

Konya Bölgesi Doğal Meraları İçerisindeki Bazı Bitkilerin Ham Protein ve Besin Elementi İçerikleri*

Haydar POLAT¹

Fethi BAYRAKLI²

¹Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Konya

haydar.polat@tarimorman.gov.tr

Öz

Araştırma, Konya il merkezinin yaklaşık 20 km kuzeyinde, Konya-Afyon karayolu üzerinde, Selçuk Üniversitesi kampüsünü de içine alan mera alanlarında yetişen farklı bitki türlerinin besin elementi içeriklerini belirlemek amacıyla 1993 yılında yürütülmüştür. Tipik karasal iklim kuşağında yer alan araştırma alanı, derinliği topoğrafyaya göre değişmekle birlikte oldukça sığ bir toprak yapısına sahiptir. Killi-tın bünyeye sahip olan toprakların pH ve kireç değerleri oldukça yüksek, organik maddesi düşüktür. Bitkilerin toprak üstü kısımları Haziran ayında vejetatif gelişmenin son dönemlerinde toplanarak analiz edilmiştir. Bitki analizleri neticesinde elde edilen makro ve mikro besin elementi kapsamı bitkilerin türüne göre farklılık göstermiştir. Buna göre, makro besin elementlerinden azot, incelenen bitkiler içerisinde en yüksek (%1.51) *Euphobia macroclada* Boiss. bitkisinde bulunurken, fosfor *Glaucium grandiflorum* Boiss. et Huet in Boiss. var. *torguatum* Cullen. bitkisinde (%0.18) ve potasyum ise *Salvia sclarea* L. bitkisinde (%1.66) tespit edilmiştir. Kalsiyum, magnezyum ve kükürt elementlerinin en yüksek değerleri fosforda olduğu gibi yine *Glaucium grandiflorum* Boiss. et Huet in Boiss. var. *torguatum* Cullen. bitkisinden (sırasıyla; % 2.95-0.69 ve 0.51) elde edilmiştir. *Achillea wilhelmsii* C. Koch. bitkisinde ise diğerlerine göre daha fazla oranda sodyum (%0.13) tespit edilmiştir. Elde edilen azot değerlerine bağlı olarak en yüksek (%9.44) ham protein içeriği de yine aynı bitkide elde edilmiştir. Mikro besin elementlerinden demir (556 ppm), çinko (35 ppm) ve manganın (194 ppm) sırasıyla *Thymus sipyleus* Boiss. subsp. *Rosulans* (Borbas) Jalas., *Eryngium campestre* L. var. *virens* Link. ve *Achillea wilhelmsii* C. Koch. bitkilerinde diğerlerine oranla daha fazla bulunduğu belirlenmiştir. *Bromus tectorum* L. bitkisinde 290 ppm B tespit edilmiştir. Araştırmaya alınan bitkilerin tamamında bakır elementi okuma sınırlarının altında kalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Konya, mera, ham protein, makrobesin elementleri, mikrobesin elementleri

Nutrient Content and Crude Protein of Some Plants in Natural Rangeland in Konya Region

Abstract

The research was carried out in order to determine the nutrient content of different plant species growing in rangeland areas including Selçuk University Campus on Konya-Afyon Highway, approximately 20 km north of Konya province center in 1993. The research area in the typical continental climate zone has a shallow soil structure with depth varying according to topography. Soils that have clay-loam have very high pH and lime values and low organic matter. Vegetative parts of the plants were collected and analyzed in June during late vegetative development. Macro and micro nutrient contents obtained from plant analyzes were different according to the plant species. According to this, the nitrogen of macro nutrients is the highest (1.51%) among the tested plants *Euphobia macroclada* Boiss., phosphorus *Glaucium grandiflorum* Boiss. et Huet in Boiss. var. *torguatum* Cullen. (0.18%) and potassium was found in

Salvia sclarea L. plant (1.66%). The highest values of calcium, magnesium and sulfur elements are also found in phosphorus, such as *Glaucium grandiflorum* Boiss. et Huet in Boiss. var. *tuguatum* Cullen. (2.95%, 0.69 and 0.51 respectively). *Achillea wilhelmsii* C. Koch. Sodium (0.13%) was found to be higher than the others. Depending on the nitrogen values obtained, the highest crude protein content (9.44%) was also obtained in the same plant. Iron (556 ppm), zinc (35 ppm) and manganese (194 ppm) were obtained from the micro nutrients *Thymus sipyleus* Boiss. subsp. *Rosulans* (Borbás) Jalas., *Eryngium campestre* L. var. *virens* Link. and *Achillea wilhelmsii* C. Koch. were found to be higher in plants than in the others. 290 ppm B was detected in *Bromus tectorum* L. plant. All of the plants studied were under the copper element reading limits.

Keywords: Konya, pasture, crude protein, macro nutrient elements, micro nutrient elements

Giriş

Dünya üzerinde çok çeşitli bitki türü doğal olarak mevcuttur. Bu bitki türleri bireysel olarak farklı ortamlarda bulunabildiği gibi bazı bitki türleri birarada bulunmak suretiyle gruplar oluşturur ve gruplar aynı türden bitkilerden oluşabildiği gibi farklı türlerden de oluşabilir. Meralar da farklı bitki türlerinin bir araya gelmesi sonucu oluşan bitki topluluklarıdır. Meralar, bir ülkenin en önemli doğal kaynaklarından olup, bu alanlar evcil hayvanların ihtiyacı olan kaliteli kaba yemin en ucuz karşılandığı yerler olma özelliğinin yanında, otsu doğal bitki örtüsü olarak ülkede zengin bir biyolojik çeşitlilik kaynağıdır. Ayrıca ekolojik fonksiyonları yönünden öncelikle üzerinde bulunduğu toprağı koruyarak erozyonun engellenmesi veya azaltılması, toprak verimliliğinin artırılmasında ve geliştirilmesinde önemli roller oynayan meralar, aynı zamanda ilkel canlılardan yaban hayvanlarına kadar çok çeşitli canlıların yaşam alanıdır. Tüm bunların yanında suyun süzülmesi ve tutulması, havanın ve suyun temizlenmesi, yöredeki aşırı sıcaklıkların dengelemesi ve peyzaj alanları olarak insanların gezinti, eğlence ve turizm alanlarıdır (Altın ve ark., 2011a).

Ülkemiz topraklarının 14.6 milyon hektarı (%18.6) çayır ve meralardan oluşmaktadır (Anonim, 2019a). Bu alanların %3'ü çayır, %97'si meradır. Bu meralardan yaklaşık 11.7-14.6 milyon ton arasında kuru ot üretimi yapılmaktadır. Çayır ve meraların %85'i yarı kurak bölgelerde yer almaktadır (Gökkuş ve ark. 2001). Ülkemizdeki mevcut hayvan varlığının ihtiyaç duyduğu yaklaşık 42 milyon ton kaba yem ihtiyacı çayır mera ve yem bitkileri ve tarla tarımı samanından karşılanmaktadır. Bu ihtiyacın ancak %27-35 arası çayır ve meralardan karşılanmaktadır (Anonim, 2019a).

