

## Türkiye'nin Doğusunda Yer Alan Doğal Bir Meranın Toprak ve Bitki Örtüsünün Beslenme Dinamiği

Mehmet Arif ÖZYAZICI<sup>1</sup>

Abdurrahman YILDIZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

✉: arifozyazici@siirt.edu.tr

Geliş (Received): 03.11.2017

Kabul (Accepted): 15.12.2017

**ÖZET:** Bu araştırma; Van ili, Gürpınar ilçesi, Kırkgeçit Köyü merası topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meradan elde edilen kaba yemlerin bazı makro besin maddesi durumunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 30 adet toprak ve bitki örneği alınmış; toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri [kum, kil, silt, toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenlik (EC), kireç (CaCO<sub>3</sub>), organik madde] ile, hem toprak hem de bitki örneklerinin fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) gibi bazı makro besin maddeleri kapsamları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; incelenen mera topraklarının killi bünyeli, nötr karakterli olduğu ve tuzluluk probleminin bulunmadığı; mera topraklarının büyük çoğunluğunun az kireçli olduğu, organik madde ve alınabilir K, Ca ve Mg miktarlarının yeterli, alınabilir P içeriklerinin ise yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Meradan elde edilen kuru otun P, K, Ca, Mg ve K/Ca+Mg oranlarının sırasıyla; % 0.22-0.28, % 2.35-2.70, % 0.86-1.23, % 0.20-0.22 ve 1.89-2.61 arasında değiştiği belirlenmiştir. Anahtar Kelimeler: Mera, toprak analizi, makro elementler, yem kalitesi

### Nutrition Dynamics of Soil and Vegetation of a Natural Rangeland in the Eastern of Turkey

**ABSTRACT:** This research was conducted to determine some physical and chemical properties of the rangeland soils and the nutritional status of the roughages obtained from rangeland in terms of some macro nutrient elements in Kırkgeçit Village, Gürpınar-Van Province. For this purpose, 30 soil and plant samples were taken. Some chemical and physical properties (soil texture, pH, electrical conductivity, lime, organic matter) of soil, and some macro nutrients, such as phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), contents of the both soil and plant samples were determined. According to the results, it had been determined that soils of the rangeland area were neutral in pH, clayey in texture and had no salinity problem. It was determined that most of the rangeland soils are less calcareous; organic matter and available K, Ca and Mg contents are sufficient, and available P content is insufficient. The ratio of P, K, Ca, Mg and K/Ca+Mg of hay obtained from rangeland were determined as 0.22-0.28, 2.35-2.70, 0.86-1.23, 0.20-0.22% and 1.89-2.61, respectively.

**Key Words:** Rangeland, soil analysis, macro elements, forage quality

### GİRİŞ

Türkiye'de, kaliteli kaba yemin temin edildiği en önemli kaynakların başında yer alan çayır-mera alanı, Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre yaklaşık 14.6 milyon hektar (Anonim, 2017)'dir. Mevcut mera alanının büyük bir çoğunluğu (10.3 milyon ha) uzun ya da kısa süreli kuraklıkların hüküm sürdüğü Doğu, Orta ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır (Gökkuş, 2014). Aşırı, zamansız ve bilinçsiz otlatmanın yanında iklim değişikliği, küresel ısınma ve kuraklık tehdidi gibi faktörlerin de etkisiyle ülkemiz mera alanlarında; klimaks vejetasyonun dengesinin bozulması, botanik kompozisyonda iyi cins yem bitkisi türlerinin azalması, bitki örtülerinde seyrekleşme meydana gelmesi mera alanlarının su ve toprak erozyonu riskini ciddi boyutlarda artırmıştır (Gökkuş ve Koç, 1996; Ayan ve ark., 2007; Yavuz ve ark., 2012; Ağın ve Kökten, 2013). Bu durum mera vejetasyonlarının farklılaşmasının yanı sıra, toprak yapısının bozulmasına ve toprak verimliliğinin de azalmasına neden olmaktadır.

Bitki örtülerindeki farklılıklara toprak yapısı, toprağın temel verimlilik durumu ile besin maddesi kapsamı gibi faktörlerin etkide bulunduğu dikkate

alındığında; meralardaki botanik kompozisyon, yem verimi ve yem kalitesi gibi özelliklerin yanında, mera topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de ortaya konulması, mera alanlarının uygun tekniklerle ıslah edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan doğal bir meranın; topraklarının temel verimlilik özelliklerinin belirlenmesi ve meraların bazı makro bitki besin maddesi yönünden durumlarının toprak ve bitki analizleriyle ortaya konulması amaçlanmıştır.

