

## Zonguldak ili Nebioğlu yöresi doğal meralarının toprak ve vejetasyon özelliklerinin belirlenmesi

Şahin Palta<sup>a,\*</sup>, Perihan Yücesoy<sup>a</sup>

**Özet:** Çayır ve mera alanları, hayvansal ürünlerin temelini oluşturan yem kaynaklarıdır. Doğru otlatma ile meralarda verim ve kalite artışı sağlanabilmekte; böylece hayvansal ürünlerin kalitesi de artırılabilir. Bu çalışmanın amacı, doğal meraların bazı ekolojik özelliklerinin belirlenmesidir. Bu kapsamda, Zonguldak ili, Nebioğlu yöresinde bulunan dört farklı doğal mera üzerinde çalışılmıştır. Konu ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, ülkemizde hemen hemen her bölgede meralar üzerinde çalışmalar yapıldığı saptanmış olup; Nebioğlu yöresinde daha önce böyle bir çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Bu durum yapılan araştırmanın özgün değerini artırmaktadır. Çalışma alanlarında mevcut bitkiler teşhis edilmiş ve baklagiller, buğdaygiller ve diğer familyalar olacak şekilde familya düzeyinde botanik kompozisyona bakılmıştır. Ayrıca mera alanlarında toprak örnekleme yapılmıştır. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analizleri için, her çalışma alanından rastgele 10'ar tane olmak üzere toplamda 40 adet örnek alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde, toprak tekstür sınıfı (kil-toz-kum içeriği), aktüel pH (H<sub>2</sub>O), kireç içeriği, elektriksel iletkenlik, toplam azot, organik karbon, elde edilebilir potasyum ve elde edilebilir fosfor içerikleri analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler üzerinde baklagiller, buğdaygiller, diğer familya oranlarının ve toprak özelliklerinin araştırma sahalarına göre farklı olup olmadığını anlamak için SPSS programında tek yönlü varyans (ONE WAY ANOVA) analizi yapılmıştır. Değişik grupları tespit etmek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre dört mera alanında da vejetasyonun toprağı kaplama oranı %100 olarak hesaplanmıştır. En yüksek baklagil oranı %48.7 ile Hallaç merasında, buğdaygil oranı %39.8 ile Gölyanı merasında, diğer familyalar oranı ise %30.8 ile Alçak ve Hallaç mera alanlarında; en düşük baklagil oranı %38.3 ile Alçak merasında, buğdaygil oranı %20.5 ile Hallaç merasında, diğer familyalar oranı ise %20.1 ile Gölyanı merasında tespit edilmiştir. Vejetasyon analiz sonuçları incelendiğinde, alanlardaki türlerin büyük çoğunluğunun istilacı bitkilerden oluştuğu görülmektedir. Azalıcı bitkilerin oranlarının artırılması için uygun ıslah metotlarının geliştirilmesi, aşırı ve yanlış otlatmaların engellenmesi gerektiği görüşüne varılmıştır. Toprak analizleri sonuçlarına göre tüm mera alanlarındaki toprakların, killi topraklar sınıfında yer aldığı, hafif alkali ve elektriksel iletkenliğinin düşük olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ekoloji, Mera, Botanik kompozisyon, Toprak özellikleri, Nebioğlu

## Determination of soil and vejetation characteristics of natural rangelands in Nebioğlu region (Zonguldak province)

**Abstract:** The aim of this study was to determine the ecological characteristics of natural rangelands. For this purpose, four different natural pastures were studied in Nebioğlu region in Zonguldak province. When the studies on the subject were examined, it was determined that, while studies were carried out on pastures in almost every region of our country; such a study has not been conducted in the Nebioğlu region before. This situation increases the original value of the research. Vegetation cover in the study areas were identified and the botanical composition was checked at the family level, including Fabaceae, Poaceae and other genus. Soil sampling was done in pasture areas. A total of 40 soil samples, compiled from 10 randomly taken samples from each study area, were subjected to some physical, chemical and biological analyses. In the collected soil samples, soil texture class, actual pH (H<sub>2</sub>O), lime content, electrical conductivity, total nitrogen, organic carbon, available phosphorus and available potassium contents were analyzed. According to the results of the study, one way-Anova analysis of variance was performed in the SPSS program in order to understand if the Fabaceae, Poaceae, other genus ratios and soil properties are different among the research areas. Duncan test was applied to determine different groups. According to the results of the study, the canopy coverage of vegetation was calculated as 100% in all pasture areas. The highest rate of legumes was in Hallaç rangeland with 48.7%, grasses rate was in Gölyanı range with 39.8%, other genus rate was 30.8% in Alçak and Hallaç pastures; The lowest rate of legumes was found in Alçak pasture with 38.3%, the rate of grasses in Hallaç with 20.5%, and the rate of other families in Gölyanı range with 20.1%. According to the results of the soil analysis, it was determined that the soils in all pasture areas were in the clayey soil class, slightly alkaline and had low electrical conductivity.

**Keywords:** Ecology, Pasture, Botanical composition, Soil properties, Nebioğlu

✉ <sup>a</sup> Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın

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

✓ **Received** (Geliş tarihi): 04.04.2022, **Accepted** (Kabul tarihi): 19.07.2022



**Citation** (Atıf): Palta, Ş., Yücesoy, P., 2022. Zonguldak ili Nebioğlu yöresi doğal meralarının toprak ve vejetasyon özelliklerinin belirlenmesi. Turkish Journal of Forestry, 23(3): 218-230. DOI: [10.18182/tjf.1097437](https://doi.org/10.18182/tjf.1097437)

## 1. Giriş

Tüm canlılar için hayati öneme sahip olan toprak, oluşumu çok uzun zaman gerektiren doğal bir kaynaktır. Sürekli artmakta olan dünya nüfusundan dolayı toprağın önemi daha da artmaktadır. Fakat buna rağmen bilinçsiz kullanımlardan dolayı, toprak varlığımız giderek azalmaktadır. Diğer taraftan artan nüfusla birlikte, hayvansal ürünlere olan talep de artmaktadır. Çayır ve meralar, hayvansal ürünlerin kaynağını oluşturan yemlerin bulunduğu alanlardır. Doğru otlatmanın yapılmadığı alanlarda biyoçeşitlilik azalmakta ve toprakta çıplak alanlar meydana gelmektedir. Ülkemiz, coğrafi konumu itibarıyla tarım ve hayvancılık bakımından birçok ülkeye göre avantajlı durumdadır. Fakat buna rağmen yanlış uygulamalardan dolayı yeterli üretim yapılamamaktadır. Tarım ve mera alanlarından aşırı yararlanma, bilinçsiz otlatma gibi süregelen hatalı tarımsal işlemlerden ötürü toprak, verimliliğini kaybetmekte ve oluşan çıplak alanlardan dolayı erozyona karşı dayanıksız hale gelmektedir. Çayır-mera alanlarının botanik kompozisyon özellikleri ile toprak özellikleri, birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörlerin başında ise çayır ve meralardaki yanlış otlatma ve hatalı tarımsal işlemler gelmektedir.

Çayır ve meralar, insanlar için vazgeçilemeyen besinler olan hayvansal gıdaların kaynağını oluşturan kaba yem kaynaklarıdır. Doğru bir şekilde kullanılan çayır meralardaki yem bitkilerinden sağlanan yem vitamin, mineral ve karbonhidrat açısından zengin olmakla beraber; besleme değeri de oldukça yüksektir. Ahırda beslenen hayvanlar, çayır ve merada otlayan hayvanlardan, daha sağlıklı olmaktadır. Bundan dolayı da çayır ve meralarda otlayan hayvanlardan elde edilen hayvansal ürünler hem daha kaliteli hem de lezzetli olmaktadır (Tükel ve Hatipoğlu, 2017).

Ülkemizde mera alanlarının yanlış ve düzensiz otlatılmasından kaynaklı olarak botanik kompozisyonları bozulmuştur. Daimi kar örtüsünün, soğuk rüzgârların ve şiddetli yağışların bulunmadığı yörelerde özellikle küçükbaş hayvanlar kış mevsiminde de mera alanlarında otlatılmaktadır. Toprağın yaş olduğu dönemlerde yapılan otlatmalarda, toprak sıkışır; bu durumda da bitkinin kök gelişimi engellenir. Ayrıca bitkisel artıklarının toprağa karışması zor olmakta ve bunun neticesinde topraktaki organik madde miktarı azalmaktadır. Yağış sularının toprağa girişi azalmakla beraber yüzey akışı artarak erozyona sebep olmaktadır. Sık sık otlanan bitkiler kritik otlatma dönemi olan kış ve erken ilkbahar dönemlerinde tekrardan üretim yapabilecek fotosentez dokularını üretmekte zorlanmaktadır. Tüm bunların sonucunda da mera alanı klimaks vejetasyondan uzaklaşmaya başlamaktadır (Gökkuş, 2018).

Yapılan araştırmalar ülkemiz meralarının durumunu anlamak açısından bizlere yol gösterici durumdadır. Babalık (2019) tarafından Konya ili Taşkent İlçesinde transekt yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışmada, yaz ve güz dönemlerinde ölçümler yapılmıştır. Yaz ölçümlerinde bitki ile kaplı alan değeri %35.9 olurken; güz dönemi ölçümlerinde bu değer %31.1 olarak tespit edilmiştir. Mera alanında botanik kompozisyon değerleri familyalara göre incelendiğinde; %56.2 oranında buğdaygillerin, %12.0 oranında baklagillerin ve %31.8 oranında diğer familyaların olduğu belirtilmiştir.

