İlçesi Akpınar Yaylasında Bitki İle Kaplı Alanın Belirlenmesinde Üç Farklı Ölçüm Yönteminin Kullanılması ve Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2): 1-7.
- Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., İnal, İ., Yücel, C., Avağ, A., 2014. Hatay İli Kırıkhan İlçesi Taban Meraların Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(2): 52-60.

- Dong, S., Lassoie, J.P., Wen, L., Zhu, L., Li, X., Li, J., Li, Y., 2012. Degradation of rangeland ecosystems in the developing world: tragedy of breaking coupled human–natural systems. *International Journal of Sustainable Society*, 4: 357–371.
- Dumlu, S.E., 2010. Ardahan İli Meralarında Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Teknikleri İle Sınıflandırılması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Güllap, M.K., 2010. Kargapazarı Dağında (Erzurum) Farklı Otlatma Sistemi Uygulamalarının Mera Bitki Örtüsüne Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Erzurum.
- Gür, M., Şen, C., 2016. Trakya Bölgesinde Doğal Bir Merada Tespit Edilen Baklagiller ve Buğdaygiller Familyelerine Ait Bitkilerin Bazı Özellikleri. *Ziraat Fakültesi Dergisi Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 13(01): 61-69.
- MGM, 2015. Isparta İli Aksu ilçesinin uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri 2013. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, <https://www.mgm.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 18.12.2015.
- Palta, Ş., 2008. Bartın Uluyayla Meralarında Mera Vejetasyonunun Bazı Kantitatif Özelliklerinin Saptanması ve Mera Islahına Yönelik Ekolojik Yapının Belirlenmesi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bartın.
- Reis, M., Şen, N., 2017. The Biosphere Effects of Livestock Grazing on Rangeland Vegetation in Ahir Mountain of Kahramanmaraş Region. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(2): 260-267.
- Sanaei, A., Chahouki, M.A.Z., Ali, A., Jafari, M., Azarnivand, H., 2018. Abiotic and biotic drivers of aboveground biomass in semi-steppe rangelands. *Science of the Total Environment*, 615: 895-905.
- Sayar, M.S., Han, Y., Başbağ, Y., Gül, İ., Polat, T., 2015. Rangeland Improvement and Management Studies in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. *Pakistan Journal Agriculture Science*, 52(1): 9-18.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V., Mermer, A., 2015. Diyarbakır İli Silvan İlçesi Taban Meralarının Vejetasyon Yapısı Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2(1): 1-7.
- Sürmen, M., Kara, E., 2018. Aydın ili ekolojik koşullarında farklı eğimlerdeki mera vejetasyonlarının verim ve kalite özellikleri. *Derim*, 35(1): 67-72.
- Snyman, H.A., Fouche, H.J., 1993. Estimating Seasonal Herbage Production of a Semi-Arid Grassland Based on Veld Condition, Rainfall and Evapotranspiration. *African Journal Range Forest Science*, 10, 21-24.
- Şen, N., 2012. Kahramanmaraş İli Ahır Dağı Meralarının Bazı Hidrofiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri İle Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Thurrow, T.L., Blackburn, W.H., Taylor, C.A., 1988. Infiltration and Interrill Erosion Responses to Selected Livestock Grazing Strategies. *Edwards Plateau, J. Range Management*, 41: 296-302.
- TÜİK, 2018. Türkiye'nin Mera Varlığı Verileri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001), Erişim Tarihi: 17.07.2018.
- Türk, M., Özen, F., 2016. Ağlasun Ormanı Meralarının Verim ve Kalitesinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1): 82-88.
- Tshireletso, K., Beck, R.F., McNeely, R., 2013. Drought and Grazing Influence on Northern Chihuahua Desert Rangelands. *Botswana Journal of Agriculture and Applied Sciences*, 9: 54-56.
- Yazdanshenas, H., Tavili, A., Jafari, M., Shafeian, E., 2018. Evidence for relationship between carbon storage and surface cover characteristics of soil in rangelands. *Catena*, 167: 139-146.