

Isparta ili Yalvaç ilçesi Tokmacık köyü doğal merasında botanik kompozisyonun belirlenmesi

Ahmet Alper Babalık^{a,*}, Okan Kılınç^b

Özet: Bu araştırma, Isparta ili Yalvaç ilçesi Tokmacık köyü sınırlarında bulunan ve ortalama yükseltisi 1223 metre olan doğal mera alanında yürütülmüştür. 2019 yılı vejetasyon döneminde yürütülen çalışmada, bitki ile kaplı alan, botanik kompozisyon, merada yer alan bitki türleri, topraküstü ve toprakaltı biyokütle, mera durumu ve otlama kapasitesi belirlenmiştir. Bu parametrelerin belirlenmesinde transekt ve kuadrat yöntemlerinden yararlanılmıştır. Tokmacık köyü merasında 28 familyaya ait 125 bitki taksonu tespit edilmiştir. Tokmacık köyü merasının bitki ile kaplı alan miktarı % 41.9 olarak tespit edilmiştir. Botanik kompozisyonda buğdaygiller familyasının %49.80, baklagiller familyasının %20.06 ve diğer familyanın %30.14 olduğu ve buğdaygiller familyasının baskın olduğu saptanmıştır. Otlama kapasitesi 52.4 büyükbaş hayvan birimi (BBHB), mera durumu ise orta olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanında topraküstü biyokütle miktarı 284.6 kg/da ve toprakaltı biyokütle miktarı 442.2 kg/da olarak saptanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, mera alanında aşırı otlamadan kaynaklanan bitki örtüsü tahribatından söz etmek mümkündür. Bu durum otlama baskısının azaltılıp, uygun ıslah çalışmaları ile kaliteli bitki örtüsünün artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Doğal mera, Vejetasyon özellikleri, Botanik kompozisyon, Biyokütle, Tokmacık köyü

Determination of botanical composition of a Natural Rangeland in Tokmacık village, Yalvaç-Isparta

Abstract: This research was carried out on a natural rangeland area with an average elevation of 1223 meters, located within the borders of Tokmacık village in Yalvaç district of Isparta province. In the study carried out in the vegetation period of 2019, the area covered with vegetation, botanical composition, plant species in the rangeland, above-ground and below-ground biomass, rangeland condition and grazing capacity of the rangeland were determined. Transect and quadrat methods were used to determine these parameters. 125 plant taxa belonging to 28 families, were determined in Tokmacık village rangeland. The amount of the area covered with vegetation of the rangeland was determined as 41.9%. In the botanical composition, it was determined that the Poaceae was 49.80%, the Fabaceae was 20.06% and the other family was 30.14%, and the Poaceae was dominant. Grazing capacity was 52.4 animal units, and rangeland condition was determined as medium. The amount of above-ground biomass was determined as 284.6 kg/da and the amount of below-ground biomass was determined as 442.2 kg/da in the study area. According to the results obtained from the study, it is possible to talk about the destruction of vegetation in the rangeland area caused by overgrazing. This situation reveals that grazing pressure should be reduced and quality vegetation should be increased with appropriate breeding studies.

Keywords: Natural rangeland, Vegetation characteristics, Botanical composition, Biomass, Tokmacık village

1. Giriş

Doğal ve aktif döngü içerisinde işlevsel açıdan vazgeçilmez doğal kaynaklarımızdan olan meralar, bitkiler için biyolojik çeşitlilik ve gen kaynağı olmanın yanı sıra hayvanlara barınak olmakta ve erozyona karşı toprağı korumaktadırlar (Dumlu, 2010). Sürekli bir değişim içerisinde bulunan mera vejetasyonu bazı faktörlerin etkisindedir. Bunlar toprak, iklim, topoğrafya ve diğer organizmalardan oluşmaktadır (Çakmakçı vd., 2002; Altın vd., 2011). Karasal alanlar içerisinde %24 oranında alan kaplayan çayır ve meralar dünya çapında ormanlardan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Bu alanlar önemli miktarda toprak ve su kapasitesine sahiptir ve hayvanlar için önemli bir

kaynaktır. Otlamaya karşı hassas bölgeler, kurak ve yarı kurak mera alanlarının yoğun olduğu kısımlardır. Bu bölgelerin yanlış kullanımlar neticesinde bir süre sonra özelliklerini yitirmeleri ve daha sonra tekrar eski hallerine dönmeleri birçok insan hayatından daha uzun bir süreyi kapsamaktadır (Herbel ve Pieper, 1991; Lauenroth, 1979).