Bakoğlu ve Çatal (2020) tarafından Rize’de lup metodu kullanılarak yapılan bir çalışmada, mera alanında sekiz adet Poaceae, dört adet Fabaceae ve 37 adet de diğer familyalara ait

olmak üzere 19 familya ve 43 cins de toplamda 49 takson belirlenmiştir. Mera alanının bitki ile örtülü alan oranı %96.80 olarak belirlenmiştir. Bitki ile kaplı alana göre botanik kompozisyonda Poaceae %34.86; Fabaceae %14.20; diğer familyalar ise %50.94 olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanında endemik olarak *Symphytum sylvaticum* ve *Ranunculus dissectus* subsp. *huetti* taksonları belirlenmiştir. Bu sonuçlar neticesinde mera alanının kalite derecesi 3.58 değeri ile meranın durumu zayıf olarak tespit edilmiştir. Botanik kompozisyon içerisinde en çok bulunan taksonlar; Poaceae familyasına ait *Elymus elongatus* subsp. *turcicus*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* ve *Lolium persicum*; Fabaceae familyasına ait *Trifolium canescens*, *Vicia cracca* subsp. *tenuifolia* ve *Trifolium ambiguum* ve diğer familyalara ait *Alchemilla sericea*, *Geranium pyrenaicum* ve *Carduus adpressus* olarak tespit edilmiştir.

Gümüşhane iline ait bazı mera alanlarında yapılan araştırmada, mera alanlarının bitki ile örtülü alan oranı ortalama %67.18 olarak belirlenmiş olup; bu oran içerisinde buğdaygillerin, baklagillerin ve diğer familyaların oranları sırası ile ortalama %46.76, %24.55 ve %43.45 olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanlarındaki türlerin %23.43’ü azalıcı, %17.03’ü çoğalıcı, %59.51’i ise istilacı olarak belirlenmiştir (Sürmen vd., 2020).

Rize’nin Zorkal yaylası merasında lup metodu kullanılarak yapılan bir çalışmada, çalışma alanında buğdaygillerden beş adet, baklagillerden dört adet, diğer familyalardan 38 adet olmak üzere toplamda 43 cins ait 47 takson saptanmıştır. Meranın bitki ile örtülü alan oranı %83.40 olup; bu oranın %11.20’si buğdaygiller, %25’i baklagiller, %47.2’si diğer familyalara ait bitkiler olarak belirtilmiştir. Botanik kompozisyonda ise buğdaygillerin %13.07 oranında, baklagillerin %28.11 oranında, diğer familyaların ise %58.82 oranında olduğu tespit edilmiştir. Mera alanındaki botanik kompozisyonda bulunan bitkilerden buğdaygillerden %4.29 oranıyla *Poa pratensis*, baklagillerden %10.93 oranıyla *Trifolium canescens*, diğer familyalardan ise %8.70 oranıyla *Stachys macrantha* ilk sırada bulunan taksonlar olarak belirlenmiştir (Bakoğlu vd., 2021).

Bu çalışmanın amacı, doğal mera alanlarının bitki tür çeşitliliği, botanik kompozisyonu, vejetasyon örtüsü, mera durumu, toprak tekstür sınıfı (kum, toz, kil içeriği), elektriksel iletkenliği, aktüel pH (H<sub>2</sub>O), toplam azot, organik karbon, elde edilebilir fosfor ve elde edilebilir potasyum içeriklerinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, Zonguldak ili, Nebioğlu yöresinde dört farklı doğal mera alanında araştırma yapılmıştır. Mevcut sonuçlar tespit edildikten sonra, yapılması gereken mera ıslah çalışmalarına temel oluşturabilecek veriler ortaya konmaya çalışılmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

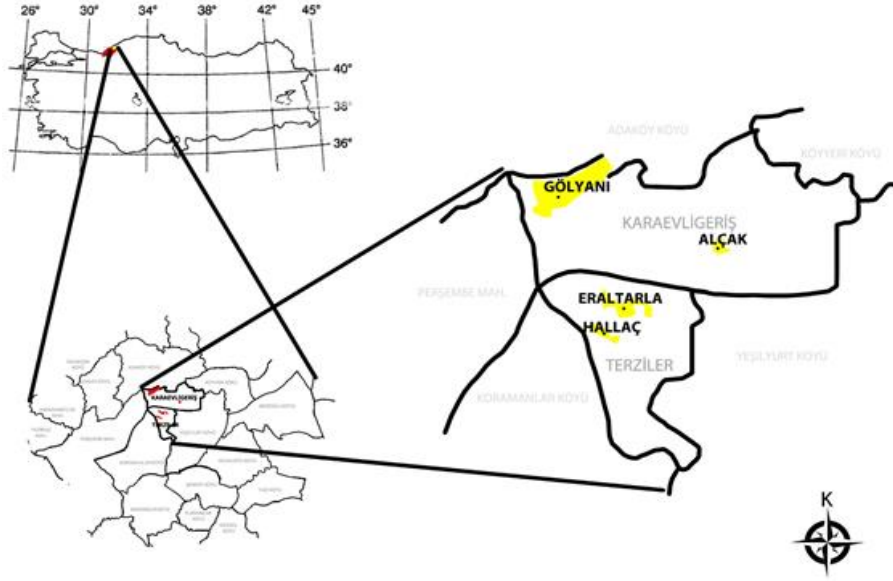
### 2.1. Araştırma alanının genel özellikleri

Bu araştırma, Zonguldak ilinin, Çaycuma ilçesinde yer alan Nebioğlu Beldesi’nde gerçekleştirilmiştir. Çalışma için bitki ve toprak örnekleri 2021 yılı haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında alınmıştır.

Batı Karadeniz Bölgesi’nde önemli şehirlerden biri olan Zonguldak; Karadeniz’e kuzey ve batıdan kıyısı bulunan bir ildir. Bu konumundan dolayı Zonguldak, önemli olan bir liman kentidir. Kuzeyde Karadeniz, batı ve güneybatıda Düzce, doğu ve güneydoğuda Karabük, kuzeydoğuda Bartın,

güneyde ise Bolu illeri ile komşudur. Zonguldak ili; Kozlu, Kilimli, Gökçebey, Ereğli, Devrek, Çaycuma ve Alaplı ilçeleri dahil olmak üzere 3.310 km<sup>2</sup> yüz ölçümüne sahiptir. Arazi yapısı çok engebeli olan Zonguldak'ın; il alanının %13'ü ovalarla, %31'i platolarla ve %56'sı dağlarla kaplıdır. İlde en büyüğü Filyos Çayı olmakla birlikte, çok sayıda akarsu bulunmaktadır. Zonguldak ilinin Karadeniz Bölgesi'nde 80 kilometrelik bir kıyı şeridi vardır. Bugünkü jeolojik bilgilere göre Karadeniz sahilinde Ereğli-İnebolu arasında kalan engebeli arazi parçası Mezozoik çağa ait bir oluşumdur. İlin pek çok yerinde kömür ihtiva eden tabakalar kendini göstermektedir (TCZV, 2021).

Nebioğlu beldesinin denizden yüksekliği 88 metredir. Beldede bulunan dört farklı doğal mera alanında çalışmalar yapılmıştır. Çalışma alanlarının koordinatları kuzey enlemi/doğu boylamı olarak; Gölyanı merası için 41.4517°/ 32.2041°, Alçak merası için 41.4424°/ 32.2323°, Hallaç merası için 41.4314°/ 32.2156° , Eraltarla merası için 41.4359°/ 32.2175° şeklindedir (Şekil 1). Gölyanı ve Alçak mera alanları Karaevligeriş Mahallesi'nde, Eraltarla ve Hallaç mera alanları Terziler Mahallesi'nde yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 1. Çalışma alanlarının haritada gösterimi



Şekil 2. Nebioğlu beldesi mera alanları: 1) Gölyanı, 2) Alçak, 3) Hallaç, 4) Eraltarla

## 2.2. İklim özellikleri

Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Zonguldak ilinde ılıman Karadeniz iklimi mevcuttur. Her mevsim yağış alan ve ılık olan Zonguldak ilinde kurak mevsim neredeyse görülmemektedir. Yağış en çok kış ve sonbahar mevsimlerinde görülmektedir. İlde gece-gündüz ve mevsimler arasında önemli bir sıcaklık farkı yoktur. Deniz kenarından iç kesimlere doğru gidildikçe, iklim biraz daha sertleşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklıklarda (13.7 °C) il genelinde pek de önemli bir değişiklik görülmemektedir. Yaz ayları (haziran, temmuz ve ağustos) şehrin en çok güneşli günlerinin olduğu aylardır. Yıllık yağış ortalamasının 1216.1 mm olduğu Zonguldak ilinde, en çok yağış alan aylar 148.65 mm ile Aralık ve 141.72 mm ile Ocak aylarıdır. Yağışlar, kıyı kesimlerden içlere doğru gidildikçe azalmakta ve yağmurdan kara dönme özelliği göstermektedir. Şehirde etkili olan rüzgâr güneydoğu (keşişleme) yönündedir. İkinci derecede hakim olan rüzgâr ise kuzeybatı (karayel) yönündedir (TCZV, 2021).

## 2.3 Yöntem

### 2.3.1. Toprak analizleri

Her çalışma alanından 10'ar tane olmak üzere toplamda 40 tane toprak örneği elde edilmiştir. Toprak numuneleri 0-15 cm derinlikten alınmıştır. Alınan toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri analiz edilmiştir.

Toprakların fraksiyonları Bouyoucos hidrometre yöntemi kullanılarak bulunmuştur. Toprak türü uluslararası sınıflandırmadaki tane çapı değerlerine göre belirlenmiştir (Irmak, 1954; Gülçur, 1974; Bouyoucos, 1962).

Toprak reaksiyonu pH (H<sub>2</sub>O), pH metre (cam elektrotlu) ile tespit edilmiştir. Topraklar analizden önce, aktüel pH için 1/2.5 oranında saf su ile karıştırılarak 1 gün (24 saat) bekletilmiştir (Irmak, 1954; Gülçur, 1974; Rowell, 1994; Kantarcı, 2000).