Hayvanlar için en ucuz kaba yem kaynağı olan meraların botanik kompozisyonlarının yanında, merada bulunan bitkilerin veya bu bitkilerden elde edilen yemlerinin kimyasal bileşenlerinin de bilinmesi önemlidir. Hayvan yetiştiriciliğinde kaliteli kaba yemin önemi büyük olup, yemin kalitesi de belirli ölçülerde besin maddeleri ile mineral elementler içeriğine ve yemdeki dengeli dağılımına göre değişmektedir. Mera otunun yem değeri, diğer bir ifade ile besin maddesi ile mineral element içeriği; otun kompozisyonu (baklagiller, buğdaygiller ve diğer familyalar), iklim ve toprak özellikleri ile faydalanma (otlatma) faktörlerine göre değişmektedir. Otun kalitesi yem tüketimini etkilemekte, iyi ve kaliteli ot hayvanlar tarafından daha çok tercih edilerek tüketilmekte ve sindirilmekte hatta sindirim kanalını düşük kaliteli ota göre daha hızlı terk etmektedir (Ensminger ve ark., 1990).

Bitkilerde bulunan mineral elementlerin miktarı ve çeşitleri bitkinin türü, yaşı, kök gelişmesi, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı, toprakta yayılışlı halde bulunan elementlerin miktar ve çeşitleri, uygulanan tarımsal yöntemler, hava koşulları gibi çok çeşitli faktörlerin etkisi altındadır. Bütün bu faktörlere bağlı olarak bitkilerin değişik organlarında 60'a yakın elementi ihtiva ettikleri sanılmaktadır. Bitkilerde kuru ağırlığın büyük bir kısmı karbon, oksijen ve hidrojen oluşur. Bu elementleri bitkiler genellikle karbondioksit ve sudan alırlar. Miktarca dördüncü sırayı azot alır ve bunu potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, kükürt vb. elementler izlemektedir (Kacar, 1984).

Bitkilerin değişik organlarında çok sayıda elementin bulunmasına karşın, bu elementlerin hepsi bitki gelişmesi için mutlak gerekli değildir. Yapılan araştırmalar ışığında bitkilerin gelişmeleri için 20 elementin mutlak gerekli olduğu bilinmektedir. Bitki gelişmesi için mutlak gerekli olan elementlerden karbon, oksijen, hidrojen, azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve kükürt makro elementler; demir, bor, mangan, bakır, çinko molibden, klor, sodyum, nikel, silisyum ve selenyum ise mikro elementler olarak gruplandırılmaktadır (Kacar ve Katkat, 1998).

Kaba ve kesif yemlerin yapısında bulunan ve hayvan organizmasında çeşitli fizyolojik fonksiyonlara katılan besin maddesi veya mineral elementler içerisinde hayvan metabolizmasındaki fonksiyonları bakımından 31 tanesi esansiyel niteliktedir. Ancak fonksiyonları tam olarak belirlendiğinde esansiyel element sayısının 50'ye ulaşacağı da öne sürülmektedir (Ergün ve ark., 2006). Judson ve McFarlane (1998) ise en az 15 elementin hayvanlar için zorunlu olduğunu, bunların yanında arsenik, bor, krom, nikel, silisyum ve vanadyumun da içinde olduğu 15 elementin daha günlük besindeki ultra iz miktarlarının gerekli olabileceğine dair bazı kanıtlar olduğunu bildirmiştir.

Bu araştırma, Konya il merkezinin yaklaşık 20 km kuzeyinde, Konya-Afyon karayolu üzerinde, Selçuk Üniversitesi kampüsünü de içine alan mera alanlarında yetişen bazı bitkilerin içerdiği besin elementleri miktarlarını belirlemek, belirlenen bu veriler ile tabii olarak yetişen bu bitkilerin besin maddesi, hayvan besleme ve toprak ıslahı alanlarında değerlendirilmesine katkıda bulunmak amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın materyalini Konya il merkezinin 15-20 km kuzeyinde, Konya-Afyon karayolunun sol kısmında yer alan ve Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat kampüsünü de içine alan 1993 yılında mera karakterinde olan sahada doğal olarak yetişen bitkiler içerisinde seçilen, Bakır ve Özkaynak (1977)'ye göre aşağıda isimleri verilen 14 adet bitki türü oluşturmuştur.

- *Achillea biebersteinii* Afan. (Sarı civanperçemi),
- *Achillea wilhelmsii* C. Koch. (Civanperçemi)
- *Artemisia santonicum* L. (Yavşan otu)
- *Bromus tectorum* L. (Kır bromu)
- *Brassica elongata* Ehrh. (Bayır turpu)
- *Eryngium campestre* L. var. *virens* Link. (Boğa dikeneni)
- *Euphorbia macroclada* Boiss. (Sütleşen)

- *Festuca valesiaca* Sch. Ex Gaudin. (Koyun yumağı)
- *Glaucium grandiflorum* Boiss. et Huet in Boiss. var. *torguatum* Culllen. (Boynuzlu gelincik)
- *Knautia integrifolia* (L.) Bert. Var. *bidens* (Sm.) borbas. (Uyuz otu)
- *Onopordum anatolicum* (Boiss.) Eig. in Pal. (Kangal)
- *Salvia sclarea* L. (Adaçayı)
- *Thymus sipyleus* Boiss. subsp. *rosulans* (Borbis) Jalas. (Kekik)
- *Verbascum cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium* (Sığırkuyruğu)

Engibeli bir yapı gösteren araştırma alanı, mera arazisi karakterinde, irili ufaklı tepeler, platolar ile bunlar arasında yer alan ve yazın kuruyan derelerden müteşekkil olup, taşlı bir yapı göstermektedir. Aridisol toprak yapısına sahip olup, derinliği topoğrafyaya göre değişmekle birlikte tepelerin alt kısımlarında yer yer 80 cm'ye kadar inebilirken, üst kısımlarında ana kaya yüzeye çıkmış durumdadır. Denemenin bulunduğu alana ait toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0-30 ve 30-60 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve Kacar (1972)'ın belirttiği esaslara göre analizleri yapılmıştır. Toprakların her iki derinliğinde de pH (7.86-8.00) ve kireç (%28-34) değerleri oldukça yüksek, buna karşılık organik maddesi (%1.15-0.84) ve tuzluluğu (645 mikromhos/cm) da bir o kadar düşüktür. Yüzeyi tınlı, 30-60 cm derinliğinde killi-tın bünyeye sahip olan toprakların strüktür yapıları da zayıftır. Deneme alanı toprağının fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum içerikleri 0-60 cm toprak derinliğinde sırasıyla; 3.01-28.1-469-170.2 ve 314.3 ppm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırma alanı toprak özellikleri*

Derinlik (cm)	pH (1:5)	EC (1:5)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tekstür	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)
0-30	7.86	636	28	1.15	Tın	3.42	40.46	431.0	184.2	326.7
30-60	8.00	653	34	0.84	Killi-tın	2.60	15.73	507.0	157.2	301.9
Ort.	7.93	645	31	1.00	-	3.01	28.10	469.0	170.2	314.3

*Topak analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Araştırma sahası tipik karasal iklim kuşağında yer almakta olup, 90 yıllık verilere göre yıllık yağış ortalaması 323.3 mm, yıllık sıcaklık ortalaması 11.6 °C'dir (Anonim, 2019b).