Bir ülkedeki flora çeşitliliği, başta endemik türlerin sayısı olmakla birlikte bitki yayılışı ve yer alan farklı vejetasyon tiplerine sahip olmasıyla anlaşılabilir. Türkiye Güney Batı Asya ve Güney Avrupa arasında flora bağlantısı kurarak ekvatorial ve sub-ekvatorial kuşaklardan sonra en zengin floraya sahip bölgeler arasında yer almaktadır. Meraların geçmişten beri olumlu ve olumsuz kullanımları ile hayvanların vazgeçilmez besin kaynağı olan yem verimi ve

✉ ^a Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

^b Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta, Türkiye

@ ^{*} **Corresponding author** (İletişim yazarı): alperbabalik@isparta.edu.tr

✓ **Received** (Geliş tarihi): 12.08.2021, **Accepted** (Kabul tarihi): 09.09.2021



Citation (Atf): Babalık, A.A., Kılınç, O., 2021. Isparta ili Yalvaç ilçesi Tokmacık köyü doğal merasında botanik kompozisyonun belirlenmesi. Turkish Journal of Forestry, 22(3): 277-282. DOI: [10.18182/tjf.982026](https://doi.org/10.18182/tjf.982026)

değeri vejetasyon analizi ile saptanabilmektedir. Aynı zamanda vejetasyon analiz yöntemi toprak ve su koruma özelliklerini de belirlemede oldukça etkilidir (Gökbulak, 2003).

Türkiye’de yıllık kaliteli kaba yem üretimi 38.5 milyon tona denk gelmektedir ve halihazırdaki kaba yem üretimimiz, yaklaşık 15.8 milyon büyükbaş hayvan biriminin (BBHB) 73 milyon ton/yıllık kaba yem ihtiyacını (kuru ot olarak) karşılayamaz durumdadır. Yani bu durum ülkemizde ortalama 34.5 milyon ton kaliteli kaba yem açığının olduğunu göstermektedir (Ak, 2013; Aşçı, 2016). Ülkemizde kaliteli kaba yem kaynağı olan meraların erken ve aşırı otlatma gibi yanlış kullanımları nedeniyle verimlilikleri azalmakta ve bu gibi yanlış kullanımlar neticesinde doğal bitki örtülerini kaybeden meralar erozyon tehdidiyle karşı karşıya kalmaktadırlar (Sayar vd., 2015; Babalık ve Sarıkaya, 2015).

Ülkemizdeki mera alanlarının karşı karşıya olduğu erozyon tehlikesi Isparta yöresi meralarının da sorunu haline gelmiştir. Bunun en büyük nedeni bu yörede de meraların erken ve aşırı otlatılması sonucunda bitki örtüsünün büyük oranda tahrip olmasıdır. Hayvanların yem ihtiyacının önemli kısmını oluşturan meralar bu yörede de yem ihtiyacını karşılayamaz durumdadır. Meraların önemini anlamamızı sağlayan ve gittikçe hassasiyetini arttıran bu büyük tehlikenin ancak yeniden bitkilendirme ve halihazırdaki bitki örtüsünü iyileştirme yöntemleriyle giderilebileceği göz ardı edilemez bir gerçektir (Babalık, 2007).

Bu çalışmanın amacı, Tokmacık köyü merasının vejetasyon özelliklerini (bitkilerinin toprağı kaplama durumları, topraküstü ve toprakaltı biyokütle, mera otlatma kapasitesi, botanik kompozisyon, mera durumu) belirlemektir. Aynı zamanda çalışmanın Tokmacık köyü gibi hayvancılığın önemli olduğu yörelerde, yanlış uygulamalar sebebiyle tehlike altına giren mera alanlarının ıslah çalışmalarına alt yapı oluşturması ümit edilmektedir.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

Isparta ili Yalvaç ilçesi sınırlarında yer alan, ortalama yükseltisi 1223 metre, eğimi %12 ve alanı yaklaşık 100 hektar olan Tokmacık köyü doğal merası çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 1). Mera alanı Isparta il merkezine 109 km, Yalvaç ilçe merkezine ise 20 km mesafede bulunmaktadır. Çalışma alanı Davis (1988) kareleme sistemine göre B3 karesi içerisinde yer almaktadır.

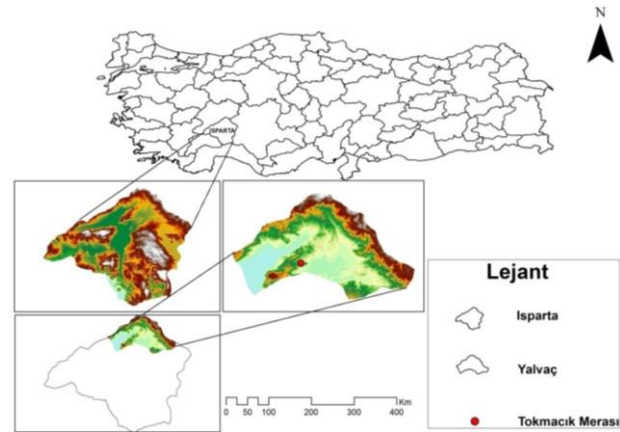
Çalışmanın yürütüldüğü yöre, Orta Anadolu karasal iklimi ile Akdeniz iklimi arasında geçiş bölgesinde bulunmaktadır. Bu bağlamda her iki iklimin özelliğini de göstermesine karşın Akdeniz kıyı şeridinde gözlenen yağış ve sıcaklık özelliği ile karasal iklim özelliği olan düşük sıcaklık ve yağış tam olarak gözlenmemektedir. Araştırma sahasını oluşturan Yalvaç ilçesi 30° 45’-31° 20’ doğu boylamları ile

38° 10’-38° 35’ kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Çevresi normal faylarla çevrili çöküntü bir alan özelliğindedir. Paleozoik araziler olmasına karşın III. jeolojik zaman etkilerine rastlamak mümkündür (Gürsal, 2009). Bitki gelişimi açısından en önemli iklim olaylarından olan aylık toplam yağış (mm), sıcaklık ortalaması (°C) ve nisbi nem ortalamasına (%) ait çalışmanın yürütüldüğü yıl olan 2019 yılı verileri Çizelge 1’de, uzun yıllara ait ortalama (UYO) verileri Çizelge 2’de yer almaktadır.