Toprak organik karbon analizi için, 0.25 mm'lik elekten geçirilen 0.5 g topraklar Walkley-Black yaş yakma metodu kullanılarak belirlenmiştir (Walkley ve Black, 1934; Irmak, 1954; Gülçur, 1974).

Elektriksel iletkenlik analizi için, topraklar 0.2 oranında saf su ile mekanik karıştırıcıda 60 dakika (1 saat) çalkalanmış ve elektriksel iletkenlik cihazı kullanılarak analiz edilmiştir (Gülçur, 1974; Eruz, 1979; Rhoades, 1983).

CaCO<sub>3</sub> (kireç) içeriği analizi için, porselen havanda çok ince olacak şekilde öğütülen 0.5 g topraklar hazırlanmıştır. Scheibler kalsimetre metodu kullanılarak kireç içerikleri tespit edilmiştir (Allison ve Moodie, 1965; Gülçur, 1974; Kacar, 1995).

Toplam azot içeriği modifiye Kjeldahl metoduna göre belirlenmiştir (Bremner ve Mulvaney, 1982; Kacar, 1995).

Yarayışlı fosfor, Olsen vd. (1954) tarafından geliştirilen yöntemle göre ve yarayışlı potasyum Atalay (1982)'a göre hesaplanmıştır.

### 2.3.2. Bitki analizleri

Botanik kompozisyon analizi transekt (hat) yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Her mera alanından 100 cm uzunluğunda, 10'ar tane transekt hattı ölçülmüş olup incelenmiştir (Denklem 1). Vejetasyon dönemine

girilmesiyle beraber düzenli olarak çalışmalar yapılmıştır. Haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında mera alanlarına gidilerek alanda bulunan tüm mera bitkileri toplanmış ve bitki türleri tespit edilmiştir. Bunun dışında familya bazında (buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalar) botanik kompozisyon ve bitki ile kaplı alan belirlenmiştir (Denklem 2).

$$\text{Bitki ile kaplı alan (\%)} = \frac{\text{Bitki ile temas edilen toplam mesafe (m)}}{\text{Ölçülen toplam uzunluk (m)}} \times 100 \quad (1)$$

$$A \text{ familyasının komp.} = \frac{A \text{ familyasının transekt hattı ile temas eden toplam uzunluğu}}{\text{Transekt hattı ile kesilen bitkilerin toplam temas uzunluğu}} \times 100 \quad (2)$$

Tespiti yapılan bitkiler, klimaks vejetasyonda ortaya konulan bitkilerin aşırı otlatmaya karşı gösterdikleri hassasiyetlerine göre azalıcı, çoğalıcı ve istilacı olarak sınıflandırılmıştır (Dyksterhius, 1948; Bakır, 1987). Bununla beraber bitkiler hayat formlarına göre; yani tek yıllık ve çok yıllık olmak üzere sınıflandırılmıştır.

### 2.3.3. Mera durumu

Mera durum sınıflaması ile ilgili yöntem, mera kalite derecesi esas alınarak De Vries vd. (1951) tarafından geliştirilmiştir. Bu metotla bitki örtüsü toprağın ve iklimin bir ürünü olarak kabul görür ve bitki örtüsü ana belirleyici olarak değerlendirilir.

Bitki örtüsündeki var olan türlerin randımanı, otlatmadan sonra tekrardan büyüebilme yeteneği ve lezzetliliği gibi üretim ve otlatma ile ilişkili özellikleri göz önünde bulundurularak türlere -1 (zehirli) ile 10 (istenen özellikler açısından en üstün tür) arasında puan verilmektedir. Botanik kompozisyonu %0.5'in altındakiler toplanıp 1 ile çarpılmaktadır. Daha sonrasında türlerin kompozisyondaki oranı ile değer sayıları çarpılmak üzere meranın kalite derecesi hesaplanmaktadır. Bunun sonucunda meranın kalite derecesi 0 ile 10 arasında bir değere sahip olmaktadır. Bunun neticesinde mera durumuna ait sınıflama yapılabilmektedir. Mera kalite derecesi aşağıdaki şu eşitlik kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\text{MKD} = \frac{\sum (\text{R} \times \text{DS})}{100}$$

MKD = Mera Kalite Derecesi, R= Türlerin Botanik Kompozisyon Yüzdeleri, DS = Değer Sayısı

### 2.3.4. İstatistik analizler

Mera alanlarından elde edilen toprakların kimyasal ve fiziksel karakteristikleri bakımından alanlar arasındaki farklılığı tespit etmek için tek yönlü (one-way ANOVA) varyans analizi uygulanmıştır. Toprak parametreleri arasındaki farklılıkları tespit etmek için %95 güven düzeyi ile (p < 0.05) Duncan testi yapılmıştır. İstatistiksel analizler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 16.0 ile yapılmıştır (SPSS 16.0, 2007).

### 3. Bulgular ve tartışma

#### 3.1. Vejetasyon özelliklerine ait bulgular ve tartışma

Gölyanı merasında 18 familyaya ait 44 tane bitki taksonu teşhis edilmiştir (Çizelge 1). Bu bitki taksonlarının 11 adedinin tek yıllık, 33 adedinin ise çok yıllık olduğu saptanmıştır. Saptanan bitki taksonlarının sekiz (%18.18) adedinin baklagillere (Fabaceae), dokuz (%20.45) adedinin buğdaygillere (Poaceae) ve 27 (%61.37) adedinin ise diğer bitki familyalarına ait olduğu belirlenmiştir. Bu bitkilerin dokuz tanesi azalıcı, dört tanesi çoğaltıcı ve 31 tanesi istilacı bitkiler grubunda bulunmaktadır. Mera alanında vejetasyonun toprağı kaplama oranı ise %100 olarak bulunmuştur. Alçak merasında 22 familyaya ait 60 tane bitki taksonu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bu bitki taksonlarının 17 adedinin tek yıllık, 43 adedinin ise çok yıllık olduğu saptanmıştır. Saptanan bitki taksonlarının yedi (%11.67) adedinin baklagillere (Fabaceae), 12 (%20) adedinin buğdaygillere (Poaceae) ve 41 (%68.33) adedinin ise diğer bitki familyalarına ait olduğu belirlenmiştir. Bu bitkilerin 11 tanesi azalıcı, altı tanesi çoğaltıcı ve 43 tanesi istilacı bitkiler

grubunda bulunmaktadır. Mera alanında vejetasyonun toprağı kaplama oranı ise %100 olarak bulunmuştur. Hallaç merasında 19 familyaya ait 61 tane bitki taksonu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bu bitki taksonlarının 16 adedinin tek yıllık, 45 adedinin ise çok yıllık olduğu saptanmıştır. Saptanan bitki taksonlarının 9 (%14.75) adedinin baklagillere (Fabaceae), 13 (%21.31) adedinin buğdaygillere (Poaceae) ve 39 (%63.94) adedinin ise diğer bitki familyalarına ait olduğu belirlenmiştir. Bu bitkilerin 13 tanesi azalıcı, 10 tanesi çoğaltıcı ve 38 tanesi istilacı bitkiler grubunda bulunmaktadır. Mera alanında vejetasyonun toprağı kaplama oranı ise %100 olarak bulunmuştur. Eraltarla merasında 20 familyaya ait 68 tane bitki taksonu teşhis edilmiştir (Çizelge 1). Bu bitki taksonlarının 16 adedinin tek yıllık, 52 adedinin çok yıllık olduğu saptanmıştır. Saptanan bitki taksonlarının 12 (%17.60) adedinin baklagillere (Fabaceae), 15 (%22.1) adedinin buğdaygillere (Poaceae) ve 41 (%60.9) adedinin ise diğer bitki familyalarına ait olduğu belirlenmiştir. Bu bitkilerin 13 tanesi azalıcı, 10 tanesi çoğaltıcı ve 45 tanesi istilacı bitkiler grubunda bulunmaktadır. Mera alanında vejetasyonun toprağı kaplama oranı ise %100 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Mera alanlarının vejetasyonu ve bazı özellikleri

Familya	Tür	Gölyanı	Alçak	Hallaç	Eraltarla	Azalıcı	Çoğaltıcı	İstilacı	Tek yıllık	Çok yıllık
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Galega officinalis</i> L.	*	*	*	*			*		*
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	*	*		*	*				*
	<i>Lathyrus aphaca</i> L. var. <i>aphaca</i> L.				*			*	*	*
	<i>Ononis spinosa</i> L.			*	*			*		*
	<i>Medicago lupulina</i> L.	*		*	*	*				*
	<i>Medicago polymorpha</i> L.				*			*	*	*
	<i>Psoralea bituminosa</i> L.	*	*	*	*			*		*
	<i>Sophora jaubertii</i> SPACH				*			*		*
	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	*	*	*	*	*			*	*
	<i>Trifolium pratense</i> L.	*	*	*	*	*				*
	<i>Trifolium repens</i> L.	*	*	*	*	*				*
<i>Trifolium hybridum</i> L.	*		*	*	*				*	
<i>Vicia sativa</i> L.		*	*	*			*	*	*	
Poaceae (Gramineae)	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	*			*			*		*
	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. BEAUV.		*	*	*		*			*
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (HUDSON) P. BEAUV				*		*			*
	<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i> L.		*	*	*			*	*	*
	<i>Bromus tectorum</i> L. subsp. <i>tectorum</i>			*	*			*	*	*
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.	*	*	*	*		*			*
	<i>Cynosurus cristatus</i> L.			*	*		*			*
	<i>Dactylis glomerata</i> L.		*				*			*
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. BEAUV.	*							*	*
	<i>Elymus repens</i> (L.) GOULD subsp. <i>repens</i> (L.) GOULD		*		*	*				*
	<i>Festuca pratensis</i> HUDSON	*	*			*				*
	<i>Holcus lanatus</i> L.				*		*			*
	<i>Hordeum bulbosum</i> L.			*	*	*				*
	<i>Lolium perenne</i> L.	*	*	*	*	*				*
	<i>Paspalum distichum</i> L.	*	*			*				*
	<i>Phalaris paradoxa</i> L.			*				*	*	*
	<i>Phleum pratense</i> L.		*	*	*	*			*	*
<i>Poa annua</i> L.	*	*	*	*	*		*	*	*	
<i>Poa bulbosa</i> L.			*				*		*	
<i>Poa pratensis</i> L.	*	*	*	*	*		*		*	
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. BEAUV.	*	*	*	*	*		*	*	*	
Apiaceae (Umbelliferae)	<i>Daucus carota</i> L.				*			*	*	*
	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.			*				*	*	*
	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	*	*	*	*			*	*	*
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.		*				*	*	*	