Bitki örnekleri arazinin muhtelif kesimlerinden, bitkilerin çoğu için vejetatif gelişmenin son dönemleri olan Haziran ayında, bitkilerin toprak üstü aksamı kesilerek alınmış ve gerekli işlemlerden sonra Bayraklı (1987)'ya göre analiz edilmiştir. Örneklerin ham protein içerikleri de elde edilen azot değerlerinin 6.25 katsayısı ile çarpılması suretiyle bulunmuştur (Kacar, 1972).

Bulgular ve Tartışma

Araştırma seçilen 14 adet bitkinin analizi sonucu elde edilen ham protein ve makro besin elementleri oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Bitkilerde bulunan ham protein ve mineral elementlerin miktarı ve çeşitleri öncelikle bitkinin türü olmak üzere bitkinin yaşı, kök gelişmesi, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı, toprakta yarayışlı halde bulunan elementlerin miktar ve çeşitleri, uygulanan tarımsal yöntemler, hava koşulları gibi çok çeşitli faktörlerin etkisi altındadır.

Araştırmada 14 adet farklı bitki ile çalışılmış olması nedeniyle Çizelge 2'den de açıkça görüldüğü gibi araştırmaya konu olan bitkilerin ham protein oranlarının yanısıra makro ve mikro besin elementi kapsamaları da birbirinden oldukça farklıdır. Çünkü bitki türü elementlerin miktar ve çeşitlerini etkileyen en önemli faktör olup, besin elementi kapsamlarındaki farklılığın bir diğer sebebi de bitkilerin çoğu için vejetatif gelişmenin son dönemleri olan Haziran ayında aynı zamanda toplanmış olmasıdır. Örneğin yapılan bir çalışmada genç bitkilerin azot kapsamalarının olgunluk dönemine yaklaşanlara göre çok daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Kacar, 1984). Bu nedenle farklı bitkilerin büyüme periyotları ve genetik yapılarından dolayı ham protein ve makro element kapsamalarının da farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur.

Çizelge 2. Bitkilerin ham protein ve makro element kapsamaları (%)*

Bitki Adı	Makro besin elementleri							
	H.P.	N	P	K	Ca	Mg	Na	S
Sığırkuyruğu	6.13	0.98	0.10	0.95	0.70	0.30	0.011	0.25
Kekik	6.25	1.00	0.11	1.30	2.20	0.30	0.015	0.12
Civanperçemi	8.69	1.39	0.14	1.53	1.10	0.48	0.130	0.20
Sütleğen	9.44	1.51	0.12	1.39	1.90	0.39	0.030	0.18
Boğa dikeni	5.63	0.90	0.13	1.55	1.75	0.51	0.010	0.24
Adaçayı	7.25	1.16	0.14	1.66	1.30	0.36	0.012	0.05
Pelin otu	6.88	1.10	0.10	1.18	0.75	0.45	0.015	0.13
Koyun yumağı	4.50	0.72	0.16	0.78	0.40	0.18	0.009	0.18
Kır bromu	8.00	1.28	0.15	0.92	0.60	0.36	0.005	0.18
Uyuzotu	3.94	0.63	0.06	1.05	0.90	0.06	0.009	0.11
Bayır turpu	6.19	0.99	0.13	0.95	0.70	0.06	0.007	0.48
Boynuzlu gelincik	8.69	1.39	0.18	1.54	2.95	0.69	0.022	0.51
Sarı civanperçemi	6.38	1.02	0.13	1.35	0.70	0.03	0.009	0.16
Kangal	5.31	0.85	0.08	1.55	1.50	0.06	0.015	0.14
En düşük	3.94	0.63	0.06	0.78	0.40	0.03	0.005	0.05
En yüksek	9.44	1.51	0.18	1.66	2.95	0.69	0.130	0.51
Ortalama	6.66	1.07	0.12	1.26	1.25	0.30	0.021	0.21

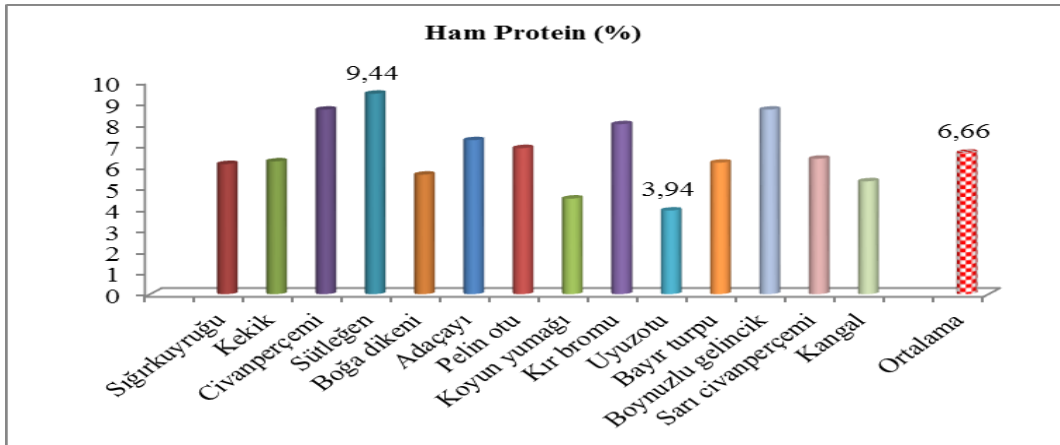
*Bitki analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Ham Protein İçerikleri ile İlgili Sonuçlar

Araştırma seçilen 14 adet bitkinin analizi sonucu elde edilen azot ve azottan hesaplanan ham protein oranları Çizelge 2 ve Şekil 1'de verilmiştir. Çizelge 2 ve Şekil 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere Sütleğen bitkisi %9.44 ham protein kapsamıyla en yüksek, Uyuz otu bitkisi %3.94 ham protein içeriği ile en düşük değere sahip olup, on dört adet bitki örneğinin ortalama ham protein kapsamı %6.66 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada incelenen mera için elde edilen ham protein oranlarına ait bulgularımız; daha önce farklı meralar için ortalama %8.30-19.19 arasında elde edilen sonuçlardan farklılık göstermiştir (Çınar, 2001; Bakoğlu ve Koç, 2002; Erkovan ve ark., 2009; Nadir, 2010; Şahinoğlu, 2010; Güllap, 2010; Budaklı ve Çarpıcı, 2011; Aydın ve Başbağ, 2017). Farklı meralardan elde edilen ham protein değerleri genellikle meraların otlatma zamanında yani otların büyüme ve gelişme zamanında hesaplanan değerlerdir. Bu çalışmada, bitkilerin toplandığı Haziran ayında toplanan bitkiler içerisinde olgunlaşması en geç olan ve bu dönemde hala en yeşil olan bitki ham protein içeriği en yüksek bulunan Sütleğen bitkisi olup, ham protein oranı