Bu çizelgeler incelendiğinde, araştırmanın yapıldığı yıl toplam yağış 477.7 mm olarak uzun yıllar yağış ortalaması toplamından daha düşük olduğu gözlenmektedir. Çalışmanın yapıldığı 2019 yılında en az yağış 0.9 mm ile eylül ayında, en fazla yağış ise 102.3 mm ile ocak ayında düşmüştür. Aylık ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay 0.1 °C ile ocak, en yüksek olduğu ay 23.3 °C ile ağustos ayı olarak ve aylık nisbi nemin en düşük olduğu ay %43.5 ile ağustos ayı, en yüksek olduğu ay %82.9 ile ocak ayı olduğu görülmektedir. Uzun yıllar ortalamaları ile araştırmanın yapıldığı yıl olan 2019 yılı kıyaslandığı zaman, 2019 yılında yıllık sıcaklık ortalamasının 12.31 °C ve nisbi nem ortalamasının %61.75 ile UYO’dan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Mera alanının genel toprak yapısını belirlemek amacıyla sahadan alınan toprak örneklerinin (0-20 cm) analizleri sonucu elde edilen değerler Çizelge 3’de verilmiştir.

Çalışma alanının genel toprak yapısı; tekstür sınıfı killi balçık, topraktaki tuzluluk miktarı (EC) 0.22 mS/cm ile tuzsuz, pH değeri 8.25 ile orta derece alkali, kireç miktarı %25.12 ile çok yüksek, organik madde %3.70 ile orta olarak tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra, merada yetişen bitkiler için mutlak gerekli olan ve toprağın makro besin elementlerinden olan kalsiyum 7482.10 ppm ile yüksek, potasyum 262.19 ppm ile yüksek, magnezyum 167.90 ppm ile düşük, fosfor 4.10 ppm ile düşük olarak saptanmıştır. Bu özellikler itibarıyla mera alanında bitki gelişimini engelleyecek bir faktör görülmemektedir.



Şekil 1. Tokmacık köyü merasının konumu

Çizelge 1. Isparta ili Yalvaç ilçesinin 2019 yılı meteoroloji verileri

2019 yılı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık ort.
Yağış (mm)	102.3	44.8	27.2	49.4	31.6	62.0	38.3	21.6	0.9	1.4	27.1	71.1	477.7
Sıcaklık (°C)	0.1	3.5	6.4	8.9	15.8	20.0	22.2	23.3	19.3	14.9	8.7	3.8	12.31
Nispi Nem (%)	82.9	73.0	61.2	66.9	58.3	59.7	45.3	43.5	45.0	56.4	71.1	77.7	61.75

Çizelge 2. Isparta ili Yalvaç ilçesinin uzun yıllara ait meteoroloji verileri

UYO (50 yıllık)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık ort.
Yağış (mm)	61.2	54.2	51.9	63.6	44.5	32.9	15.2	8.4	16.9	45.9	53.6	71.2	519.5
Sıcaklık (°C)	0.4	1.5	5.4	10.0	14.6	19.1	22.9	22.8	18.4	12.4	6.4	2.3	11.4
Nispi Nem (%)	75.0	71.8	66.3	63.1	59.9	53.9	45.3	45.6	50.5	61.9	70.0	75.4	61.6

Çizelge 3. Tokmacık köyü merasına ait toprak analizi sonuçları

Analiz Adı	Sonuç	Açıklama
Tekstür (%)	47-21-32	Killi balçık
EC (mS/cm)	0.22	Tuzsuz
pH	8.25	Orta derece alkali
Kireç (%)	25.12	Çok yüksek
Organik Madde (%)	3.70	Orta
Ca (ppm)	7482.10	Yüksek
K (ppm)	262.19	Yüksek
Mg (ppm)	167.90	Düşük
P (ppm)	4.10	Düşük