### MATERYAL ve METOT

Araştırma, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan, Van ili Gürpınar ilçesine bağlı, alan bakımından ilçenin en geniş meralarından biri olan Kırkgeçit Köyü merasının; toprak, topografya, bitki örtüsü ve diğer faktörler bakımından farklılıklar gösteren üç farklı "Mera Kesimi"nde (kuzey, güney ve batı yöneyleri) 01 Mayıs-24 Haziran 2015 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Her mera kesiminde; vejetasyon, toprak ve eğim açısından yöneyi temsil edecek şekilde ölçüm alanları belirlenmiş ve bu alanların 10 farklı noktasına (vejetasyonun uyanmaya başladığı ve/veya otlatma

tarihinden önce) 01 Mayıs 2015 tarihinde kuadratlar (50 cm x 50 cm boyutlarındaki demir kafesler) yerleştirilmiştir. Böylece, çalışmada 10 tekrarlar esas alınarak her mera kesimine 10'ar (tekerrür) ve toplamda ise 30 demir kafes meraya konulmuştur. Her mera kesiminde, vejetasyon ölçümleri için yerleştirilen kuadratların bulunduğu yerin 0-20 cm toprak derinliğinden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde; kum, kil, silt, pH, EC, kireç, organik madde, alınabilir P, K, Ca ve Mg analizleri Anonymous (1982 ve 1986) tarafından bildirilen esaslara göre yapılmıştır.

Kuadratlar içindeki ot, toprak seviyesinden biçilmiş; biçilen otu oluşturan bitki türleri buğdaygiller, baklagiller ve diğer familya bitkileri olarak gruplara ayrılmıştır. Her mera kesimindeki 10 kuadrattın her birinden biçilen ve gruplarına ayrılan ot örnekleri kurutulduktan sonra yine bitki gruplarına göre öğütülmüştür. Öğütülen örneklerin toplam P, K, Ca ve Mg içerikleri; NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) analiz cihazı ile NIR (Near Infrared Analysis, Yakın Kızıl Ötesi Analizi) spektroskopik teknikle (Hoy ve ark., 2002) belirlenmiştir. Her bir mera kesimine göre, her kuadrattan elde edilen bitki grupları bazında, bitki gruplarının botanik kompozisyona katılma payı dikkate alınarak; ağırlığa göre botanik kompozisyondaki oranlarının, belirlenen P, K, Ca ve Mg değerleri ile çarpılması ve elde edilen rakamların toplanması sonucu, her bir kuadrattaki mera otunun ortalama P, K, Ca ve Mg değerleri saptanmıştır. Belirlenen K oranının, Ca ve Mg oranlarının toplamına bölünmesi ile K/Ca+Mg oranı belirlenmiştir.

Araştırma topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait veriler; sınır değerlere göre sınıflandırılmış, toprak örneklerinin dağılımı ve oranları hesaplanarak değerlendirilmiştir. Mera kuru otunun makro element kapsamına ilişkin veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizi

(ANOVA)'ne tabi tutulmuş (Montgomery, 2001); F testi sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Larsen ve Marx, 2001).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Mera Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Kırkgeçit Köyü merasının farklı kesimlerinden (yöneyle) alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına ilişkin en küçük, en büyük ve ortalama değerler Çizelge 1'de; mera geneli itibarıyla, incelenen toprak özelliklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması ise Çizelge 2'de sunulmuştur.

**1. Toprak bünyesi:** Toprağın kum, kil ve silt gibi parçacıkların oranından oluşan toprak bünyesi, toprağın verimlilik düzeyini belirleyen önemli fiziksel özelliklerindendir (Özyazıcı ve ark., 2016). Mera geneline göre toprakların kum, kil ve silt içerikleri sırasıyla % 7.92-41.84, % 45.44-59.60 ve % 5.44-38.48 arasında değiştiği (Çizelge 1), bünye sınıfının mera yöneyleri arasında farklılık göstermediği ve incelenen mera topraklarının Anonymous (1951)'a göre yapılan sınıflandırmada bünye sınıfının kil olduğu (Çizelge 2) tespit edilmiştir. Dolayısıyla, küçük boyutlu tanelerden oluşan fraksiyonların çoğunlukta olduğu bu topraklar ince tekstürlü olarak tanımlanır. Araştırmada elde edilen bu sonuçlar, mera yöneyleri bakımından toprak bünye sınıfları arasında önemli bir farkın görülmediği şeklindeki Kılıç (2013)'in bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Farklı mera alanlarında yapılan çalışmalarda, örneğin; Erzurum-Pasinler yöresi (Avağ, 2002), Bartın yöresi (Bolat, 2007) ve Isparta ili Sütçüler ilçesi (Babalık ve Sarıkaya, 2015) meralarında da toprakların kil içeriğinin, araştırmamız bulgularında olduğu gibi yüksek olduğu ve mera topraklarının bünye sınıfının genelde killi olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 1. Kırkgeçit köyü merası topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