diğerlerine göre daha düşük bulunan uyuzotu ve Koyun yumağı bitkileri ise neredeyse olgunlaşmalarını tamamlamışlardır. Bu nedenle farklı bitkilerin büyüme periyotları ve genetik yapılarından dolayı ham protein ve makro element kapsamlarının da farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur. Strange (1980) genel olarak kuru maddede %6 ham protein oranının geviş getiren hayvanların yaşama payı için yeterli bir düzey kabul edildiğini, verimli süt sığırları ile diğer hayvanlar için bu oranın minimum %12 olması gerektiğini bildirmiştir. Bu açıdan bakıldığında araştırmaya konu olan mera otunun ortalama HP oranının Haziran ayı itibarıyla geviş getiren hayvanların yaşama payı için yeterli, verimli süt sığırları ile diğer hayvanlar için yetersiz olduğu sonucuna varılabilir. Benzer bir araştırmada, günlük canlı ağırlık artışı 1000 g olan 450 kg canlı ağırlığa sahip bir besi sığırının rasyonundaki ham protein oranının en az %10 olması gerektiği belirtilmiş (Ergün ve ark., 2006) olup, araştırma yaptığımız mera alanı bu yönden ele alındığında mera otunun Haziran döneminde, 450 kg canlı ağırlığa sahip ve günlük canlı ağırlık artışı 1000 g olan bir besi sığırının HP ihtiyacını karşılayabilecek nitelikte olmadığı söylenebilir. Tüm bitkilerde hesaplanan HP değerleri aynı ortamda yetişmelerine rağmen, bazı bitkilerin diğerlerine göre daha üstün olduğunu göstermektedir. Bitki türleri arasındaki HP oranındaki farklılıklar meraların tür bileşiminin farklılığı sebebiyle genetik olarak ışıklanma, su ve besin kullanım ve depolama etkinliklerinin farklı olmasından ileri gelmektedir.

Bununla birlikte, büyüme başlangıcında bitkiler daha çok bölünür hücrelere sahip olup (Taiz ve Zeiger, 2008), tüketici organizmalar için hayati öneme sahip olan proteinler bitkilerde hızlı büyüme döneminde hücre bölünmesi ve yeni doku ve organ teşekkülünün fazla olması nedeniyle yüksek konsantrasyonda bulunurken (Coyne ve Cook, 1970), ilerleyen gelişmeyle birlikte özellikle bitkinin sapa kalkmasından sonra yapısal karbonhidratların artmasıyla (Lee ve Lee, 1989) azalmaktadır. Çalışmamızda da toplama zamanının bitkilerin çoğu için vejetatif gelişmenin son dönemleri olan haziran ayına denk gelmesi nedeniyle herbit bitkide olduğu gibi mera otunun ortalama ham protein oranının da düşük çıktığı gözlemlenmiştir (Şekil 1). Çünkü bitkilerin kuruduğu yaz mevsiminde hücreler öldüğü için fizyolojik faaliyetler sona ermekte ve ham protein oranı da en alt düzeye inmektedir. Sonbaharda değişen iklim faktörlerine (azalan sıcaklık, artan yağış) bağlı olarak bitkiler yeniden büyümeye başladıkları için ham protein oranları da tekrar yükselmektedir (Alatürk, 2012).



Şekil 1. Bitkilerin ham protein kapsamları (%)

Yapılan diğer çalışmalarda da genç bitkilerin olgunluk dönemine yaklaşanlara göre azot kapsamlarının çok daha yüksek olduğu (Kacar, 1984), bitki olgunlaşmasının ilerlemesi ile azot oranındaki düşüşe paralel olarak genellikle ham protein ve ham kül içeriklerinin azaldığı, ham selüloz oranının yükseldiği bildirilmektedir (Bakır ve Açıköz, 1976; Ensminger ve ark., 1990; Koç, 1991; Bakoglu ve ark., 1999; Gökkuş ve Koç 2001; Tekeli ve ark., 2003; Kugler, 2004; Bayraktar, 2005; Rezaeifard ve ark., 2010; Işık ve Kaya 2011; Gür, 2014; Can ve Ayan, 2017). Örneğin, Doğan (2011), tarafından 2009-2010 yıllarında yapılan farklı biçim zamanlarının çayırların verim potansiyeli ve bazı besin elementlerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 2009 ve 2010 yılı ortalama ham protein oranlarının sırasıyla; %6.63 ve %8.92 olarak tespit edildiği, ham protein oranlarının her iki yılda da mevsimin ilerlemesi sonucu biçim sayısının artmasına paralel olarak azaldığı ve en yüksek oranlarının I. biçimden (%9.67-10.95), en düşük oranlarının IV. biçimden (%5.17-7.05) elde edildiği bildirilirken, Bayraktar (2012) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, orman içi ve taban merada ortalama HP oranının Nisan ayı başında sırasıyla; %11.82-13.10 ile en yüksek düzeyde olduğu, ilerleyen dönemde her iki merada da kademeli olarak düşüş göstererek Temmuz ayı sonunda sırasıyla; %5.29-4.60 ile en düşük seviyeye gerilediği, gözlem yapılan dönemlerin ortalaması olarak ise yine sırasıyla %8.66-8.25 olarak gerçekleştirildiği rapor edilmektedir.

Makro Besin Elementleri ile İlgili Sonuçlar

Besin elementleri bitkilerde büyüme ve gelişme olaylarını tanzim etmek suretiyle bitkilerin normal gelişmeleri ve yem üretimlerine büyük katkı sağlamaktadır. Meralarda elde edilen ot ve yemlerin kimyasal bileşimini belirlemek için yapılan çalışmalarda, ürünlerin kimyasal içeriğinin genel olarak bitki türüne, botanik kompozisyonuna, iklim bölgesine, toprak özelliğine ve örnekleme zamanına göre değiştiği bildirilmektedir (Gökkuş, 1994; Kaya ve ark., 2003; Bayraktar, 2012; Çetiner ve ark., 2012; Gökkuş ve ark., 2013).

Çalışma alanına ait meraların makro besin elementleri ile ilgili sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere çalışılan 14 adet bitkinin fosfor kapsamları ortalama %0.12 olarak belirlenmiş olmakla beraber, Boynuzlu gelincik bitkisinin %0.18 P içeriği ile en yüksek, Uyuz otu bitkisinin %0.06 P içeriği ile en düşük fosfor değerine sahip olan bitkiler olduğu tespit edilmiştir. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda da bitkilerin fosfor kapsamlarının kuru madde ilkesine göre %0.05 ile %0.43 değiştiği rapor edilmektedir (Kacar, 1984). Bu açıdan bakıldığında araştırmaya konu olan 14 adet bitkinin her birinden elde edilen fosfor sonuçları ile ortalama P oranı yönünden genel sınırlar içinde yer aldığı sonucuna varılabilir. Diğer taraftan Edwards (1971) sağlıklı bitki gelişimi için bu oranın %0.20’nin üzerinde, Güneş ve arkadaşları (2000) vejetatif gelişme döneminde %0.30-0.50 ve NRC (2001) ise mera yemleri için %0.34-0.44 aralığında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Diyarbakır-Şanlıurfa illeri arasındaki Karacadağ’ın sekiz farklı yükseltisinde yer alan meraların kalite derecesi ve ot kalitesini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada da fosfor oranı %0.34 olarak tespit edilmiştir (Aydın ve Başbağ, 2017). Bu verilere göre bulunan fosfor sonuçları yetersiz görünmekle beraber, çalışmada örneklemin bitkilerin çoğunluğunun olgunlaşma döneminde olduğu Haziran ayında

yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, Bayraktar (2012) tarafından yapılan bir araştırmada, orman içi ve taban merada ortalama P oranının Nisan ayı başında sırasıyla; %0.15-0.22 ile en yüksek düzeyde olduğu, ilerleyen dönemde her iki merada da kademeli olarak düşüş göstererek sonbahar dönemi ölçümlerinde sırasıyla; %0.04-0.05 ile en düşük seviyeye gerilediği, gözlem yapılan dönemlerin ortalaması olarak ise yine sırasıyla %0.09-0.10 olarak gerçekleştiği rapor edilmektedir. Benzer şekilde yapılan diğer çalışmalarda da mera otunun fosfor oranının, olgunlaşmanın ilerlemesi ile birlikte azalma gösterdiği (McDowell, 1992) ve örnekleme zamanlarına göre P oranlarının otlamaya açık olan merada %0.08-0.17; korunan merada %0.10-0.15 ve sürülüp terk edilen merada ise %0.12-0.21 arasında değiştiği bildirilmektedir (Gür, 2014). Bitkilerin P içeriğine ilişkin elde edilen ortalama %0.12 fosfor oranı NRC (2007)'nin koyunlar (%0.16-0.38) ve NRC (2000)'nin sığırlar (%0.17-0.59) için referans gösterdiği sınır değerlerin altında olup, yalnızca Boynuzlu gelincik bitkisinin %0.18 P içeriği ile bu sınırların içerisinde yer aldığı görülmektedir. Bir diğer çalışmada da hayvanların P ihtiyaçlarının karşılanması için yemlerde P oranının %0.20 olması gerektiği bildirilmektedir (Anonymous, 1971). Buna göre değerlendirildiğinde elde edilen fosfor değerleri bakımından ortalama fosfor içeriği ve münferit bitkilerin fosfor içerikleri yetersizdir.

Çizelge 2'den de görülebileceği gibi bitkilerin potasyum kapsamaları da farklılık arz etmektedir. Buna göre, potasyum kapsamaları %0.78 K (Koyun yumağı) ile %1.66 K (Adaçayı) arasında değişmekte olup, ortalama %1.26 olarak belirlenmiştir. Meralarda yapılan bir çalışmada taban ve orman içi meraların potasyum içeriklerinin Nisanda sırasıyla; %1.42 ve 1.47 olarak tespit edildiği, ilerleyen dönemde inişli çıkışlı bir seyir ile giderek azaldığı ve orman içi merada Temmuzda %0.56 olarak tespit edilirken, taban merada Ekimde %0.48 olarak tespit edildiği rapor edilmiştir (Bayraktar, 2012). Diğer taraftan bitkilerin potasyum kapsamalarının kuru madde ilkesine göre %0.2 ile %11 arasında değiştiği (Kacar, 1984) de bilindiğine göre araştırmaya konu olan 14 adet bitkinin her birinin potasyum içeriği ve meranın ortalama K içeriği yönünden hem genel sınırlar içinde yer aldığı, hem de meralarda elde edilen değerler içinde yer aldığı sonucuna varılabilir. Otun yem değeri bakımından, mineral madde içerikleri hayvan beslemede önem taşımaktadır. Bu nedenle kaliteli yem bitkilerinin içermesi gereken potasyum miktarının %0.3-0.8 arasında olması gerektiği (Okuyan ve ark., 1986), besi sığırları için önerilen bu oranın %0.65 olduğu (NRC (1984) bildirilmektedir. Bu verilere göre bulunan potasyum sonuçlarının en düşük değerinin bile üst sınır değerinde olduğu düşünülürse, potasyum açısından elde edilen sonuçların oldukça yeterli olduğu söylenebilir. Bununla birlikte farklı meraların ot kompozisyonuna göre potasyum oranı daha yüksek bulunabilmektedir. Nitekim, Diyarbakır-Şanlıurfa illeri arasındaki Karacadağ'ın sekiz farklı yükseltisinde yer alan meraların kalite derecesi ve ot kalitesini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada potasyum (K) oranı %2.42 olarak tespit edilmiştir (Aydın ve Başbağ, 2017).

Bitkilerin kimyasal işlemler neticesinde elde edilen ortalama kalsiyum kapsamaları %1.25 olup, en yüksek kalsiyum içeren bitki %2.95 Ca ile Boynuzlu gelincik, en düşüğü ise %0.40 Ca ile Koyun yumağı bitkisidir (Çizelge 2). Elde edilen sonuçlar, Kacar (1984)'ın bitkiler için genel olarak bildirdiği sınır değerler (%0.10-10) arasında yer almakta olup, bazı bitkilerden elde edilen değerlerin,

Bayraktar (2012) tarafından taban (%0.36-0.65) ve orman içi meralar (%0.27-0,74) için bulunduğu değerler ile bazılarının ise Aydın ve Başbağ (2017) tarafından farklı meralar için bulunduğu ortalama kalsiyum oranı (%1.09) ile uyumlu olduğu söylenebilir. Kalsiyum analiz sonuçları aynı zamanda potasyuma benzer şekilde kaliteli yem bitkilerinin içermesi gereken sınır değerlerinin (%0.21-0.52) (Okuyan ve ark., 1986) genel olarak üzerindedir. Bu verilere göre bulunan kalsiyum sonuçlarının en düşük değerinin bile üst sınır değerine yakın olduğu düşünülürse, kalsiyum açısından elde edilen sonuçların da oldukça yeterli olduğu ve en düşük değerde dahil tüm değerlerin NRC (1984) tarafından besi sığırları için tavsiye edilen Ca (%0.40) değerinden de fazla olduğu söylenebilir.

Magnezyum içerikleri ile ilgili değerlerin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere çalışılan bitkilerin magnezyum kapsamı %0.03-0.69 arasında değişmekte olup, ortalama %0.30'dur (Çizelge 2). İncelenen bitkiler arasında en yüksek magnezyum değeri Boynuzlu gelincik bitkisinde, en düşük magnezyum değeri de Sarı civanperçemi bitkisinde bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda bitkilerin magnezyum kapsamının kuru madde ilkesine göre %0.02 ile %2.50 arasında değiştiği, çayır bitkilerinde bu oranın %0.059 ile 0.316 aralığında bulunduğu rapor edilmektedir (Kacar, 1984). Diyarbakır-Şanlıurfa illeri arasındaki Karacadağ'ın sekiz farklı yükseltisinde yer alan meraların kalite derecesi ve ot kalitesini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada magnezyum oranı %0.31 olarak tespit edilmiştir (Aydın ve Başbağ, 2017). Diğer bir çalışmada taban merada magnezyum oranının Nisan ayı başında %0.15 ile sezonun en üst seviyesinde olduğu, Mayısda %0.10 seviyesine gerileyen magnezyum oranının Temmuzda daha da azalarak %0.06 oranına düştüğü, orman içi meranın magnezyum oranlarının en düşük %0.08 ile Haziranda tespit edildiği, en yüksek magnezyum oranının ise %0.23 ile Mayısda ölçüldüğü bildirilmektedir (Bayraktar, 2012). Kaliteli yem bitkilerinin içermesi gereken magnezyum miktarının %0.04-0.08 arasında olması gerektiği (Okuyan ve ark., 1986) düşünülürse, bulunan magnezyum sonuçları yönünden Sarı civanperçemi (%0.03) bitkisi hariç, diğer bitkilerden elde edilen sonuçların oldukça yeterli olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgulara göre çalışılan meranın ortalama magnezyum içeriği %0.30 olarak belirlenmiş olup, söz konusu mera magnezyum yönünden NRC (1984) tarafından besi sığırları için tavsiye edilen Mg değerinin (%0.10) üzerinde bir ot kalitesine sahiptir.