2.2. Yöntem

Çalışma 2019 yılı vejetasyon periyodu içerisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada vejetasyonun kantitatif ve kalitatif özelliklerinden bitkilerin toprağı kaplama durumları ve botanik kompozisyon saptanmıştır. Ayrıca araştırmada meranın topraküstü biyokütlesi, toprakaltı biyokütlesi, mera durumu ve otlama kapasitesi de ortaya konulmuştur. Mera alanındaki bitkilerin toprağı kaplama miktarını belirlemek için transekt metodu kullanılmıştır (Babalık vd., 2019; Palta vd., 2019). Mera alanındaki bitki örtüsünün özelliklerini belirlemek için sahada 5 adet doğrusal hat belirlenmiş ve bu hatlar üzerinde 500 adet transekt üzerinde çalışılarak vejetasyon ölçümleri yürütülmüştür. Transekt metodu kullanılarak yapılan ölçümlerde bitki ile kaplı alan ve buna bağlı olarak belirlenen baklagiller, buğdaygiller ve diğer familyaların botanik kompozisyona katılma oranları ortaya konulmuştur. Toprakaltı ve topraküstü biyokütlenin tespiti amacıyla kuadrat metodu kullanılmış olup (Gökbulak, 2013; Babalık vd., 2019; Ertuş, 2021), bu amaçla her bir ölçüm döneminde 1x1 m²'lik 25 adet kuadrat örneğinde çalışılmıştır. Mera durumunu saptamak amacıyla Bakır (1975) tarafından kullanılan skaladan faydalanılmış ve bunun için meranın bitki ile kaplı alan değerleri kullanılmıştır. Çalışma alanındaki ölçümler ve laboratuvarında gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde öncelikle Kolmogorov-Smirnov testi ile verilerin normal dağılım gösterip göstermediği; Levene testi ile ise varyansların homojenliği tespit edilmiştir. Daha sonra, bağımsız örnekleme t-testi ile yaz ve güz mevsimlerindeki vejetasyonların gösterdikleri farklılıkların istatistiksel anlamda önemli olup olmadığı belirlenmiştir. SPSS 20.0 paket programı istatistiksel analizlerde kullanılmıştır.

3. Bulgular ve tartışma

3.1. Bitki ile kaplı alan

Çalışmanın yürütüldüğü Tokmacık köyü merasında transekt yöntemi ile yaz ve güz dönemlerinde bitki ile kaplı alan (BKA) ölçümleri yapılmış ve elde edilen bulgular

Çizelge 4'de verilmiştir. BKA miktarı haziran ayında yapılan ölçümlerde %45.6, ekim ayında %38.2 ve ortalama %41.9 olarak belirlenmiş olup, boş alan ise %58.1 olarak saptanmıştır. Erozyon faktörü ile toprağın bitkiyle kaplı alan değeri arasında önemli bir bağlantı mevcuttur. Bitki ile kaplı alan oranı %30'dan daha düşük ise erozyona karşı direnç azalmakta ve su erozyonu artmaktadır (Marshall, 1973). Çalışma alanında bitki ile kaplı alan değeri %30'dan yüksek olduğu için (%41.9) toprak bitki örtüsü bakımından erozyona dirençli denilebilir. Ancak araştırma sahasında aşırı otlatmadan kaynaklanan erozyon belirtilerine ve yer yer bitki örtüsünde bozulmalara rastlamak mümkündür. BKA açısından mera alanına ait yaz ve güz dönemi verileri arasında (t=6.066) % 99.9 güven düzeyinde önemli fark saptanmıştır.

Ülkemizin çeşitli yörelerinde yapılan çalışmalara bakıldığında; Dursun ve Babalık (2018)'in Isparta ilinde yürüttüğü araştırmada BKA %51.2 olarak, Ağın ve Kökten (2013)'in Bingöl ilindeki çalışmasında da BKA %85.8 olarak bulunmuş olup bu sonuçlar çalışma alanındaki veriden daha yüksek çıkmıştır. Bununla birlikte Babalık (2007)'in Isparta ilinde yürüttüğü çalışmada BKA %23.1 olarak, yine Kendir (1999)'in Ankara ilinde yürüttüğü çalışmada da BKA %14.5 olarak tespit edilmiş olup bu değerler ise çalışma alanındaki değerden düşük olarak bulunmuştur. Bu farklılıkların nedeninin iklim, bakı, rakım, toprak, mera alanlarındaki otlama baskısı ve yöre gibi farklı ekolojik ve topoğrafik unsurlar olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4. Tokmacık köyü merasının bitki ile kaplı alan değerleri

	Familyalar	BKA (%)	BKA Toplam (%)
Yaz ölçümü	Buğdaygiller	%23.22	
	Baklagiller	%8.84	%45.6
	Diğer F.	%13.54	
	Boş Alan	%54.40	%54.4
	Toplam	%100.0	%100.0
Güz ölçümü	Familyalar	BKA (%)	BKA Toplam (%)
	Buğdaygiller	%18.60	
	Baklagiller	%7.92	%38.2
	Diğer F.	%11.68	
	Boş Alan	%61.80	%61.8
Toplam	%100.0	%100.0	
Ortalama	Familyalar	BKA (%)	BKA Toplam (%)
	Buğdaygiller	%20.70	
	Baklagiller	%8.50	%41.9
	Diğer F.	%12.70	
	Boş Alan	%58.10	%58.1
Toplam	%100.0	%100.0	

3.2. Botanik kompozisyon

Merada yapılan yaz ve gz dönemindeki ölümler sonucunda buğdaygiller familyası, baklagiller familyası ve diğr familyalardan bitkiler incelenmiş ve botanik kompozisyon oranları ortaya konulmuştur. Botanik kompozisyon familyalara göre incelendiği zaman, buğdaygiller familyasının yaz ölümünde gz ölümüne göre daha fazla, baklagiller familyası ve diğr familyaların ise gz ölümünde yaz ölümüne göre daha fazla çıktığı görülmektedir. Meranın bitki kompozisyonunun %49.80'ini buğdaygiller familyasının oluşturduğu, bu familyayı %30.14 ile diğr familyaların izlediği ve en az oranda da %20.06 ile baklagiller familyasının yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 5).