	Bünye (%)			pH	EC (dS m <sup>-1</sup> )	CaCO <sub>3</sub> (%)	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
	Kum	Kil	Silt								
Kuzey kesimi											
En küçük	7.92	50.16	5.44	6.94	0.117	0.1	3.45	0.011	313	4352	307
En büyük	41.84	55.44	38.48	7.38	0.259	7.6	12.45	0.097	1092	12194	1153
Ortalama	20.33	53.00	26.67	7.15	0.178	2.3	6.29	0.043	570	7405	577
Güney kesimi											
En küçük	10.40	45.44	26.48	7.08	0.149	0.1	3.21	0.013	376	6079	192
En büyük	21.36	57.44	36.16	7.44	0.242	13.1	11.51	0.041	605	11345	624
Ortalama	16.41	52.33	31.26	7.30	0.193	3.4	6.25	0.022	471	7898	417
Batı kesimi											
En küçük	11.12	53.44	21.44	6.85	0.099	0.1	2.76	0.011	213	5624	155
En büyük	24.56	59.60	31.44	7.42	0.204	14.8	9.44	0.034	714	11849	927
Ortalama	15.62	56.13	28.25	7.16	0.159	3.8	5.05	0.023	431	7782	455
Kırkgeçit Köyü merası geneli											
En küçük	7.92	45.44	5.44	6.85	0.099	0.1	2.76	0.011	213	4352	155
En büyük	41.84	59.60	38.48	7.44	0.259	14.8	12.45	0.097	1092	12194	1153
Ortalama	17.45	53.82	28.73	7.20	0.177	3.2	5.86	0.029	491	7695	483

CaCO<sub>3</sub>: Kalsiyum karbonat, OM: Organik madde

**2. pH:** Araştırmada mera yöneyleri itibarıyla toprak pH'sının 6.85-7.44 arasında değiştiği (Çizelge 1) ve incelenen mera topraklarının nötr karakterli olduğu (Çizelge 2) belirlenmiştir. pH bakımından elde edilen bulgular; Ağın ve Kökten (2013), Özaslan Parlak ve ark. (2015) ve Taşdemir (2015)'in bulgularıyla uyumlu olduğu görülmüştür. Bununla birlikte; Uslu (2005), Kahramanmaraş Türkoğlu ilçesi Araplar Köyü Yeniyanan merası topraklarının pH değerinin 5.28 değeriyle orta derecede asitli; Türker (2006), Mersin-Tarsus Olukkayak Köyü Toprak Ardıç mevkii merası topraklarının orta alkali karakterde; Çaçan ve Kökten

(2014), Bingöl ili Merkez ilçesi Çiçekyayla Köyü merası topraklarının hafif derecede asitli olduğunu bildirmektedirler.

**3. EC:** Mera topraklarının EC değeri mera yöneyleri itibarıyla 0.099-0.259 dS m<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup (Çizelge 1); mera topraklarının Türkiye'nin farklı ekolojilerinde yapılan çalışmalarda (Türker, 2006; Şengönül ve ark., 2009; Ağın ve Kökten, 2013; Çaçan ve Kökten, 2014; Özaslan Parlak ve ark., 2015) olduğu gibi tuzluluk yönünden bir sorun teşkil etmediği belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Mera topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri yönünden sınıflandırılması