## Çizelge 1. devamı

Familya	Tür	Gölyanı	Alçak	Hallaç	Eraltarla	Azaltıcı	Çoğaltıcı	İstilaçı	Tek yıllık	Çok yıllık
Araceae	<i>Arum maculatum</i> L.	*	*					*		*
	<i>Bellis perennis</i> L.	*	*	*	*			*		*
	<i>Bidens comata</i> Muhl. ex Willd.	*	*					*	*	*
	<i>Centaurea calcitrapa</i> L. subsp. <i>calcitrapa</i> L.	*						*	*	*
	<i>Centaurea iberica</i> TREV. EX SPRENGEL	*	*	*	*			*	*	*
	<i>Cichorium intybus</i> L.	*		*	*			*		*
	<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>foetida</i> L.							*	*	*
	<i>Cirsium vulgare</i> (SAVI) TEN.		*					*		*
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.		*		*			*		*
	<i>Erigeron sumatrensis</i>			*	*			*	*	*
Asteraceae (Compositae)	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) HOLUB		*		*			*	*	*
	<i>Lapsana communis</i> L. subsp. <i>alpina</i> (BOISS. ET BAL.) SELL				*			*	*	*
	<i>Matricaria chamomilla</i> L. var. <i>chamomilla</i> L.	*	*	*	*			*	*	*
	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) BERNH		*	*				*		*
	<i>Senecio squalidus</i> subsp. <i>squalidus</i>			*				*		*
	<i>Silybum marianum</i> (L.) GAERTNER			*				*		*
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	*	*	*	*			*		*
	<i>Tragopogon pratensis</i> L.				*			*		*
	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i> L.		*	*	*			*	*	*
Boraginaceae	<i>Cynoglossum creticum</i> MILLER	*	*	*	*			*		*
	<i>Cynoglossum lanceolatum</i> Forsk.			*	*			*		*
	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) HILL subsp. <i>arvensis</i> (L.) HILL		*	*				*	*	*
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik		*	*				*	*	*
	<i>Rorippa sylvestre</i> (L.) BESS.	*						*		*
Caprifoliaceae	<i>Sambucus ebulus</i> L.		*					*		*
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	*						*		*
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	*		*	*			*		*
	<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L. var. <i>epithymum</i>			*				*	*	*
Cyperaceae	<i>Carex echinata</i> MURRAY	*						*		*
	<i>Carex flacca</i> SCHREBER			*				*		*
	<i>Carex remota</i> L.		*	*				*		*
	<i>Carex sp.</i>	*						*		*
Dipsacaceae	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.		*					*		*
	<i>Scabiosa columbaria</i> L.				*			*		*
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	*	*	*	*			*	*	*
	<i>Euphorbia peplus</i> L. var. <i>peplus</i> L.				*			*	*	*
	<i>Euphorbia stricta</i> L.		*	*				*	*	*
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) HUDSON				*			*	*	*
	<i>Centaurium erythraea</i> RAFN subsp. <i>erythraea</i> RAFN			*	*			*		*
Geraniaceae	<i>Geranium asphodeloides</i> BURM. FIL. subsp. <i>asphodeloides</i> BURM. FIL.		*					*		*
Hypericaceae (Guttiferae)	<i>Hypericum perforatum</i> L.				*			*		*
Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L.		*					*		*
	<i>Juncus effusus</i> L.	*	*					*		*
	<i>Juncus articulatus</i> L.			*				*		*
Lamiaceae (Labiatae)	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.		*	*			*			*
	<i>Melissa officinalis</i> L.	*						*		*
	<i>Mentha pulegium</i> L.	*	*	*	*			*		*
	<i>Mentha longifolia</i> (L.) HUDSON		*	*				*		*
	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.				*			*		*
	<i>Prunella vulgaris</i> L.			*	*			*		*
	<i>Salvia verbenaca</i> L.				*			*		*
Orchidaceae	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C.M. Richard.				*			*		*
Orobanchaceae	<i>Parentucellia latifolia</i> (L.) Caruel. subsp. <i>latifolia</i>			*				*	*	*
	<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) CARUEL				*			*		*
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	*	*	*	*		*			*
	<i>Plantago major</i> L.	*	*	*	*		*			*
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	*	*					*	*	*
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	*	*					*	*	*
	<i>Polygala supina</i> Schreb.				*			*		*
	<i>Rumex acetosella</i> L.	*	*	*	*			*		*
Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.		*	*	*			*		*
	<i>Ranunculus repens</i> L.	*	*	*	*			*		*



## Çizelge 1. devamı

Familya	Tür	Gölyanı	Alçak	Hallaç	Eraltarla	Azalcı	Çoğaltıcı	İstilacı	Tek yıllık	Çok yıllık
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L.	*	*	*				*		*
	<i>Rosa canina</i> L.		*	*	*			*		*
	<i>Rubus caesius</i> L.				*			*		*
	<i>Rubus sanctus</i> SCHREBER		*	*				*		*
	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.				*			*		*
Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L.			*	*			*		*
Scrophulariaceae	<i>Bellardia trixago</i> (L.) ALL.				*			*		*
Solonaceae	<i>Datura stramonium</i> L.		*					*	*	
	<i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>nigrum</i> L.	*	*					*	*	
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	*	*	*				*		*
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.		*		*			*		*

Bartın ili Kozcağız bölgesinde önceden sürülmüş ve terk edilmiş olan bir sekonder merada yapılan çalışmada, alanda 30 familyaya ait 68 bitki taksonu belirlenmiştir. Bunların 19 adedinin tek yıllık, 49 adedinin ise çok yıllık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 11 adedinin buğdaygiller, 15 adedinin baklagiller, 42 adedinin ise diğer familyalara ait olduğu; %14.7'sinin (10 adet) azalcı grupta, %10.3'ünün (7 adet) çoğaltıcı grupta, %75'inin (75 adet) ise istilacı grupta yer aldığı saptanmıştır. Çalışma alanında bitki ile örtülü alan oranı %100 olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda alanda pek çok bitki türü olduğu fakat bunların büyük çoğunluğunun hayvanların tüketmediği bitkilerden oluştuğu görülmüştür (Palta vd., 2019). Bilgin ve Özalp (2016) tarafından Artvin'de orman üstü doğal mera alanlarında yürütülen bir çalışmada, inceleme yapılan alanda toplamda 50 familyaya ait 275 tane bitki taksonu saptanmıştır. Saptanan 275 bitki taksonunun 25 tanesinin buğdaygil, 23 tanesinin baklagil, 277 tanesinin ise odunsu ve otsu diğer familyalara ait olduğu belirtilmiştir. Rize'de Ovit yaylasında, mera alanının bitki ile örtülü alanı %63.40 oranında belirlenmiştir. Bu oranın %24.40'ının buğdaygillere, %4.5'sinin baklagillere, %34.50'sinin diğer familyalara ait bitkiler olduğu tespit edilmiştir. Vegetasyon ölçümlerinde mera alanında toplamda 22 familyaya ait 45 farklı takson tespit edilmiş olup; bunun %39.35'inin (altı adet) buğdaygil, %6.61'inin (dört adet) baklagil, %54.04'ünün (35 adet) diğer familyalara ait bitkiler olduğu belirlenmiştir (Çatal vd., 2019). Babalık ve Matrasulav (2020) tarafından Antalya Çukuryayla merasında yapılan bir çalışmada, mera alanında 23 familyaya ait 71 cinsten oluşan toplamda 82 bitki taksonu belirlenmiştir. Belirlenen bitki taksonlarının dokuz tanesini buğdaygillerin, beş tanesini baklagillerin ve 68 tanesini diğer familyaların oluşturduğu belirlenmiştir. Mera alanında bitki ile örtülü alan oranı %50.42 olarak belirlenmiştir. Bu oran meranın erozyona karşı direncinin yüksek seviyede olduğunun bir göstergesidir. Çalışma alanlarında da her ne kadar istilacı türlerin çoğunlukta olduğu görülsede; bitkinin toprağı kapmalama oranı %100 olduğundan dolayı, bu alanlarında erozyona karşı dayanıklı olduğu düşünülmektedir. Mardin'in Derik ilçesine bağlı aşırı otlatma yapılan dört farklı doğal mera üzerinde Seydoşoğlu ve Saruhan (2018) tarafından çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmada, meralarda 56 familyaya ait toplamda 41 farklı tür teşhis edilmiştir. Teşhis edilen bu türlerin iki adedinin (%5.1) azalcı, bir adedinin (%3.9) çoğaltıcı, 28 adedinin ise (%90.9) istilacı olduğu belirlenmiştir. İncelenen alanlarda bitki ile örtülü alan oranı ortalama olarak %70.5 olarak belirlenmiştir. Aşırı ve hatalı

otlatma, mera alanlarındaki bitki türlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Ülkemizde, Batı Karadeniz Bölgesinde ve birçok şehirde olduğu gibi yapılan önceki çalışmaların sonuçlarından da görüleceği üzere çayır ve meralarımızı oluşturan bitki türlerinin çoğunluğunu baklagiller ve buğdaygillerden ziyade diğer familyalara ait bitki türleri oluşturmaktadır. Bu durum mera alanlarımızın yanlış kullanılmasından; özellikle de kritik otlatma dönemlerine dikkat edilmemesinden kaynaklanmaktadır. Yaptığımız bu araştırma sonuçları göz önüne alındığında, mera alanlarımızın kalite ve verimlerinin düşük olduğu görülmektedir. Düşük kalitede yemlerle beslenen hayvanlardan elde edilecek ürünlerde de verim azalması olasıdır.