Çeşitli araştırmacıların yaptığı çalışmalara bakıldığında; Dursun ve Babalık (2018), Babalık ve Sönmez (2010) ve Kılıç (2013)'ın da Isparta yöresinde yürüttükleri farklı araştırmalarda benzer sonuçlara vardıkları görülmektedir. Bu çalışmalarda; Dursun ve Babalık (2018) botanik kompozisyonda buğdaygiller familyasını %52.44, baklagiller familyasını %18.04 ve diğr familyaları %29.52; Babalık ve Sönmez (2010) buğdaygiller familyasını %52.48, baklagiller familyasını %9.15 ve diğr familyaları %38.37; Kılıç (2013)'da buğdaygiller familyasını %47.95, baklagiller familyasını %23.37, diğr familyaları %28.68 olarak tespit etmişlerdir. Diğr taraftan Bakoğlu vd. (2019)'nin Rize ilinde yaptıkları çalışmada buğdaygillerin botanik kompozisyondaki oranı %33.4, baklagillerin oranı %5.75 ve diğr familyaların oranı ise %60.9 olarak tespit edilmiştir. Yine Çaçan ve Kortak (2021)'in Elazığ ilinde yürüttükleri çalışmada botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranı %35.5, baklagillerin oranı %0.9 ve diğr familyaların oranı ise %63.6 olarak belirlenmiştir. Bu farklılıkların oluşmasında değişik yörelerdeki aşırı otlatma baskısı ile farklı iklim koşullarının etkili olduğu söylenebilir.

3.3. Topraküstü biyokütle

Araştırmanın yrtldği Tokmacık köyü merasında yaz ölümlerinde topraküstü biyokütle (TB) miktarı buğdaygiller familyası 164.45 kg/da, baklagiller familyası 54.92 kg/da, diğr familyalar 93.03 kg/da ve toplamda 312.40 kg/da olarak; göz ölümlerinde ise buğdaygiller familyası 121.26 kg/da, baklagiller familyası 47.77 kg/da, diğr familyalar 87.77 kg/da ve toplamda 256.80 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 6). Yaz ve gz ölümleri ortalamasına bakılacak olursa buğdaygiller familyası 142.85 kg/da, baklagiller familyası 51.35 kg/da ve diğr familyalar 90.40 kg/da, toplamda da topraküstü biyokütle miktarı 284.6 kg/da olarak saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında her üç familyanın da yaz ölümlerinde daha yüksek miktarda olduğu ve genel ortalamaya göre buğdaygiller familyasının merada en fazla ot verimine sahip olan familya olduğu bunu sırasıyla diğr familyalar ve baklagiller familyasının izlediği görülmektedir. Mera alanındaki topraküstü biyokütlenin buğdaygiller familyası, baklagiller familyası, diğr familyalara ve ölüm zamanlarına göre dağılımı Çizelge 6'da yer almaktadır. TB bakımından mera alanında yapılan yaz ve gz ölümlerinden elde edilen veriler arasında ($t= 11.769$) %99.9 güven düzeyinde önemli fark saptanmıştır.

Ülkemizin çeşitli meralarında yapılan çalışmalarda araştırmacıların elde ettikleri TB değerleri araştırma alanında belirlenen TB değerleri ile kıyaslandığında; Babalık ve Sarıkaya (2015)'nin Isparta Stçler'de 475.45

kg/da ve Ercan (2018)'in Eskişehir'de 351.60 kg/da olarak saptadığı verilerinden daha düşük, Bilgin (2010)'in Artvin'de 196.7 kg/da ve Babalık ve Sönmez (2009)'in Isparta Merkez'de 151.8 kg/da olarak saptadığı verilerinden ise daha yüksek bulunmuştur. Başta farklı topografik etkenler ve iklim koşulları olmak üzere değişik otlatma şiddetlerinin de bu farklılıkların görülmesinde etkili olduğu düşünmektedir.

3.4. Toprakaltı biyokütle

Çalışma alanındaki yaz ölümleri sonucu saptanan 445.8 kg/da olan toprakaltı biyokütle (TAB) miktarının 214.45 kg/da'mı buğdaygiller familyası, 83.93 kg/da'mı baklagiller familyası ve 147.43 kg/da'mı diğr familyalar oluşturmaktadır. Gz ölümlerinde saptanan 438.6 kg/da olan toprakaltı biyokütlenin 221.26 kg/da'mı buğdaygiller familyası, 77.77 kg/da'mı baklagiller familyası ve 139.57 kg/da'mı diğr familyalar oluşturmaktadır. Ortalama değerlerde ise toplam TAB miktarı 442.2 kg/da olup, bu miktarın 217.85 kg/da'mı buğdaygiller familyasının, 80.85 kg/da'mı baklagiller familyasının ve 143.5 kg/da'mı diğr familyaların oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 7). Çizelge 7'ye göre yaz ve gz ölümleri kıyaslandığında, buğdaygiller familyasının gz ölümlerinde; baklagiller familyası ve diğr familyaların ise yaz ölümlerinde daha fazla olduğu görülmektedir. Yaz lmlerinde TAB miktarının %48.11'ini buğdaygiller, %18.82'sini baklagiller, %33.07'sini ise diğr familyalar oluştururken; gz ölümlerinde bu miktarın %50.45'ini buğdaygiller, %17.73'n baklagiller, %31.82'sini ise diğr familyaların oluşturduğu görülmektedir. Genel ortalamada ise TAB'da buğdaygiller %49.28, baklagiller %18.28 ve diğr familyalar %32.45 oranında yer almaktadır. TAB bakımından mera alanı yaz ve gz dönemi verileri arasında ($t= 2.208$) %95 güven düzeyinde önemli fark saptanmıştır.