Sodyum içerikleri ile ilgili değerlerin incelenmesinden (Çizelge 2) de anlaşılacağı üzere çalışılan bitkilerin sodyum kapsamı %0.005-0.130 arasında değişmekte olup, ortalama %0.021'dir. İncelenen bitkiler arasında en yüksek sodyum değeri Civanperçemi bitkisinde, en düşük sodyum değeri ise Kır bromu bitkisinde elde edilmiştir. Kacar (1984)'ın bitkiler için genel olarak bildirdiği sodyum yönünden sınır değerleri (%0.010-10) arasında yer almaktadır. Verilen sınır değerlerine göre Kır bromu (%0.005) ve Bayır turpu (%0.007) bitkileri sınır değerlerinin oldukça altında sodyum içermektedir. İki farklı meranın karşılaştırılması şeklinde yürütülen bir çalışmada taban meranın Nisan başında %0.125 olan Na oranının Nisan sonunda %0.056'ya gerilediği gözlenmiş ve bu değer Temmuzda %0.013'e kadar düşmüş olup, genel ortalamasının %0.041 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada orman içi meranın sodyum oranlarının da genel olarak inişli çıkışlı bir seyir izlediği, Nisan ile Haziran ayları

arasında %0.060-0.143 aralığında değişen Na oranının Temmuzda %0.017'ye düştüğü tespit edilmiştir (Bayraktar, 2012).

Bitkilerin kimyasal işlemler neticesinde elde edilen ortalama kükürt kapsamları %0.21 olup, en yüksek kükürt içeren bitki %0.51 S ile Boynuzlu gelincik, en düşüğü ise %0.05 S ile Adaçayı bitkisidir (Çizelge 2). Kacar (1984) tarafından bildirildiğine göre bitkilerin kükürt kapsamları kuru madde ilkesine göre %0.05 ile %0.43 arasında değişmektedir. Meralarda yapılan bir çalışmada taban ve orman içi meraların kükürt içeriklerinin Nisanda sırasıyla; %0.19 ve 0.15 olarak tespit edildiği, ilerleyen dönemde inişli çıkışlı bir seyir ile giderek azaldığı ve orman içi merada Temmuzda %0.08 olarak tespit edilirken, taban merada Ekimde %0.06 olarak tespit edildiği rapor edilmiştir (Bayraktar, 2012). Elde edilen bulgulara göre çalışılan meranın ortalama kükürt içeriği %0.21 olarak belirlenmiş olup, söz konusu mera kükürt yönünden de NRC (1984) tarafından besi sınırları için tavsiye edilen değerin (%0.10) üzerinde bir ot kalitesine sahiptir.

Yemlerdeki mineral maddelerin yeterli ve bu mineraller arasındaki oranların uygun sınırlar içerisinde olması hayvan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Örneğin tahıllarda fazla miktarda bulunan K geviş getiren hayvanların kanındaki Mg seviyesinin düşme-sine neden olmaktadır (Tan ve Serin, 1997). Mg oranının düşmesi ise Ca ve P oranlarını etkilemektedir. Çünkü magnezyum, kalsiyum ve fosforun fonksiyonunda ve dağılımında görev yapmaktadır (Kumar ve Soni, 2014). Dolayısıyla otun Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Çalışma alanına ait meraların Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları ile ilgili sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere çalışılan 14 adet bitkinin Ca/P oranları ortalama 10.42 olarak belirlenmiş olmakla beraber, Kekik bitkisi 20.00 Ca/P oranı ile en yüksek, Koyun yumağı bitkisi 2.50 Ca/P oranı ile en düşük değere sahip olan bitkiler olarak tespit edilmiştir. Bitkilerde Ca/P oranının 2:1 olmasının uygun olduğu, fakat hayvanların yeterli miktarda D vitamini aldığı takdirde bu oranın 7:1'e kadar tolere edilebileceği, bu oranın fazla olmasının hayvanlarda süt hummasına sebep olduğu bildirilmektedir (Barnes ve ark., 1990; Buxton ve Fales, 1994). Bu verilere göre bulunan Ca/P sonuçlarının en düşük değerinin bile en uygun üst sınır değerinden yüksek olduğu düşünülürse, Ca/P oranı açısından elde edilen sonuçların oldukça yüksek ve süt humması yönünden riskli olduğu söylenebilir.

Çalışmaya esas teşkil eden 14 adet bitkinin K/(Ca+Mg) oranları ile ilgili sonuçlara bakıldığında, bu oranın 0,42 (Boynuzlu gelincik) ile 1.85 (Sarı civanperçemi) arasında değiştiği ve ortalama 0.81 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Yem bitkilerinde mineral maddelerin yeterli ve uygun olmaması sonucunda ortaya çıkan diğer bir hastalık da Çayır tetanisidir. Bu hastalığın ortaya çıkmaması için yem bitkileri otunda K/(Ca+Mg) oranının 2.2'den küçük olması gerekmektedir (Georgiewskii ve ark., 1982; Kidambi ve ark., 1989). Çizelge 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere araştırma sonucunda elde edilen en yüksek K/(Ca+Mg) oranı dahi Çayır tetanisi riski yönünden yem bitkilerinde istenen düzeyin (2.2) altında olmuştur. Yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, orman içi mera otunda ortalama K/(Ca+Mg) oranı 1.53 olarak gerçekleşirken, taban mera otunda 1.46 olarak gerçekleşmiş ve her iki merada da K/(Ca+Mg) oranı kritik seviye olarak kabul edilen 2.2'nin üzerine çıkmamıştır (Bayraktar, 2012).

Çizelge 3. Bitkilerin Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları*

Mera Ortalaması	Ca/P	K/(Ca+Mg)
Sığırkuyruğu	7.00	0.95
Kekik	20.00	0.52
Civanperçemi	7.86	0.97
Sütleğen	15.83	0.61
Boğa dikeni	13.46	0.69
Adaçayı	9.29	1.00
Pelin otu	7.50	0.98
Koyun yumağı	2.50	1.34
Kır bromu	4.00	0.96
Uyuzotu	15.00	1.09
Bayır turpu	5.38	1.25
Boynuzlu gelincik	16.39	0.42
Sarı civanperçemi	5.38	1.85
Kangal	18.75	0.99
En düşük	6.67	0.42
En yüksek	16.39	1.85
Ortalama	10.42	0.81

*Çizelge 2’de verilen bitkilerin analiz değerlerinden hesaplanmıştır.

Mikro Besin Elementleri ile İlgili Sonuçlar

Bitkilerin mikro besin elementi kapsamaları da, makro besin elementi kapsamalarında ayrıntılı olarak belirtildiği gibi çeşitli faktörlerin etkisi altında farklılık göstermektedir. Bu nedenle araştırma konusu bitkilerin mikro besin elementi içerikleri de Çizelge 4’den de görüleceği gibi birbirinden oldukça fark bulunmuştur.