Mera alanlarında yapılan mera durumu analizi sonuçlarına göre Alçak, Eraltarla, Gölyanı ve Hallaç meralarının mera kalite dereceleri sırasıyla, 3.78, 5.51, 4.75 ve 5.01 olarak belirlenmiştir. Mera kalite derecesi sonuçlarına göre Alçak merasının mera durumu "zayıf" olarak belirlenirken diğer meraların mera durumu "orta" olarak tespit edilmiştir. Vegetasyon örtüsünün tüm mera alanlarında %100 olarak belirlenmesine ve Zonguldak ilinin uzun yıllar ortalama yıllık toplam yağışının 1000 mm'nin üzerinde olmasına rağmen mera durumlarının zayıf ve orta olarak bulunmasının nedeni; mera alanlarında tespit edilen bitkilerin çoğunluğunun diğer bitki familyalarına ait olması ve dolayısıyla istilacı bitkiler grubunda yer almış olmasıdır. Ayrıca bu durum mera alanlarında herhangi bir yönetim uygulamasının olmamasından ve kritik otlatma periyotlarına dikkat edilmemesinden kaynaklanmaktadır.

Mardin'in Derik ilçesine bağlı aşırı otlatma yapılan dört farklı doğal mera üzerinde Seydoşoğlu ve Saruhan (2018) tarafından çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmanın neticesine dayanılarak, istilacı türlerin çok yoğun olduğu ve bu nedenle de mera durumlarının zayıf olduğu tespit edilmiştir. Yine Mardin ili Derik ilçesinde bir mera üzerinde iki yıl süre ile yapılan çalışmada, mera kalite derecesi 2.37 ile mera durumu zayıf olarak tespit edilmiştir (Aydın vd., 2014). Ünal vd. (2012) tarafından Ankara genelinde toplam 60 merada, lup ile modifiye edilmiş tekerlek nokta yöntemi kullanılarak vegetasyon çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde iki adet mera durumu "iyi", 26 adet mera durumu "orta" ve 32 adet mera durumu "zayıf" olan mera tespit edilmiştir. Bartın'da yapılan bir çalışmada, mera durumu "orta" ve mera kalite derecesi 4.30 olarak belirtilmiştir (Palta vd., 2009).

Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre çalışma alanlarına ait botanik kompozisyon değerleri bakımından

istatistiki anlamda ( $p < 0.05$ ) farklılık bulunamamıştır. Tüm mera alanları baklagiller, buğdaygiller ve diğer familyalar açısından aynı grupta yer almıştır (Çizelge 2, Şekil 3).

Familya bazında bitki türlerine ait botanik kompozisyon değerlendirildiğinde, Alçak merasında botanik kompozisyonun %38.3'ünü baklagiller, %30.9'unu buğdaygiller, %30.8'ini diğer familyalar; Eraltarla merasında botanik kompozisyonun %44.3'ünü baklagiller, %34.3'ünü buğdaygiller, %21.4'ünü diğer familyalar; Gölyanı merasında botanik kompozisyonun %40.1'ini baklagiller, %39.8'ini buğdaygiller, %20.1'ini diğer familyalar; Hallaç merasında ise botanik kompozisyonun %48.7'sini baklagiller, %20.5'ini buğdaygiller, %30.8'ini ise diğer familyalar oluşturmaktadır.

Dursun ve Babalık (2018) tarafından Isparta'da bir orman içi merasının bitki ile örtülü alan oranı ve botanik kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada mera alanında familyalara göre botanik kompozisyon incelendiğinde %52.44 oranında buğdaygillere, %18.04 oranında baklagillere ve %29.52 oranında diğer familyalara ait türler belirlenmiştir. Polat vd. (2018) tarafından Adıyaman ili Kuyulu Köyü'nde yürütülen bir çalışmada korunan ve otlatılan doğal meralar arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Familyaların botanik kompozisyonundaki oranları incelendiğinde; buğdaygillerin oranının korunan merada %74.88, otlatılan merada %28.86; baklagillerin oranının korunan merada %8.18, otlatılan merada %3.08; diğer familyaların oranının ise korunan merada %17.71, otlatılan merada %67.81 olduğu tespit edilmiştir. Korunan mera alanındaki buğdaygill ile baklagil oranlarının otlatılan mera alanına göre daha yüksek olmasının nedeni, hayvanların bu familyalardaki bitkileri diğer familyalardaki bitkilere göre daha fazla severek

tükettiklerinin bir göstergesidir. Palta ve Genç Lermi (2018) tarafından Bartın ilinin Mekeçler mevkiinde yer alan suni bir mera alanında yürütülen bir çalışmada botanik kompozisyon incelendiğinde buğdaygillerin %34.50 oranında, baklagillerin %40.08 oranında, diğer familyaların ise %25.42 oranında olduğu teşhis edilmiştir. Çaçan ve Kökten (2014) tarafından Bingöl'de çoğunlukla büyükbaş hayvanın otladığı bir merada yapılan çalışmada baklagillerin %4.01 oranında, buğdaygillerin %29.61 oranına, diğer familyaların ise %66.31 oranında olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde, botanik kompozisyonlarda farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun, mera alanlarında otlayan hayvan türleri, iklimsel faktörler, topografik özellikler gibi ekosistem kaynaklı etmenlerden dolayı meydana gelebileceği düşünülmektedir. Mera alanlarında kritik otlama dönemlerine dikkat edilmesi, otlama kapasitesi, otlama sistemlerinin uygulanması gibi hususlar, mera alanlarındaki botanik kompozisyon üzerinde oldukça önemli olan faktörlerdir.

### 3.2. Toprak analizlerine ait bulgular ve tartışma

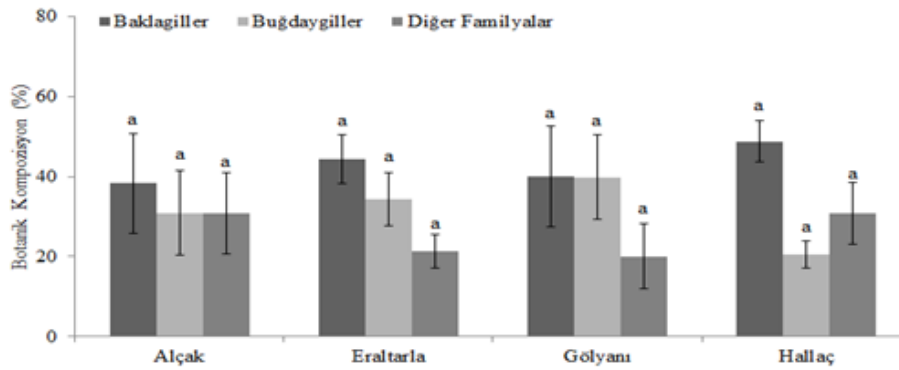
Her çalışma alanından 0-15 cm toprak derinliğinde rastgele 10'ar tane olmak üzere toplamda 40 tane toprak örneği temin edilmiştir.

Toprak örneklerinin kil, toz, kum içeriği, pH'sı, elektriksel iletkenliği,  $\text{CaCO}_3$ , toplam azot, organik karbon, elde edilebilir fosfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) ve elde edilebilir potasyum ( $\text{K}_2\text{O}$ ) içerikleri belirlenmiştir. Toprak parametrelerine ait ortalama değerler ve standart sapmalar Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 2. Mera alanlarına ait botanik kompozisyon ortalama değerleri

Botanik kompozisyon	Alçak	Eraltarla	Gölyanı	Hallaç
Baklagiller (%)	38.3( $\pm 12.4$ ) <sup>a</sup>	44.3( $\pm 6.1$ ) <sup>a</sup>	40.1( $\pm 12.6$ ) <sup>a</sup>	48.7( $\pm 5.1$ ) <sup>a</sup>
Buğdaygiller (%)	30.9( $\pm 10.6$ ) <sup>a</sup>	34.3( $\pm 6.7$ ) <sup>a</sup>	39.8( $\pm 10.5$ ) <sup>a</sup>	20.5( $\pm 3.4$ ) <sup>a</sup>
Diğer Familyalar (%)	30.8( $\pm 10.2$ ) <sup>a</sup>	21.4( $\pm 4.2$ ) <sup>a</sup>	20.1( $\pm 8.1$ ) <sup>a</sup>	30.8( $\pm 7.8$ ) <sup>a</sup>

\*Aynı harfler ortalamalar arasında fark ( $p > 0.05$ ) olmadığını göstermektedir.