Çizelge 5. Tokmacık köyü merası botanik kompozisyon değerleri

Familyalar	Botanik kompozisyon (%)		
	Yaz lm	Gz lm	Ortalama
Buğdaygiller	%50.92	%48.69	%49.80
Baklagiller	%19.39	%20.73	%20.06
Diğr F.	%29.69	%30.58	%30.14
Toplam	%100.00	%100.00	%100.00

Çizelge 6. Mera alanına ait topraküstü biyokütle miktarının familyalara dağılımı

	Familyalar	Topraküstü biyokütle	
		(kg/da)	Toplam (kg/da)
Yaz lm	Buğdaygiller	164.45	312.40
	Baklagiller	54.92	
	Diğr F.	93.03	
Gz lm	Buğdaygiller	121.26	256.80
	Baklagiller	47.77	
	Diğr F.	87.77	
Ortalama	Buğdaygiller	142.85	284.60
	Baklagiller	51.35	
	Diğr F.	90.40	

Çizelge 7. Mera alanına ait toprakaltı biyokütle miktarının familyalara dağılımı

Yaz ölçümü	Familyalar	Toprakaltı Biyokütle (kg/da)	Toplam (kg/da)
	Buğdaygiller		214.45
Baklagiller		83.92	
Diğer F.		147.43	
Güz ölçümü	Familyalar	Toprakaltı Biyokütle (kg/da)	Toplam (kg/da)
	Buğdaygiller		221.26
Baklagiller		77.77	
Diğer F.		139.57	
Ortalama	Familyalar	Toprakaltı Biyokütle (kg/da)	Toplam (kg/da)
	Buğdaygiller		217.85
Baklagiller		80.85	
Diğer F.		143.50	

Ülkemizin farklı bölgelerindeki meralarında yapılan çalışmalarda araştırmacıların elde ettikleri toprakaltı biyokütle değerleri ile araştırma alanı verileri kıyaslandığında araştırma alanındaki TAB miktarı; Bakoğlu ve Koç (2002)'un 501.06 kg/da, Aydın (2014)'ın 919.4 kg/da, Bilgin (2010)'in 647.2 kg/da ve Ercan (2018)'in 560.69 kg/da olarak saptamış oldukları verilerden daha düşük, Dursun ve Babalık (2018)'in 398.80 kg/da olarak saptamış olduğu veriden daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu durumun otlama şiddetindeki farklılıklardan ve farklı ekolojik özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.5. Otlama kapasitesi

Tokmacık köyü merasında ortalama kuru ot verimi 284.6 kg/da olarak belirlenmiş ve faydalanma oranı % 50 kabul edilmiştir. Mera 993.75 da'lık alana sahip olup, otlama süresi 180 gün olarak alınmış ve otlama kapasitesi 52.4 BBHB olarak hesaplanmıştır. Bir BBHB için gerekli mera alanı ise 1.87 ha olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte bitki örtüsünün zarar görmesine ve kalitesinin bozulmasına neden olan başlıca faktörlerden olan erken otlama ile neredeyse tüm yıl süren aşırı ve bilinçsiz otlama araştırma alanında görülmektedir.

Isparta'da yürütülen farklı mera araştırmalarına bakıldığında Dursun ve Babalık (2018) tarafından otlama kapasitesi 184 BBHB ve Babalık (2007) tarafından otlama kapasitesi 150 BBHB olarak; diğer bölgelerdeki yürütülen benzer araştırmalara bakıldığında ise Ercan (2018) tarafından Eskişehir'deki bir merada otlama kapasitesi 91.2 BBHB, Aydın (2014) tarafından Şanlıurfa ve Diyarbakır arasındaki bir merada otlama kapasitesi 52.56 BBHB, Şen (2012) tarafından Kahramanmaraş'taki bir merada otlama kapasitesi 882 BBHB ve Taşdemir (2015) tarafından Elazığ ilindeki merada otlama kapasitesi 327 BBHB olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonucu Aydın (2014) ile çok yakın olup, diğer çalışmalarla farklılık göstermektedir. Çeşitli ekolojik ve topografik özellikler ile özellikle mera büyüklüğünün de değişmesiyle birlikte böyle farklılıkların oluştuğu 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 8'de gösterilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde de görüldüğü üzere BKA yaz ölçümünde %45.6, güz ölçümünde %38.2 ve iki dönemin ortalamasında %41.90 olduğu için her üç durumda da mera durumu orta olarak tespit edilmiştir.