Toprak özelliği	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
Bünye sınıfı (Anonymous, 1951)		Kil (C)	30	100.0
pH (Ülgen ve Yurtsever, 1995)	<4.5	Kuvvetli asit	---	---
	4.5-5.5	Orta asit	---	---
	5.5-6.5	Hafif asit	---	---
	6.5-7.5	Nötr	30	100.0
	7.5-8.5	Hafif alkali	---	---
EC (dS m <sup>-1</sup> ) (Richards, 1954)	>8.5	Kuvvetli alkali	---	---
	0-4	Tuzsuz	30	100.0
	4-8	Hafif tuzlu	---	---
	8-15	Orta derecede tuzlu	---	---
CaCO <sub>3</sub> (%) (Ülgen ve Yurtsever, 1995)	>15	Çok fazla tuzlu	---	---
	<1.0	Az kireçli	18	60.0
	1.0-5.0	Kireçli	3	10.0
	5.0-15.0	Orta kireçli	9	30.0
	15.0-25.0	Fazla kireçli	---	---
Organik madde (%) (Ülgen ve Yurtsever, 1995)	>25.0	Çok fazla kireçli	---	---
	<1.0	Çok az	---	---
	1.0-2.0	Az	---	---
	2.0-3.0	Orta	1	3.3
	3.0-4.0	İyi	7	23.3
Alınabilir P (ppm) (Olsen ve Sommers, 1982)	>4.0	Yüksek	22	73.4
	<2.5	Çok az	30	100.0
	2.5-8	Az	---	---
	8-25	Yeterli	---	---
	25-80	Fazla	---	---
Alınabilir K (ppm) (Pizer, 1967)	>80	Çok fazla	---	---
	<100	Çok düşük	---	---
	100-150	Düşük	---	---
	150-200	Orta	---	---
	200-250	İyi	1	3.3
Alınabilir Ca (ppm) (Loue, 1968)	250-320	Yüksek	3	10.0
	>320	Çok yüksek	26	86.7
	<714	Çok fakir	---	---
	714-1430	Fakir	---	---
	1430-2860	Orta	---	---
Alınabilir Mg (ppm) (Loue, 1968)	>2860	İyi	30	100.0
	<54	Fakir	---	---
	54-115	Orta	---	---
>115	İyi	30	100.0	

**4. Kireç (CaCO<sub>3</sub>):** Kırkeçit Köyü merası topraklarının kireç içeriği % 0.1-14.8 arasında değişmekte olup (Çizelge 1); yapılan sınıflandırmada, mera topraklarının % 60.0'nin az kireçli, % 10.0'nin

kireçli ve % 30.0'nin ise orta kireçli sınıfında yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Bolat (2007) Bartın'da yapmış olduğu çalışmada, mera alanına ait toprakların kireç içeriğinin ortalama % 2.44 olduğunu

ve bu toprakların az kireçli topraklar sınıfına girdiğini bildirmiştir. Kılıç (2013) gerek kuzey bakılı meranın gerekse güney bakılı mera topraklarının az kireçli olduğunu; bununla birlikte, güney bakılı mera topraklarının kuzey bakılı mera topraklarına göre biraz daha fazla kireçli olduğunu tespit etmiştir. Literatürdeki bu sonuçlar araştırmamız bulgularını destekler niteliktedir. Ülke meralarında yapılan birçok çalışmada (Uslu, 2005; Şengönül ve ark., 2009; Ağın ve Kökten, 2013; Çağan ve Kökten, 2014; Taşdemir, 2015) toprakların kireç içeriğinin yetersiz olduğu rapor edilmiştir.

**5. Organik madde:** İncelenen mera topraklarının organik madde kapsamı yönelere göre % 2.76-12.45 arasında değişmektedir (Çizelge 1). Organik madde içerikleri yönünden toprakların büyük çoğunluğunun iyi ve yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 2). Toprak organik maddesi, toprakta yetişen bitkiler ile toprak içinde yaşayan canlıların artıklarından oluştuğu (Okur, 2010) dikkate alındığında, mera topraklarının organik madde içeriklerinin yüksek olması; toprak işleminin söz konusu olmadığı bu alanlarda, bitki örtülerinin farklı özellikteki çok türü içeren karışımlardan oluşması, mevcut otların artıkları ve merada otlayan hayvanların dışkılarının toprakta ayrışması ve dolayısıyla meraların daha fazla organik madde oluşturmaları ile açıklanabilir.

Toprağın organik madde kapsamının yeterli düzeyde bulunması toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştireceğinden toprak kalitesini de artırmaktadır. Organik madde, gözenekliliği ve toprakların su tutma kapasitesini artırır, yüzey akış kayıplarını azaltır (Chenu ve ark., 2000; Marinari ve ark., 2000). Kırkgeçit Köyü merasının killi bünyeli olduğu dikkate alındığında, toprak organik maddesinin yüksek olması, bu tip topraklarda havalanmanın düzenlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Artvin'in Ardanuç ilçesi Aydın Köyü meralarında yapılan çalışmada, mera alanındaki ortalama organik madde % 5.01 olarak tespit edilmiştir (Bilgin, 2010). Erzurum Palandöken dağında farklı rakıma (I. kesim: 2000 m, II. kesim: 2500 m, III. kesim: 3000 m) sahip üç farklı mera alanında yapılan bir çalışmada ise, toprakların organik madde içerikleri mera kesimleri sırasına göre % 2.30, % 4.10, % 6.84 olarak belirlenmiştir (Çomaklı ve ark., 2012).