Şekil 3. Botanik kompozisyonun çalışma alanlarına göre değişimi



Çizelge 3. Mera alanlarına ait toprakların ortalama bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerine ait değerler

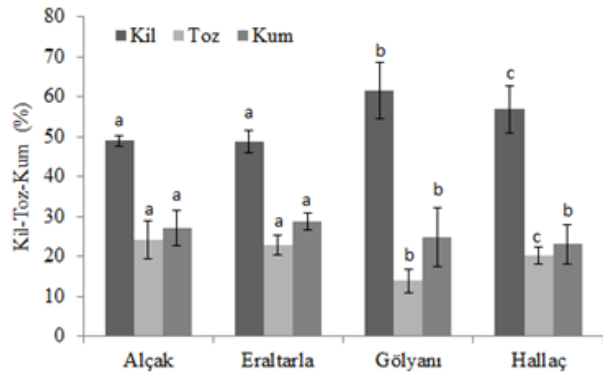
Toprak karakteristikleri	Alçak	Eraltarla	Gölyanı	Hallaç
Azot (%)	0.12(±0.05) <sup>a</sup>	0.09(±0.05) <sup>a</sup>	0.17(±0.07) <sup>b</sup>	0.11(±0.05) <sup>a</sup>
Organik C (%)	2.55(±0.95) <sup>a</sup>	1.69(±1.07) <sup>a</sup>	3.65(±1.32) <sup>a</sup>	2.14(±1.19) <sup>a</sup>
Kil (%)	48.8(±1.27) <sup>a</sup>	48.6(±2.75) <sup>a</sup>	61.4(±7.02) <sup>b</sup>	56.8(±5.89) <sup>c</sup>
Toz (%)	24.1(±4.85) <sup>a</sup>	22.8(±2.39) <sup>a</sup>	13.9(±2.96) <sup>b</sup>	20.2(±2.18) <sup>c</sup>
Kum (%)	27.1(±4.49) <sup>a</sup>	28.6(±2.11) <sup>a</sup>	24.7(±7.29) <sup>b</sup>	23.0(±4.96) <sup>b</sup>
CaCO <sub>3</sub> (%)	19.9(±3.33) <sup>a</sup>	12.1(±6.73) <sup>b</sup>	9.8(±4.79) <sup>b</sup>	11.1(±6.39) <sup>b</sup>
pH(H <sub>2</sub> O)	7.46(±0.12) <sup>a</sup>	7.39(±0.36) <sup>a</sup>	7.34(±0.21) <sup>a</sup>	7.48(±0.32) <sup>a</sup>
Elektriksel iletkenlik (dS m <sup>-1</sup> )	0.43(±0.05) <sup>a</sup>	0.45(±0.10) <sup>a</sup>	0.52(±0.22) <sup>a</sup>	0.53(±0.20) <sup>a</sup>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/daa)	8.50(±3.11) <sup>a</sup>	4.33(±0.93) <sup>a</sup>	16.51(±4.29) <sup>b</sup>	4.51(±0.77) <sup>a</sup>
K <sub>2</sub> O (kg/daa)	90.6(±14.36) <sup>a</sup>	114.4(±12.55) <sup>a</sup>	220.7(±20.5) <sup>b</sup>	107.6(±6.37) <sup>a</sup>

\*Parantez içleri standart sapmaları göstermektedir. Farklı harfler ortalamalar arasında (p<0.05) farklılık olduğunu ifade etmektedir.

Tek yönlü varyans analizi neticelerine göre çalışma alanlarına ait toprakların kil, toz, kum içeriği, CaCO<sub>3</sub>, toplam azot, organik karbon, elde edilebilir fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve elde edilebilir potasyum (K<sub>2</sub>O) içerikleri bakımından istatistiksel anlamda (p<0.05) farklılıklar tespit edilmiştir. Elektriksel iletkenlik ve pH değerleri açısından istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Varyans analizi sonuçlarına göre çalışma alanlarına ait toprak fraksiyonları arasında farklılık bulunmuştur. Duncan testi sonuçlarına göre, toz ve kil içeriği bakımından Alçak ve Eraltarla aynı grupta; Gölyanı ve Hallaç diğer bir grupta yer almıştır. Kum içeriği bakımından Alçak ve Eraltarla bir grupta; Gölyanı ve Hallaç aynı grupta yer almıştır. Tüm topraklar killi sınıfta yer almıştır (Çizelge 3, Şekil 4).

Şimşek ve Aydın (2018) tarafından Erzurum ili Karasu havzasındaki doğal mera alanlarında toprağın bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 0-20 cm derinliklerden 112 toprak örneği alınarak çalışmalar yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, meralardan alınan toprak numunelerinin ortalama olarak; kum, kil ve toz içeriklerinin sırasıyla %49.72, %33.28 ve %16.99 olduğu belirtilmiştir. Bilgin ve Özalp (2016) tarafından Artvin'de orman üstü doğal mera alanlarında yürütülen bir çalışmada, mera alanından alınan toprak örneklerinin analizleri neticesinde üst toprakların kum, kil ve toz miktarları sırasıyla %86.60, %2.62 ve %10.78 olduğu belirlenmiştir. Bartın'a bağlı Kozcağız yöresinde bulunan sekonder merada, 0-10 cm derinlikten merayı temsil eden 10 tane toprak örneği alınarak toprağın bazı özellikleri üzerine analizler yapılmıştır. Yapılan analizler neticesinde, topraktaki kum, toz ve kil içerikleri sırasıyla ortalama olarak %39.22, %14.04 ve %46.74 oranlarında olduğu tespit edilmiştir (Palta vd., 2019).



Farklı harfler ortalamalar arasında değişiklikler olduğunu göstermektedir (p<0.05)

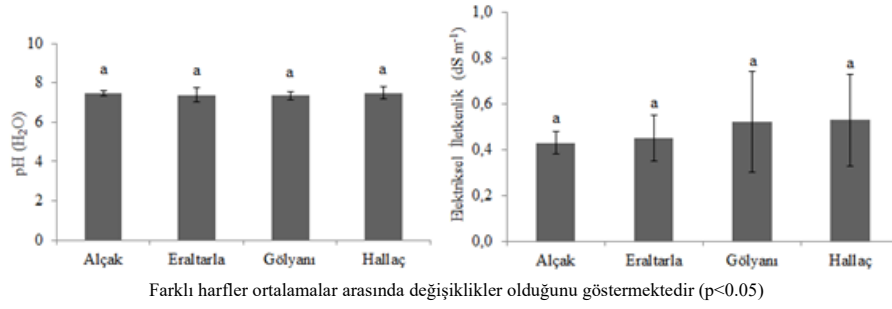
Şekil 4. Toprak fraksiyonlarının çalışma alanlarına göre değişimi

Özyazıcı ve Yıldız (2017) tarafından Van'ın Gürpınar ilçesine bağlı Kırkgeçit köyünün mera alanından 30 tane toprak örneği alınarak çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, mera toprağının kum, kil ve toz içeriklerinin sırasıyla ortalama %17.45, %53.83 ve %28.73 olduğu tespit edilmiş ve toprağın killi toprak yapısına sahip olduğu saptanmıştır. Toprak tekstürü; toprağın verimlilik, geçirgenlik, elastiklik gibi özelliklerine etki etmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; topraktaki bulunan kil, toz ve kum oranları karşılaştırıldığında, bu oranların birbirleriyle aynı olmadıkları görülmektedir. Bunun nedeninin, toprakların kil, toz ve kum oranlarının o bölgenin iklim koşulları, topoğrafyası, toprağı oluşturan ana materyal gibi faktörlere bağlı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

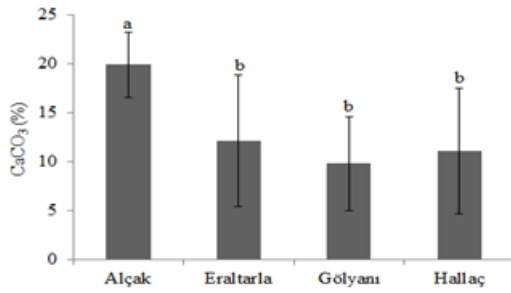
Varyans analizi sonuçları incelendiğinde, toprakların pH (H<sub>2</sub>O) ve elektriksel iletkenlik değerleri çalışma alanlarına göre farklılık göstermemiştir (Şekil 5). Karadeniz Bölgesi'nde daha önce tarla, mera ve ormanlık alanlarda yapılan araştırma sonuçlarına göre toprak pH'sının 5 ile 7.8 arasında değiştiği belirtilmiştir (Bolat, 2007; Korkaç 2003; Şengönül vd., 2009; Palta vd., 2012; Palta vd. 2013; Öztürk ve Bolat, 2014). Ancak Bolat vd. (2016) ve Bolat (2019) tarafından yapılan bazı çalışmalarda baklagil ekimi (yonca, fiğ ve korunga) yapılan tarım alanlarında toprak reaksiyonu (pH) ortalamasının 8'in üstünde de olabileceği bildirilmektedir.

Dursun ve Babalık (2018) tarafından Isparta'da bir orman içi merasının bitki örtüsü ile toprak özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada, toprak pH'sının 7.35, tuzluluk oranının ise 0.41 dS/m olduğu tespit edilmiştir. Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan Bartın'a bağlı Kozcağız yöresinde bulunan sekonder merada, 0-10 cm derinlikten merayı temsil eden 10 tane toprak örneği alınarak toprağın bazı özellikleri üzerine analizler yapılmıştır. Yapılan analizler neticesinde, pH değerinin ortalama olarak 7.54; elektriksel iletkenlik değerinin ortalama 0.25 dS m<sup>-1</sup> olduğu belirtilmiştir (Palta vd., 2019). Özyazıcı ve Yıldız (2017) tarafından Van'ın Gürpınar ilçesine bağlı Kırkgeçit köyünün mera alanından 30 tane toprak örneği alınarak çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda toprak pH'sının ortalama 7.20; elektriksel iletkenlik değerinin ortalama 0.177 dS m<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiştir. Çanakale'nin Biga ilçesine bağlı Hacıpehlivan köyünün ıslah edilen merasında toprak pH'sının ortalama 7.57; elektriksel iletkenlik değerinin ortalama 0.44 dS m<sup>-1</sup> olduğu saptanmıştır (Çetiner vd., 2012).

Kireç (CaCO<sub>3</sub>) içeriği bakımından, Eraltarla, Gölyanı ve Hallaç merası aynı grupta yer alırken Alçak merası başka grupta yer almıştır (Şekil 6).