Isparta yöresinde farklı mera alanlarında yapılan çalışmalarda; Kılıç (2013) tarafından Isparta ili meralarında yapılan araştırmada kuzey ve güney bakılı meralar incelenmiş ve kuzey bakılı mera durumu %28.6 ile orta, güney bakılı mera durumu %24.8 ile fakir, meraların genel durumu ise %26.7 ile orta olarak tespit edilmiştir. Babalık ve Sarıkaya (2015) tarafından Isparta Sütçüler'de yapılmış olan araştırmada mera durumu %21.75 ile fakir olarak belirlenmiştir. Dursun ve Babalık (2018) tarafından Isparta ili Aksu ilçesinde yapılmış olan çalışmada Çatoluk merasının mera durumu %42.6 ile orta olarak tespit edilmiştir. Bu durum göstermektedir ki; kapasitelerinin üzerinde otlatılan meraların aşırı ve erken otlama baskısından dolayı önce iyi cins yem bitkileri ortamdaki uzaklaşmakta, otlama baskısı devam ettikçe istilacı bitkilerinde azalması ile bitki ile kaplı alan oranı düşmekte ve mera durumu zamanla zayıflamaktadır.

4. Sonuç ve öneriler

Araştırma sahası olan Isparta iline bağlı Yalvaç ilçesi sınırlarında yer alan Tokmacık köyü doğal mera alanında vejetasyonun bitki ile kaplı alanı, botanik kompozisyonu, toprakaltı ve topraküstü biyokütlesi, otlama kapasitesi ve mera durumu incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar ortaya konulmuştur.

Ortalama bitki ile kaplı alan değeri % 41.9, yaz ölçümü %45.6 ve güz ölçümü %38.2 olarak saptanmıştır. Mera alanının toplamda %58.1'lik kesimi ise bitki örtüsü bakımından yoksun alan yani boş alan olarak kaydedilmiştir. Botanik kompozisyona bakıldığında zaman buğdaygiller familyasının %49.80, baklagiller familyasının %20.06 ve diğer familyaların %30.14 olduğu ve buğdaygiller familyasının baskın olduğu; bununla birlikte mera durumunun ise orta olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanında topraküstü biyokütle miktarı 284.6 kg/da olarak belirlenmiş olup, bu değer yaz ölçümünde 312.40 kg/da, güz ölçümünde ise azalarak 256.80 kg/da olarak ölçülmüştür. Ortalama toprakaltı biyokütle miktarı 442.2 kg/da olarak hesaplanmış, yaz ölçümünde 445.8 kg/da, güz ölçümünde ise yine azalarak 438.6 kg/da olarak saptanmıştır. Mera alanının otlama kapasitesi 52.4 BBHB, bir BBHB için gerekli mera alanı ise 1.87 ha olarak belirlenmiştir.

Çizelge 8. Mera durumu

Ölçümler	BKA (%)	Mera durumu
Yaz ölçümü	%45.60	Orta
Güz ölçümü	%38.20	Orta
Ortalama	%41.90	Orta

Tokmacık köyü doğal merasında yapılmış olan çalışma neticesinde elde edilen veriler ışığında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir. Bitki örtüsünün zarar görmesine ve kalitesinin bozulmasına neden olan başlıca faktörlerden olan erken otlama ile tüm yıl süren aşırı ve bilinçsiz otlama araştırma alanında görülmektedir. Otlamaya erken ilkbahar döneminde başlanması hem bitkilerin gelişiminin tam olarak tamamlanamamasına hem de karların yeni eridiği bu dönemde toprağın ıslak olması nedeniyle hayvanların bitki köklerine zarar vermesine neden olmaktadır. Bu durum sadece araştırma alanında değil ülkemiz meralarında görülen bir durumdur ve meralarımızın verim ve kalite kaybına, bitki örtüsünün tahribatına neden olmaktadır. Bitki örtüsünün gördüğü zarar erozyon için de büyük risk oluşturmaktadır. Araştırma sahasında da erozyon belirtilerine ve yer yer bitki örtüsünde bozulmalara rastlamak mümkündür. Meranın geleceği bakımından; yem bitkisi ekimi teşvikli yapılması, otlama kapasitesine ve zamanına uyularak bilinçli otlama yapılması ve bu konularda halkın ve çobanların bilinçlendirilmesi gibi bir takım koruyucu önlemler alınmalıdır. Ayrıca meranın uygun bir otlama sistemi ile üniform olarak otlatılması da son derece önemlidir. Bununla birlikte mera alanında hali hazırda var olan bitki kalitesini ve ot verimi arttırmak için uygun gübreleme de yapılmalıdır.