Çizelge 4. Bitkilerin mikro element kapsamaları (ppm)*

Bitki Adı	Mikro besin elementleri				
	B	Fe	Cu	Zn	Mn
Sığırkuyruğu	14.81	410.73	-	18.65	171.91
Kekik	22.22	556.07	-	20.98	169.19
Civanperçemi	82.97	473.93	-	17.32	193.74
Sütleğen	162.97	398.10	-	25.64	193.74
Boğa dikeni	93.34	297.00	-	34.63	181.47
Adaçayı	225.20	341.23	-	17.65	171.91
Pelin otu	22.22	315.95	-	17.65	174.64
Koyun yumağı	167.42	423.37	-	18.98	188.29
Kır bromu	290.39	322.27	-	22.98	151.45
Uyuzotu	102.22	334.91	-	17.65	176.00
Bayır turpu	34.08	315.95	-	31.97	159.63
Boynuzlu gelincik	202.97	328.58	-	15.32	173.28
Sarı civanperçemi	148.16	353.86	-	17.32	185.56
Kangal	14.82	353.86	-	15.65	151.45
En düşük	14.81	297.00	-	15.32	151.45
En yüksek	290.39	556.07	-	34.63	193.74
Ortalama	113.13	373.27	-	20.89	174.45

*Bitki analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere bitkilerin bor kapsamı da farklılık arz etmektedir. Buna göre, bor kapsamı 15 ppm (Sığırkuyruğu, Kangal) ile 290 ppm (Kır bromu) arasında değişmekte olup, ortalama 113 ppm olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında incelenen bitkilerin bor kapsamının oldukça farklı olduğu görülmektedir. Kum kültürlerinde araştırmalar yapan Eaton (1944) çeşitli kültür bitkilerinin bor kapsamının önemli farklılıklar gösterdiğini bildirmektedir. Kacar (1984)'da kültür bitkilerinin 3-60 ppm arasında bor içerdiklerini ve 200 ppm'e yakın bor ihtiva ettikleri zaman zehirlenme belirtilerinin ortaya çıkacağını bildirmektedir. Ancak elde edilen sonuçlara bakıldığında 200 ppm'den daha yüksek değerler olduğu görülmektedir. Bu farklılığın bitkilerin yabancı bitkiler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü Kekik bitkisinde yapılan bir çalışmada bu araştırmada Kekik için bulunan (22 ppm) değerden daha yüksek sonuçlar (34-48 ppm) elde edilmiştir (Christensen ve ark., 1968). Elde edilen sonuçlar itibarı ile bazı değerler, hem Kacar (1984)'ın bitkiler için genel olarak bildirdiği sınır değerlerden (3-60 ppm) hem de Bayraktar (2012) tarafından taban (4.33-13.77 ppm) ve orman içi meralar (5.00-15.10ppm) için bulunan değerlerden daha yüksektir. Söz konusu durumun toprak özellikleri, bitkilerin toplandığı mevsim şartları ve bitkilerin çeşitliliğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Bitkilerin demir kapsamı çeşitli faktörlerin etkisinde bitkiden bitkiye önemli farklılıklar gösterir. Çalışma kapsamında yapılan analizler sonucu incelenen merdaki bitkilerin ortalama demir kapsamı 373 ppm olup, en yüksek demir içeren bitki 556 ppm ile Kekik, en düşüğü ise 297 ppm ile Boğa dikenidir (Çizelge 4). Yapılan bir çalışmada taban merada demir oranının Nisan ayı başında 487 ppm ile sezonun en üst seviyesinde olduğu, Mayıs'ta 187 ppm seviyesine gerileyen demir oranının Haziranda daha da azalarak 152 ppm oranına düştüğü, orman içi meranın demir oranlarının en düşük 132 ppm ile Temmuzda tespit edildiği, en yüksek demir oranının ise 642 ppm ile Nisanda ölçüldüğü bildirilmektedir (Bayraktar, 2012). Buna göre değerlendirildiğinde elde edilen demir değerleri bakımından ortalama Fe içeriği ve münferit bitkilerin Fe içeriklerinin literatürle uyumlu olduğu söylenebilir.

Üzerinde çalışılan 14 adet bitkide yapılan analizler sonucu bakır elementi okunamamıştır. Bitkilerde bakır elementinin belirlenememesinin sebebi araştırma sahası topraklarında bakır minerallerinin bulunmayışına ya da bulunsa bile yüksek pH (pH:7.86-8.00) nedeniyle suda çözünürlüklerinin bitkilerin alabileceği miktarlardan az oluşuna atfedilebilir. Bir diğer sebep de kullanılan aletlerin okuma limitlerinin altında bakır bulunması dolayısıyla Cu belirlenememiş olabilir. Benzer şekilde yapılan diğer çalışmalarda da belirlenen bakır kapsamı ya okuma limitlerinin altında ya da oldukça düşük bulunmuştur. Örneğin farklı meraların karşılaştırması şeklinde yapılan bir çalışmada, taban merada bakır oranı 3.34-11.12 ppm arasında değişirken, orman içi merada 2.64-11.65 ppm arasında değişmiştir (Bayraktar, 2012).

Çinko içerikleri ile ilgili değerlerin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere çalışılan bitkilerin çinko kapsamı 15.32-34.63 ppm arasında değişmekte olup, ortalama 20.89 ppm'dir (Çizelge 4). İncelenen bitkiler arasında en yüksek çinko değeri Boğa dikenidir bitkisinde, en düşük çinko değeri de Boynuzlu gelincik bitkisinde bulunmuştur. Kaliteli yem bitkilerinin içermesi gereken çinko

miktarının 35-50 ppm (Okuyan ve ark., 1986) arasında olması gerektiği düşünülürse, bulunan çinko sonuçları yönünden yetersiz olduğu söylenebilir. Söz konusu durumun toprak özellikleri, bitkilerin toplandığı mevsim şartları ve bitkilerin çeşitliliğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Bununla birlikte benzer çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bayraktar (2012) tarafından aynı zaman aralıklarında farklı iki merada elde edilen sonuçlara bakıldığında, Nisanda 27 ppm olan taban meranın Zn kapsamı Mayıs'ta 21 ppm'e gerilediği, bu tarihten sonra da inişli çıkışlı bir grafik çizdiği görülen Zn oranının Temmuz'da 19 ppm'e kadar düştüğü görülmektedir. Orman içi meranın çinko oranları incelendiğinde genel olarak inişli çıkışlı bir seyir izlediği görülmekte olup, Nisan ile Temmuz arasında 21.00-31.65 ppm arasında değişen Zn oranının Temmuz sonunda 16.25 ppm'e düştüğü belirlenmiştir.