Şekil 5. pH (H<sub>2</sub>O) ve elektriksel iletkenliğin arazi kullanım tiplerine göre değişimi



Farklı harfler ortalamalar arasında değişiklikler olduğunu göstermektedir (p<0.05)

Şekil 6. Kireç (CaCO<sub>3</sub>) çalışma alanlarına göre değişimi

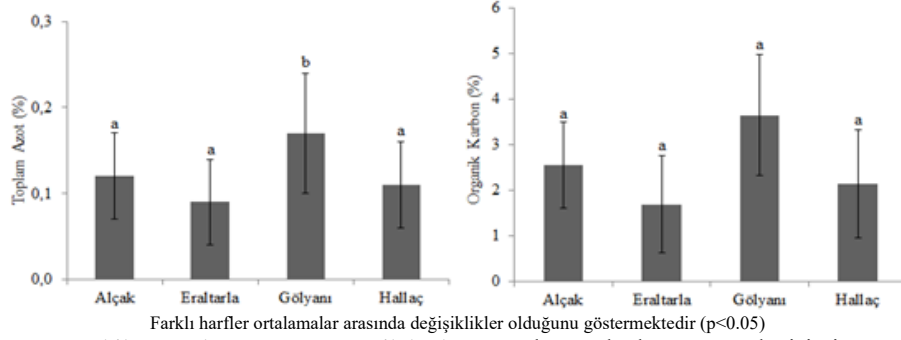
Dursun ve Babalık (2018) tarafından Isparta'da bir orman içi merasının toprak özellikleri üzerine yapılan bir araştırmada, meradan 0-30 cm derinlikten çıkartılan toprak numunelerinin analizleri sonucunda, mera toprağının kireç oranının % 5.09 olduğu tespit edilmiştir. Bartın'a bağlı Kozcağız yöresinde bulunan sekonder merada, 0-10 cm derinlikten merayı temsil eden 10 tane toprak örneği alınarak toprağın bazı özellikleri üzerine analizler yapılmıştır. Yapılan analizler neticesinde, mera alanına ait toprakların kireç (CaCO<sub>3</sub>) içeriğinin %3.99-5.56 (ortalama %4.87) aralığında değiştiği ve çalışma alanının orta derecede kireçli olduğu belirtilmiştir (Palta vd., 2019). Çalışma alanlarının kireç içerikleri ile yapılan önceki çalışmalara ait toprakların kireç içerikleri karşılaştırıldığında, neticelerin birbirlerinden bir hayli farklı olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların yüksek oranda ana materyalden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, toplam azot içeriği bakımından Alçak, Eraltarla ve Hallaç merası aynı grupta yer alırken Gölyanı merası başka grupta yer almıştır (Şekil 7). En yüksek ortalama toplam azot ve organik karbon içeriği Gölyanı merasında bulunmuştur. En düşük toplam azot içeriği ve organik karbon içeriği Eraltarla merasında tespit edilmiştir.

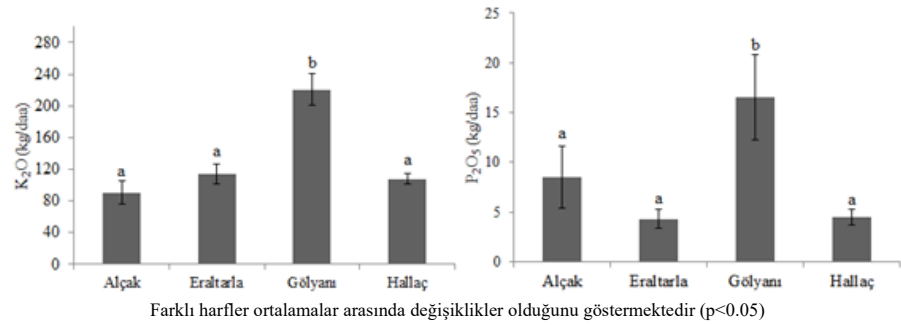
Şimşek ve Aydın (2018) tarafından Erzurum ili Karasu havzasındaki doğal mera alanlarında yapılan çalışmaların neticelerine göre 0-20 cm derinlikten elde edilen toprak örneklerinin azot içeriği ortalama %0.22, ortalama organik madde içeriği ise %4.47 olarak bulunmuştur. Palta ve Genç Lermi (2018) tarafından Bartın'ın Mekeçler yöresinde yer alan suni bir mera alanında toprak analizleri yapılmıştır. Yapılan analizlere göre toprağın organik madde içeriği %5.82, toplam N içeriği ise 0.26 mg/lit olarak belirlenmiştir. Bartın'da Kozcağız yöresinde bulunan sekonder merada, 0-10 cm derinlikten merayı temsil eden 10 tane toprak örneği alınarak yapılan analizler neticesinde, topraktaki ortalama azot ve organik madde miktarı sırasıyla %0.04 ve %0.87 oranlarında bulunmuştur (Palta vd., 2019). Çanakkale'nin Biga ilçesine bağlı Hacipehlivan köyünün ıslah edilen merasında toprağın bazı özelliklerini incelemek amacıyla hem bozulmuş hem de bozulmamış toprak örnekleri alınarak iki yıl süre ile yürütülen bir çalışmada, topraktaki toplam azot içeriğinin ortalama %0.17, organik madde miktarının ise ortalama %3.5 olduğu belirtilmiştir (Çetiner vd., 2012).

Varyans analizi sonuçlarına göre, toprak örneklerinin elde edilebilir fosfor ve potasyum içerikleri arasında farklılıklar bulunmuştur. Elde edilebilir potasyum ve fosfor içerikleri açısından; Alçak, Eraltarla ve Hallaç meraları aynı grupta yer alırken Gölyanı merası başka grupta yer almıştır (Şekil 8).

Babalık ve Matrasulov (2020) tarafından Antalya ili Kemer ilçesinde bulunan Tahtalı Dağı'nın eteklerindeki Çukuryayla mera alanında toprağın bazı özellikleri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, topraktaki fosfor ve potasyum miktarlarının sırasıyla 6.33 ppm ve 281.60 ppm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 7. Toplam azot ve organik karbonun çalışma alanlarına göre değişimi



Şekil 8. Elde edilebilir potasyum ve fosforun çalışma alanlarına göre değişimi

Çanak kale ilinde tohumlanan mera, sahil merası, çok fazla otlanan çalılı mera, korunan mera ve çalılı taban mera olmak üzere 5 değişik mera tipinden alınan toprak örnekleri analiz edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde, alınabilir fosfor (P) miktarı 20 mg kg<sup>-1</sup> ile en fazla otlanan çalılı mera alanında, 12 mg kg<sup>-1</sup> ile en az çalılı taban mera alanında tespit edilmiştir. Alınabilir potasyum (K) miktarı 327 mg kg<sup>-1</sup> ile en fazla korunan mera alanında, 223.25 mg kg<sup>-1</sup> ile en az çalılı taban mera alanında saptanmıştır (Parlak vd., 2015). Özyazıcı ve Yıldız (2017) tarafından Van'ın Gürpınar ilçesine bağlı Kırkgeçit köyünün mera alanından 30 tane toprak örneği alınarak yapılan çalışmalar neticesinde, topraktaki alınabilir K ve P içeriklerinin sırasıyla ortalama 491 ppm ve 0.029 ppm olduğu belirlenmiştir. Çanak kale'nin Biga ilçesine bağlı Hacipehlivan köyünün ıslah edilen merasında toprağın alınabilir fosfor (P) miktarı ortalama 13.55 ppm, değişebilir potasyum (K) miktarı ise ortalama 389.06 ppm olarak tespit edilmiştir (Çetiner vd., 2012).

#### 4. Sonuç ve öneriler

Bu çalışmada, Zonguldak ili Nebioğlu beldesinde bulunan, dört farklı meradan alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri analiz edilmiştir. Her çalışma alanındaki mera bitkileri toplanmış ve teşhis edilmiştir. Mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve vejetasyon örtüsü hesaplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; Alçak merasına ait toprakların bazı kimyasal ve fiziksel karakteristikleri değerlendirildiğinde; killi topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği düşük, hafif alkali, çok kireçli, orta derecede humuslu, toplam azot içeriği yeterli, elde edilebilir fosfor içeriği yeterli ve fazla potasyum içeriğine sahiptir. Eraltarla merasına ait toprakların bazı kimyasal ve fiziksel karakteristikleri değerlendirildiğinde; killi topraklar

sınıfında, elektriksel iletkenliği düşük, hafif alkali, kireçli, az humuslu, toplam azot içeriği yeterli, elde edilebilir fosfor içeriği az ve fazla potasyum içeriğine sahiptir. Gölyanı merasına ait toprakların bazı kimyasal ve fiziksel karakteristikleri değerlendirildiğinde; killi topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği düşük, hafif alkali, kireçli, orta derecede humuslu, toplam azot içeriği yeterli, elde edilebilir fosfor içeriği yeterli ve fazla potasyum içeriğine sahiptir. Hallaç merasına ait toprakların bazı kimyasal ve fiziksel karakteristikleri değerlendirildiğinde; killi topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği düşük, hafif alkali, kireçli, orta derecede humuslu, toplam azot içeriği yeterli, elde edilebilir fosfor içeriği az ve fazla potasyum içeriğine sahiptir. Mera alanlarında yapılan mera durumu analizi sonuçlarına göre Alçak, Eraltarla, Gölyanı ve Hallaç meralarının mera kalite dereceleri sırasıyla, 3.78, 5.51, 4.75 ve 5.01 olarak belirlenmiştir. Mera kalite derecesi sonuçlarına göre Alçak merasının mera durumu "zayıf" olarak belirlenirken diğer meraların mera durumu "orta" olarak tespit edilmiştir. Mera alanlarında botanik kompozisyonda baklagillerin oranının fazla olduğu, çalışılan meraların baklagil merası olduğu; buğdaygil grubunda bulunan bitkilerin oranının baklagillere göre daha düşük oranda olduğu teşhis edilmiştir. Baklagillere ait bitkilerin büyük çoğunluğunu istilacı bitkiler oluşturmuştur. Mera alanlarında azalıcı bitkilerin oranının artırılması hayvan beslenmesi açısından çok önemlidir. Bundan dolayı mera alanlarının ıslahı için uygun olan ıslah metodlarının geliştirilmesi gerektiği neticesine varılmıştır. Bununla birlikte, çayır-mera alanlarımızın zamansız, çok ve düzensiz otlatılması ve kullanılması engellenerek, mera alanlarının ıslahı son derece ciddiyetle ele alınmalı ve uygulanmalıdır. Mera alanlarının uygun yöntemlerle ıslah edilmesi sonucunda "zayıf" ve "orta" olan mera durumlarının "iyi"

duruma getirilmesi mera veriminin artırılması için oldukça önemli görülmektedir. Mera alanlarında sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, kritik otlama dönemlerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Mera alanlarının organik madde içeriğini artırabilmek için, otlayan hayvanların atıklarının mera alanına düzgün bir şekilde dağıtılması için homojen otlama sağlanmalıdır. Toprakta bulunan organik madde miktarının artırılmasının, killi toprak yapısına sahip olan mera topraklarının iyileştirilmesine faydalı olacağı öngörülmektedir.