Açıklama

Bu çalışma, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda tamamlanan yüksek lisans tez çalışmasından hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Ağın, Ö., Kökten, K., 2013. Bingöl İli Yedisu İlçesi Karapolat Köyü Merasının Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 2(1): 41-45.
- Ak, İ., 2013. Türkiye'de Kaba Yem Sorunu ve Çözüm Önerileri. VII. Ulusal Hayvan Beslenme Kongresi, 26-27 Eylül, Ankara, p. 1-12.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., 2011. Çayır ve Mera Yönetimi: 1. (Genel İlkeler). Tarım ve Köy İşleri 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. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Babalık, A.A., 2007. Davraz Dağı Kozağacı Yaylası Merasında Bitki ile Kaplı Alan ve Otlama Kapasitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1: 12-19.
- Babalık, A.A., Sönmez, K., 2009. Otlatılan ve Korunan Mera Kesimlerinde Bakı Faktörünün Topraküstü Biyomas Miktarı Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1: 52-58.
- 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 Ormanlık Dergisi, 16(2): 96-101.
- Babalık, A.A., Yazıcı, N., Fakir, H., Dursun, İ., 2019. Determination of the Certain Vegetation Characteristics of Kızılova Forest Pasture Located in the South of Turkey. Applied Ecology and Environmental Research, 17(1): 521-532.
- Bakır, Ö., 1975. Mera Durumu ve Otlama Gücü Rehberi. Ankara Başbakanlık Toprak ve Tarım Reformu Müsteşarlığı, Araştırma ve Eğitim Enstitüsü Başkanlığı Yayınları, Ankara.

- Bakoğlu, A., Koç, A., 2002. Otlatılan ve Korunan İki Farklı Mera Kesiminin Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. II. Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(1): 37-47.
- Bakoğlu, A., Baykal, H., Çatal, M.İ., 2019. Handüzü Yaylasının Botanik Kompozisyonu Üzerine Bir Çalışma. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(9): 1339-1343.
- Bilgin, F., 2010. Artvin Ardanuç-Aydın Köyü Yaylası Mera Vegetasyonu ile Bazı Toprak Özelliklerinin Yükseltiye Göre Değişiminin İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Çaçan, E., Kortak, Ş., 2021. Elazığ İli Karakoçan İlçesi Başyurt Köyü Merasının Botanik Kompozisyonu ile Mera Durumu ve Sağlığının Belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 5(3): 690-696.
- Çakmakçı, S., Aydınoğlu, B., Özyiğit, Y., Arslan, M., Tetik, M., 2002. Burdur Kemer İlçesi Akpınar Yaylasında Bitki ile Kaplı Alanın Belirlenmesinde Üç Farklı Ölçüm Yönteminin Kullanılması ve Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2): 1-7.
- Davis, P.H., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh University Press., Edinburgh, 1-10.
- Dumlu, S.E., 2010. Ardahan İli Meralarında Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Teknikleri ile Sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dursun, İ., Babalık, A.A., 2018. Isparta İli Çatoluk Ormaniçi Merasının Vegetasyon Yapısının Belirlenmesi. Türkiye Ormanlık Dergisi, 19(3): 233-239.
- Ercan, A., 2018. Eskişehir İli Seyitgazi İlçesi Karaören Köyü Merasının Bitki Örtüsü Özellikleri ve Mera Durumunun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Ertuş, M.M., 2021. Determination of Yield and Botanical Composition of the Meadow and Grassland in Çolpan Village at the Shores of Lake Van. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 9(6): 1215-1221.
- Gökbulak, F., 2003. Selected Physical Properties of Heavily Trampled Soils on Livestock Trails. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 53(1): 39-46.
- Gökbulak, F., 2013. Meralarda Vegetasyon Analizi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yazın Basın Yayın Matbaacılık, İstanbul.
- Gürsal, G.C., 2009. Isparta İli Yalvaç İlçesi'nin Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Herbel, C.H., Pieper, R.D., 1991. Grazing management. Semiarid Lands and Deserts: Soil Resources and Reclamation (Ed.: J. Skujin). Marcel Dekker Inc., New York, pp. 361-385.
- Kendir, H., 1999. Ayaş (Ankara)'da Doğal Bir Meranın Bitki Örtüsü, Yem Verimi ve Mera Durumu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 5(1): 104-110.
- Kılıç, K., 2013. Isparta Dardere Havzası Meralarında Kuru Ot Verimi ve Botanik Kompozisyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Lauenroth, W.K., 1979. Grassland primary production: North American grasslands in perspective. In Perspectives in grassland ecology (pp. 3-24). Springer, New York.
- Marshall, J.K., 1973. Drought, land use and soil erosion. In: The Environmental, Economic and Social Significance of Drought. Edited by J.V. Lovett, Angus and Robertson Publishers, Sydney.
- Palta, Ş., Genç Lermi, A., Yiğit, M., 2019. Bartın İli Kozağız Yöresindeki Bir Sekonder Mera Alanının Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 21(3): 847-858.
- Sayar, M.S., Han, Y., Başbağ, Y., Gül, İ., Polat, T., 2015. Rangeland Improvement and Management Studies in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. Journal of Agriculture Science, 52(1): 9-18.
- Şen, N., 2012. Kahramanmaraş İli Ahır Dağı Meralarının Bazı Hidrofiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri ile Vegetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Taşdemir, V., 2015. Elazığ İli Karakoçan İlçesi Bahçecik Köyü Merasında Verim ve Botanik Kompozisyonunun Saptanması Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.