Uslu (2005), Kahramanmaraş Türkoğlu ilçesi Araplar Köyü Yeniyanan merası topraklarının; Ağın ve Kökten (2013), Bingöl Yedisu ilçesi Karapolat Köyü

merası topraklarının; Çağan ve Kökten (2014), Bingöl ili Merkez ilçesi Çiçekyayla Köyü merası topraklarının ve Taşdemir (2015), Elazığ ili Karakoçan ilçesi Bahçecik Köyü merası topraklarının orta düzeyde; Türker (2006), Mersin-Tarsus Olukkayak Köyü Topak Ardıç mevkii merası topraklarının organik maddece zengin; Babalık ve Sarıkaya (2015), Isparta ili Sütçüler ilçesi sınırları içerisinde yer alan, 1280 metre ortalama yükseltiye ve % 5 eğime sahip Zengi merası topraklarının ise organik madde miktarının iyi seviyede (% 3.76) olduğunu bildirmektedirler.

**6. Toprakların makro besin maddesi (P, K, Ca ve Mg) kapsamı:** İncelenen mera topraklarının alınabilir P, K, Ca ve Mg içeriklerinin mera geneli itibarıyla sırasıyla; 0.011-0.097, 213-1092, 4352-12194 ve 155-1153 ppm arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 1). Yapılan sınıflandırmada, incelenen mera topraklarının tamamının çok az düzeyde alınabilir P; iyi-çok yüksek düzeyde K ve iyi düzeyde alınabilir Ca ve Mg içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Bu sonuçlar, farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarla (Türker, 2006; Çomaklı ve ark., 2012; Ağın ve Kökten, 2013; Özasan Parlak ve ark., 2015; Taşdemir, 2015) benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Türkiye topraklarında yaygın olarak eksikliği en çok hissedilen makro besin elementlerinden olan fosfor; mera vejetasyonlarında, bitki kompozisyonu üzerinde etkili olmaktadır. Toprakta P eksikliği görülmeyen alanlarda zaman içerisinde, fosfora diğer bitkilerden daha çok ihtiyaç duyan baklagillerin oranı artar (Altın ve ark., 2005). Nitekim, çalışmanın yürütüldüğü Kırkgeçit Köyü merasında ağırlığa göre botanik kompozisyonda baklagillerin oranının mera yöneylerinin ortalaması olarak % 7.61 olması (Yıldız ve Özyazıcı, 2017), mera topraklarının alınabilir fosfor içeriğinin yetersiz düzeyde bulunmasının da etkili olduğu düşünülmektedir.

**Mera Kuru Otunun Makro Besin Maddesi (P, K, Ca ve Mg) Kapsamı**

Hayvanların temel besin maddesi kaynağı olan kaba yemlerin, yeterli kalitede olabilmesi için bünyelerinin yeterli miktarda besin maddesi kompozisyonuna sahip olması gerekmektedir. Çalışılan merada üretilen kaba yemin yönelere göre; P oranı % 0.22-0.28, K oranı % 2.35-2.70, Ca oranı % 0.86-1.23, Mg oranı % 0.20-0.22 ve K/Ca+Mg oranı ise 1.89-2.61 arasında değişiklik göstermiştir. Mera otunun P ve Ca oranı, yöneyler arasında istatistikî açıdan sırasıyla  $p<0.01$  ve  $p<0.05$  düzeyinde önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Mera kuru otunda belirlenen toplam P, K, Ca ve Mg değerleri (%)

	P**	K	Ca*	Mg	K/Ca+Mg
Kuzey	0.28 a	2.70	0.93 ab	0.20	2.50
Güney	0.22 c	2.48	1.23 a	0.22	1.89
Batı	0.25 b	2.35	0.86 b	0.20	2.61
Ortalama	0.25	2.51	1.00	0.21	2.33

\*:  $P<0.05$ , \*\*:  $P<0.01$  düzeyinde önemli

Bakoğlu ve ark. (1999) Erzurum yöresi çayır ve meralarında yürüttükleri araştırmalarında, botanik

kompozisyonu oluşturan türlerin ortalaması olarak % 1.00 Ca ve % 3.85 K içerdiklerini bildirmektedirler.