#### Açıklama

Bu çalışmayı, 2021-FEN-CY-009 proje numarası ile destekleyen Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

- Allison, L.E., Moodie, C.D., 1965. Carbonate. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy (Eds: Black, C.A.), Academic Press, Wisconsin, pp. 1379-1396.
- Atalay, İ. Z. 1982. Gediz Havzası alüvyal topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarlarının tayininde kullanılacak yöntemler üzerinde bir araştırma (Doçentlik Tezi), E. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, İzmir.
- Aydın, A., Çağan, E., Başbağ, M., 2014. Mardin ili Derik ilçesinde yer alan bir meranın ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1 (Özel Sayı-2): 1631-1637.
- Babalık, A.A., 2019. Ilıcınar Yaylası (Taşkent) merasının vejetasyon karakteristiklerinin belirlenmesi. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 20(4): 360-365.
- Babalık, A.A., Matrasulov, F., 2020. Antalya Çukuryayla merasının vejetasyon özellikleri ve otlama kapasitesinin belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20): 327-333.
- Bakır, Ö., 1987. Çayır-Mera Amenajmanı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:992, Ders Kitabı No: 292.
- Bakoğlu, A., Baykal, H., Çatal, M., 2021. Zorkal Yaylasının (İkizdere-RİZE) Mera özellikleri ve botanik kompozisyonun belirlenmesi. *Anadolu Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi*, 6(1): 72-76.
- Bakoğlu, A., Çatal, M.İ., 2020. Elevit Yaylasının (Rize-Çamlıhemşin) mera kalitesinin değerlendirilmesi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 5(3): 283-289.
- Bilgin, F., Özalp, M., 2016. Yükselti değişimlerinin orman üstü meraların vejetasyon yapısı ve toprak özellikleri üzerine etkilerinin irdelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(2): 135-147.
- Bolat, İ., 2007. Farklı arazi kullanım biçimlerinin toprağın mikrobiyal biyokütle karbon (Cmic) ve azot (Nmic) içeriğine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Bolat, İ., 2019. Microbial biomass, basal respiration, and microbial indices of soil in diverse croplands in a region of northwestern Turkey (Bartın). *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(11): 1-13, Doi: 10.1007/s10661-019-7817-1.
- Bolat, İ., Şensoy, H., Özer, D., 2016. Evaluation of microbial biomass C and N content of the soils cultivated with vetch (*Vicia sativa* L.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 66(1): 244-255. DOI: 10.17099/jffiu.01945.
- Bouyoucos, G.J., 1962. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. *Agronomy Journal*, 54: 464-465.
- Bremner, J.M., Mulvaney, C.S., 1982. Nitro-Gen-Total. In: Methods of Soil Analysis, Part 2 Chemical and Microbiological Properties (Ed: Page, A.L.), SSSA Book series No: 9, Madison, pp. 595-622.
- Çağan, E., Kökten, K., 2014. Bingöl ili Merkez ilçesi Çiçekyayla köyü merasının ot verimi ve otlama kapasitesinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1 (Özel Sayı-2): 1727-1733.
- Çatal, M.İ., Baykal, H., Bakoğlu, A., 2019. Ovit yaylasının (İkizdere-RİZE) botanik kompozisyonunun belirlenmesi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 4(3): 435-440.
- Çetiner, M., Gökkuş, A., Parlak, M., 2012. Yapay bir merada otlamanın bitki örtüsü ve toprak özelliklerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2): 80-88.
- De Vries, D.M., De Boer, T.A., Dirver J.P.P. 1951. Evaluation of grassland by botanical research in the Netherlands. *Proc. Uni. National Sci. Congr. On the Conservation and Utilization of Resources*, NY, Vol. 6:522-524.
- Dursun, İ., Babalık, A.A., 2018. Isparta ili Çatoluk orman içi merasının vejetasyon yapısının belirlenmesi. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 19(3): 233-239.
- Dyksterhuis, E.J., 1948. The Vegetation of the western cross timbers. *Ecological Monographs*, 18: 325-376.
- Eruz, E., 1979. Toprak tuzluluğu ve bitkiler üzerindeki genel etkileri. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri B*, 29(2): 112-120.
- Gökkuş, A., 2018. Meralarımız ile ilgili bir değerlendirme. *TÜRKTÖB Dergisi*, 25: 6-8.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. *Kutulmuş Matbaası, İÜ Yayın No. 1970, Orman Fakültesi Yayın No. 201, İstanbul.*
- Irmak, A., 1954. Arazide ve Laboratuarda Toprağın Araştırılması Metodları. *İÜ Yayın No. 559, Orman Fakültesi Yayın No. 27, İstanbul, 150 s.*
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri. AÜ Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara, 705 s.
- Kantarci, M.D., 2000. Toprak İlimi. *İÜ Yayın No. 4261, Orman Fakültesi Yayın No. 462, İstanbul, 420 s.*
- Korkanç, S.Y., 2003. Bartın yöresinde arazi kullanım sorunları ve çözüm önerileri (Iskalan deresi yağış havzası örneği). *Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., Dean, L. A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *U. S. Department of Agriculture Circular No. 939.*
- Öztürk, M., Bolat, İ., 2014. Transforming *Pinus pinaster* forest to recreation site: Preliminary effects on LAI, some forest floor, and soil properties. *Environmental Monitoring and Assessment*, 186(4): 2563-2572, DOI 10.1007/s10661-013-3560-1.
- Özyazıcı, M.A., Yıldız, A., 2017. Türkiye'nin doğusunda yer alan doğal bir meranın toprak ve bitki örtüsünün beslenme dinamiği. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20: 109-115.
- Palta, Ş., Demir, S., Şengönül, K., Kara, Ö., Şensoy, H., 2012. Bartın yöresi ardıç yaylası graminelerindeki arbusküler mikorizal fungusların (AMF) belirlenmesi. *Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(22): 72-81.
- Palta, Ş., Kara, Ö., Demir, S., Şengönül, K., Şensoy, H., 2013. Effects of soil properties and botanic composition on arbuscular mycorrhizal fungus (AMF) from gramineae family plants. *Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 15(1-2): 22-31.
- Palta, Ş., Şengönül, K., Kara, Ö., Şensoy, H., 2009. Bartın Uluyayla yöresindeki mera vejetasyonunun bazı kantitatif özelliklerinin saptanması ve ekolojik yapının belirlenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(16): 81-94.
- Palta, Ş., Genç Lermi, A., Yiğit, M., 2019. Bartın ili Kozağız yöresindeki bir sekonder mera alanının bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(3): 848-859.
- Palta, Ş., Genç Lermi, A., 2018. Bartın ili Mekeçler yöresi suni mera alanının bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Zeugma I. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*, 13-16 Eylül, Gaziantep, s. 742-747.

- Parlak, A.Ö., Parlak, M., Gökkuş, A., Demiray, H.C., 2015. Akdeniz (Çanakkale) meralarının ot verimi ve kalitesi ile botanik kompozisyonu ve bazı toprak özellikleri. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): 99-108.
- Polat, T., Budak, S., Akkaya, G., 2018. Adıyaman ili Kuyulu köyü doğal meralarının kuru ot verimi, kalitesi ve botanik kompozisyonu üzerine bir araştırma. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22(3): 348-354.
- Rhoades, J.D., 1983. Soluble Salts. In: Methods of Soil Analysis. Part 2: Chemical and Microbiological Properties, (Eds: Page, A. L.), SSSA, Madison, USA, pp. 149-157.
- Rowell, D.L., 1994. Soil Science: Methods and Applications. Longman Scientific and Technical, Singapore.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V., 2018. Aşırı otlatmanın doğal meralar üzerine etkileri. III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi, 21-22 Haziran, Gaziantep, s. 78-85.
- SPSS Inc. 2007. SPSS for Windows, Version 18.0. Chicago, SPSS Inc.
- Sürmen, B., Sürmen, M., Yavuz, T., İmamoğlu, A., 2020. Gümüşhane ili meralarına ait vejetasyon ve bazı çevresel özelliklerin jeoistatistiksel analizi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(2): 339-354.
- Şengönül, K., Kara, Ö., Palta, Ş., Şensoy, H., 2009. Bartın Uluyayla yöresindeki mera vejetasyonunun bazı kantitatif özelliklerinin saptanması ve ekolojik yapının belirlenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11(16): 81-94.
- Şimşek, U., Aydın, A., 2018. Doğal meralarda vejetasyon ve toprakların bazı fiziko-kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 19(1): 84-92.
- TCZV, 2021. Coğrafya. TC Zonguldak Valiliği Resmi İnternet Sayfası, <http://www.zonguldak.gov.tr/cografya>, Erişim tarihi: 04.11.2021
- Tükel, T., Hatipoğlu, R., 2017. Çayır Mera Amenajmanı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 191, Ders Kitapları Yayın No: A-59, Adana.
- Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Ural, Ö., Ünal, E., Aydoğdu, M., Aslan, S., 2012. Ankara ili meralarının değerlendirilmesi üzerine bir çalışma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(2): 41-49.
- Walkley, A., Black, L.A., 1934. An examination of method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science, 37(1): 29-38.