Doğal bir merada yürütülen bir başka çalışmada ise (Ayan ve ark., 2006), türlerin P içeriğinin % 0.17-0.49, K içeriğinin % 0.97-3.69, Ca içeriğinin % 0.45-2.79, Mg içeriğinin % 0.01-1.19 ve K/Ca+Mg oranının ise 0.36-4.73 arasında değiştiği bildirilmiştir. Acar ve ark. (2009), Samsun ilinde doğal mera alanlarından topladıkları buğdaygil familyasına ait bitkilerin bazı kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, türlerin; P, K, Ca, Mg, K/(Ca+Mg) oranlarının sırasıyla, % 0.01-0.30, % 0.76-3.03, % 0.08-0.79, % 0.06-0.17 ve 3.05-7.36 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Kırkgeçit Köyü merasından elde edilen otun, adı geçen makro elementler yönünden kimyasal bileşiminin literatür bulgularıyla uyumlu olduğunu söylemek mümkündür.

Mera kuru otunun besin maddesi konsantrasyonları incelendiğinde, Muller (2009) tarafından rasyonda olması gereken miktarlar (P için % 0.40, K için % 1.0, Ca için % 0.90) dikkate alındığında; araştırmamızda elde edilen mera otunun P oranının bildirilen sınır değerinin altında, K oranının yüksek, Ca oranının ise genel ortalamaya göre yeterli düzeyde olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Çizelge 2'den de görüleceği üzere, mera topraklarının bitkiler tarafından alınabilir K içeriğinin yeterli, Ca içeriğinin de iyi düzeyde olması, K ve Ca açısından mera bitkilerinin beslenme probleminin olmadığını söylemek mümkündür.

İncelenen meradan elde edilen kuru otların P içeriklerinin düşük düzeyde olmasında, araştırmanın yürütüldüğü meraların toprak özellikleri ve vejetasyon yapısının etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim, incelenen mera topraklarında bitkiler tarafından alınabilir P miktarının çok az düzeyde olması (Çizelge 2), diğer toprak özelliklerinin etkisi ile birlikte, bitkiler tarafından P alımının yetersiz düzeyde gerçekleşmesine neden olmuştur. Araştırmanın vejetasyon etütlerinde de, ağırlığa göre botanik kompozisyonda baklagillerin düşük oranda (% 7.61) yer alması (Yıldız ve Özyazıcı, 2017) da, bu sonucu desteklemektedir.

Mera kuru otunda belirlenen Mg oranları, Anonymous (2001)'un büyükbaş hayvan rasyonları için tavsiye ettiği değerinden (% 0.25) düşük olduğu belirlenmiştir. Bitkiler genellikle kalsiyuma göre daha az Mg; baklagil bitkileri, baklagil olmayan bitkilere göre daha fazla Mg içerir (Kacar ve İnal, 2008); dolayısıyla, Mg oranının düşük olmasında, vejetasyonda baklagil oranının düşüklüğünün etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim, buğdaygiller familyasına ait bitkilerin oransal olarak fazla olduğu kesimlerde (kuzey ve batı) (Yıldız ve Özyazıcı, 2017) Mg oranının düşüklüğü (Çizelge 3) dikkati çekmektedir.

Meraların K/Ca+Mg oranı ilkbaharda meralarda otlayacak hayvanlarda görülebilecek mera tetanisi için önemlidir. Meralarda tetani sınırı olan 2.2'nin üzerinde K/(Ca+Mg) oranı, meranın kuzey ve batı kesiminde belirlenmiştir (Çizelge 3). K/(Ca+Mg) oranı yönünden mera geneli dikkate alındığında, otlayan hayvanların tetani ile karşı karşıya kalma riski bulunabileceği söylenebilir. K/(Ca+Mg) oranı ile tetani hastalığı

ilişkisi, Şahinoğlu (2010) ve Gür (2014) tarafından da rapor edilmiştir.

## SONUÇ

Mera alanlarından dengeli ve kaliteli kaba yem üretilmesi için, toprakların verimlilik düzeylerinin işlenebilir tarım arazilerinde olduğu gibi yeterli düzeyde olması gerekir. Araştırmada incelenen mera topraklarında, kireç ve bitkiler tarafından alınabilir P miktarının düşüklüğü göz önüne alındığında, mera topraklarının adı geçen besin maddeleri yönünden iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, özellikle mera ıslah çalışmalarında gübreleme programlarına, kireçlemenin ve eksikliği görülen bitki besin maddelerinin dâhil edilmesi önerilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Siirt Üniversitesi (SiÜ), Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tez çalışmasının bir bölümünden üretilmiş olup; SiÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2015-SİÜFEB-38 no'lu proje ile desteklenmiştir.

## 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.
- Acar Z, Ayan İ, Önal Aşçı Ö, Başaran U, Mut H 2009. Biodiversity in Morphological Properties and Nutritional Values of Forage Grass Species. Journal of Environmental Biology, 30(4): 583-589.
- Altın M, Gökkuş A, Koç A 2005. Çayır Mera Islahı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Mart Matbaası, İstanbul, 468s.
- Anonim 2017. Temel İstatistikler, Tarım Alanları. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Erişim tarihi: 25.06.2017).
- Anonymous 1951. Soil Survey Manuel, Agricultural Research Administration U.S. Dept. of Agriculture Handbook. No.18, Gount Point Office Washington, p. 340-377.
- Anonymous 1982. Methods of Soil Analysis-Part II. Chemical and Microbiological Properties, Agronomy Monograph No: 9: 323-336, ASA-SSSA, Wisconsin, USA.
- Anonymous 1986. Methods of Soil Analysis-Part I. Physical and Mineralogical Properties, 2nd ed. ASA-SSSA, Agronomy Nomograph No: 9, Madison, WI.
- Anonymous 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. [http://books.nap.edu/openbook.php?record\\_id=9825&page=110](http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=9825&page=110) (Erişim tarihi: 15.06.2017).
- Avağ A 2002. Erzurum-Pasinler Yöresi Meralarının Bazı Toprak Özellikleri İle Mera Kalite Dereceleri Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniversitesi Fen

- Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Ayan İ, Acar Z, Mut H, Başaran U, Önal Aşçı Ö 2006. Morphological, Chemical and Nutritional Properties of Forage Plants in a Natural Rangeland in Turkey. Bangladesh J. Botany, 35(2): 133-142.
- Ayan İ, Mut H, Acar Z, Başaran U, Töngel MÖ, Önal Aşçı Ö 2007. Samsun İli Kıyı Kesiminde Yer Alan Taban Meraların Bitki Örtüsü, Toprak Özellikleri ve Bazı Sorunlar. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum.
- Babalık AA, Sarıkaya H 2015. Isparta İli Zengi Merasında Ot Verimi ve Botanik Kompozisyonun Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Ormanlık Dergisi, 16(2): 96-101.
- Bakoğlu A, Koç A, Gökkuş A 1999. Erzurum Yöresi Çayır ve Mer'alarındaki Yaygın Bitki Türlerinin Ömür Uzunluğu, Çiçeklenmeye Başlama Tarihi ve Ot Kalitesi ile İlgili Bazı özellikleri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23(Ek sayı 4): 951-957.
- Bilgin F 2010. Artvin Ardanuç-Aydın Köyü Yaylası Mera Vejetasyonu İle Bazı Toprak Özelliklerinin Yükseltiye Göre Değişiminin İrdelenmesi. Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin, 79s.
- Bolat İ 2007. Farklı Arazi Kullanım Biçimlerinin Toprağın Mikrobiyal Biyokütle Karbon ( $C_{mic}$ ) ve Azot ( $N_{mic}$ ) İçeriğine Etkisi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği ABD, Yüksek Lisans Tezi, 104 s.
- Chenu C, Le Bissonnais Y, Arrouays D 2000. Organic Matter Influence on Clay Wettability and Soil Aggregate Stability. Soil Sci. Soc. Am. J., 64: 1479-1486.
- Çaçan E, Kökten K 2014. Bingöl İli Merkez İlçesi Çiçekyayla Köyü Merasının Ot Verimi ve Otlama Kapasitesinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2: 1727-1733.
- Çomaklı B, Fayetörbay D, Daşçı M 2012. Changing of Botanical Composition and Canopy Coverage Ratio in Rangelands at Different Altitudes. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(1): 17-21.
- Gökkuş A 2014. Kurak Alanlarda Yapay Mera Kurulması ve Yönetimi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 151-158.
- Gökkuş A, Koç A 1996. Sürülen Meralarda Bitki Örtüsü Toprak İlişkisi. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, 13-15 Mayıs, Mersin.
- Gür M 2014. Korunan, Otlanan ve Sürülüp Terk Edilen Doğal Meraların Bazı işlevleri ile Kimi Ekolojik Faktörler Arasındaki İlişkiler. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Tekirdağ, 137s.
- Hoy MD, Moore KJ, George JR, Brummer EC 2002. Alfalfa Yield and Quality as Influenced by Establishment Method. Agronomy Journal, 94(1): 65-71.
- Kacar B, İnal A 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No: 1241, Ankara, 892s.
- Kılıç K 2013 Isparta Darıdere Havzası Meralarında Kuru Ot Verimi ve Botanik Kompozisyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 56s.
- Larsen RJ, Marx ML 2001. An Introduction to Mathematical Statistics and Its Applications, Prentice Hall International, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, USA, 768p.
- Loue AT 1968. Diagnostic Petiolaire des Prospection Etudes Sur la Nutrition at la Fertilization Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace. Services Agronomiques, 31-41.
- Marinari S, Masciandar G, Ceccanti B, Grego S 2000. Influence of Organic and Mineral Fertilizers on Soil Biological and Physical Properties. Bioresource Technology, 72: 9-17.
- Montgomery DC 2001. Design and Analysis of Experiments, Wiley, NY, 752p.
- Muller LD 2009. Dietary Minerals For Dairy Cows on Pasture. ([www.das.psu.edu/research-extension/dairy/.../pdf/mineralsforpasture.pdf](http://www.das.psu.edu/research-extension/dairy/.../pdf/mineralsforpasture.pdf)), Erişim tarihi: 25.05.2017).
- Okur M 2010. Tarihsel Orta Anadolu Arazi Kullanım Dokusundaki Mera Bitkilerinin Toprak Kalitesine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 140s.
- Olsen SR, Sommers LE 1982. Phosphorus. Pp.539-579, In: Page, L.A., R.H. Miller and D.R. Keeney (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy.
- Özaslan Parlak A, Parlak M, Gökkuş A, Demiray HC 2015. Akdeniz (Çanakkale) Meralarının Ot Verimi ve Kalitesi İle Botanik Kompozisyonu ve Bazı Toprak Özellikleri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): 99-108.
- Özyazıcı MA, Dengiz O, Aydoğan M, Bayraklı B, Kesim E, Urla Ö, Yıldız H, Ünal E 2016. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Tarım Topraklarının Temel Verimlilik Düzeyleri ve Alansal Dağılımları. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(1): 136-148.
- Pizer NH 1967. Some Advisory Aspect. Soil Potassium and Magnesium. Tech. Bull. No.14: 184.
- Richards LA 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U.S. Dep. Agr. Handbook 60.
- Şahinoğlu O 2010. Bafra İlçesi Koşu Köyü Merasında Uygulanan Farklı İslah Yöntemlerinin Meranın Ot Verimi, Yem Kalitesi ve Botanik Kompozisyonu Üzerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, 136 s.
- Şengönül K, Kara Ö, Palta Ş, Şensoy H 2009. Bartın Uluayla Yöresindeki Mera Vejetasyonunun Bazı Kantitatif Özelliklerinin Saptanması ve Ekolojik Yapının Belirlenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11(16): 81-94.

- Taşdemir V 2015. Elazığ İli Karakoçan İlçesi Bahçecik Köyü Merasında Verim ve Botanik Kompozisyonunun Saptanması Üzerine Bir Çalışma. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 121 s.
- Türker AH 2006. Mersin-Tarsus Oluk Koyak Köyü Topak Ardıç Mevkisinde 1997 Yılından Beri Korunmuş Ağaçlandırma Sahasındaki Otsu Vejetasyonun Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. ÇÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 89 s.
- Uslu SÖ 2005. Kahramanmaraş İli Türkoğlu İlçesi Araplar Köyü Yeniyapan Merasında Botanik Kompozisyonun Tespiti ve Farklı Gübre Uygulamalarının Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 162s.
- Ülgen N, Yurtsever N 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara, 230s.
- Yavuz T, Sürmen M, Töngel MÖ, Avağ A, Özaydın AK, Yıldız H 2012. Amasya Mera Vejetasyonlarının Bazı Özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(1): 181-185.
- Yıldız A, Özyazıcı MA 2017. Karasal İklim Kuşağında Bulunan Bir Meranın Farklı Yöneylerinde Botanik Kompozisyonun, Ot Verimi ve Ot Kalitesinin Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(3): 218-231.