Bitkilerin mangan kapsamı ortalama 174 ppm olarak belirlenmiş olmakla beraber, Civanperçemi ve Sütleşen bitkilerinin (194 ppm) en yüksek, Kangal bitkisinin (151 ppm) en düşük mangan değerine sahip olan bitkiler olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Taban ve orman içi arazilerde yeralan meraların kalite derecesi ve ot kalitesini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada mangan oranları ortalama olarak sırasıyla; 126.67 ppm ve 274.72 ppm olarak tespit edilmiştir (Bayraktar, 2012). Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda da bitkilerin mangan kapsamlarının kuru madde ilkesine göre 1-2262 ppm arasında değiştiği rapor edilmektedir (Beeson, 1941). Buna göre değerlendirildiğinde elde edilen mangan değerleri bakımından ortalama mangan içeriği ve münferit bitkilerin mangan içeriklerinin literatürle uyumlu olduğu söylenebilir. Diğer taraftan, elde edilen mangan analiz sonuçlarının kaliteli yem bitkilerinin içermesi gereken sınır değerlerinin (20-40 ppm) (Okuyan ve ark., 1986) oldukça üzerinde olduğu görülmektedir. Bu verilere göre bulunan mangan sonuçlarının en düşük değerinin bile üst sınır değerinden yüksek olduğu düşünülürse, mangan açısından elde edilen sonuçların oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Sonuç

Tipik karasal iklim kuşağında yer alan araştırma alanının oldukça sığ bir yapıya sahip, killi-tın bünyeli olan topraklarının pH ve kireç değerlerinin oldukça yüksek, organik maddesinin düşük olduğu belirlenmiştir. Toprak üstü aksamı Haziran ayında vejetatif gelişmenin son dönemlerinde toplanarak analiz edilen bitkilerin ham protein, makro ve mikro besin elementi kapsamlarının oldukça farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

İncelenen bitkilerin ham protein, makro ve mikro element içeriklerine ait analiz değerlerinin iklim yapısı, toprak özellikleri ve bitkilerin toplanma zamanı ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bu sebeple, bitkilerin besin elementi içerikleri genel olarak bitkilerde bulunması gereken aralıklarda olmasına rağmen, genel olarak verimli meralara göre daha düşük bulunmuştur.

Diğer taraftan tüm bitkilerde belirlenen Ca/P oranının istenen düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiş olup, K/(Ca+Mg) oranının ise çalışmaya esas teşkil eden 14 adet bitkinin tamamında 2:2 düzeyinin altında olduğu tespit edilmiştir.

*Bu çalışma Haydar POLAT tarafından Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır

Kaynaklar

- Alatürk, F. (2012). Gübrelemenin Çanakkale ili meralarında verim ve otun kimyasal bileşimine etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A. (2011a). Çayır ve Mera Yönetimi. 1. Cilt (Genel İlkeler). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, (1971). Nutrient requirements of beefcattle. N.A.S. Washinton D.C. 55p.
- Anonim, (2019a). http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001, Erişim Tarihi: 25.05.2019.
- Anonim, (2019b). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KONYA>, Erişim Tarihi: 25.05.2019.
- Aydın, A., Başbağ, M., (2017). Karacadağ'ın farklı yükseltilerindeki meraların durumu ve ot kalitesinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J. Agr. Sci., 32: 74-84.
- Bakır, Ö., Açıkgöz, E. (1976). Yurdumuzda yem bitkileri, çayır-mera tarımının bugünkü durumu, geliştirme olanakları ve bu konuda yapılan araştırmalar. Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 61, Ankara.
- Bakır, Ö., Özkaynak, İ. (1977). Yem Bitkileri İsim Kılavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 648. Yardımcı Ders Kitapları No: 202, Ankara.
- Bakoglu, A., Gökkuş, A., Koç, A. (1999). Dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemindeki değişimi. 2. Kimyasal Kompozisyondaki Değişimler. Tr. J. Of Agric. And Forestry 23 (Ek sayı : 2) : 495-508.
- Bakoğlu, A., Koç, A. (2002). Otlatılan ve korunan iki farklı mera kesiminin bazı toprak ve bitki örtüsü özelliklerinin karşılaştırılması, I. Bitki örtüsü özelliklerinin karşılaştırılması, Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(1):37-77.
- Barnes, T. G., Varner, L. W., Blankenship, L. H., Fillinger, T. J., Heineman, S. C. (1990). Macro and trace mineral content of selected South Texas deerforages. Journal of Range Management, 43: 220-223.
- Bayraklı, F. (1987). Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 17, Samsun.
- Bayraktar, E. (2005). Tekirdağ koşullarında bazı yem bitkilerinin farklı gelişme dönemlerinde kök ve gövdelerinde biriktirilen kimi besin maddelerinin değişimi. T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Bayraktar, E. (2012). Taban ve orman içi meralarda bitki örtülerinin verimleri, tür bileşimi ve önemli türlerin bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Tekirdağ.
- Beeson, K. C. (1941). The mineral composition of crops with particular reference to the soils in which they were grown. U.S.D.A Misc. Pub.369.
- Budaklı Çarpıcı, E. (2011). Changes in leaf area index, light interception, quality and dry matter yield of an abandoned rangeland as affected by the different levels of nitrogen and phosphorus fertilization. Turkish Journal of Field Crops, 16(2):117-120.
- Buxton, D. R., Fales, S. L. (1994). "Plant Environment and Quality, 155-199". Forage Quality, Evaluation and Utilization (Eds. G.C. Fahey, : Collins, D.R. Mertens & L.E. Moser). Madison, WI, USA, 998 p.
- Can, M., Ayan, İ. (2017). Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) popülasyonlarında gelişme dönemlerine göre verim ve bazı özelliklerin değişimi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20(2), 160-166. DOI : 10.18016/ksujns.78764.
- Christensen, R. E., Beckman, R. M., Birdsall, J. J. (1968). Some mineral elements of commercial spices and herbs as determined by direct reading emission spectroscopy. Journal of the A. O. A. C. 51:1003-1010.
- Coyne, P. T., Cook, C. W. (1970). Seasonal carbohydrate reserve cycles in eight desert range species. J. Range Manage. 23, 438-444.

- Çetiner, M., Gökkuş, A., Parlak, M. (2012). Yapay bir merada otlatmanın bitki örtüsü ve toprak özelliklerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*, 27(2):80-88.
- Çınar, S. (2001). Adana ili Tufanbeyli ilçesi Hanyeri köyü merasında verim ve botanik kompozisyonun saptanması üzerine bir araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Adana.
- Doğan, A. (2011). Kırklareli ili Pehlivan köyü Yeşilpınar köyü doğal çayır vejetasyonunda farklı biçim zamanlarının verim potansiyeli ve bazı besin elementlerine etkisi. Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ.
- Eaton, F. M. (1944). Deficiency, toxicity and accumulation of boron in plants. *Jour. Agr. Research*. 69:237-277.
- Edwards, D. G. (1971). Concepts of essentiality and function of nutrients. <http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/publicat/FAOBUL4/FAOBUL4/B402.htm>
- Ensminger, M. E., Oldfield, J. E., Heinemann, W. W. (1990). Feeds and Nutrition. The Ensminger Publishing Company, USA.
- Ergün, A., Çolpan, İ., Yıldız, G., Küçükersan, S., Tuncer, Ş. D., Yalçın, S., Küçükersan, M. K., Şehu, A. (2006). Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Geliştirilmiş 3. Baskı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
- Erkovan, H. İ., Gullap, M. K., Daşcı, M., Koç, A. (2009). Changes in leaf area index, forage quality and above-ground biomass in grazed and ungrazed rangelands of eastern Anatolia Region. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (3):217-223
- Georgiewskii, V. I., Annenkov, B. N., Samokhin, V. T. (1982). Mineral Nutrition of Animals. Studies in the Agricultural and Food Sciences. Pub. in Moscow by "Kolos" Pub. House. Butter worths and Co. Lmt., 285-316.
- Gökkuş, A., Koç, A. (2001). Mera ve Çayır Yönetimi. Ders Yayın No: 228, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gökkuş, A. (1994). Sürülüp terk edilen alanlarda sekonder süksesyon. Atatürk Üniversitesi No:787, Ziraat Fakültesi, No: 321, Araştırma No: 197, Erzurum.
- Gökkuş, A., Baytekin, H., Hakyemez, B. H., Özer, İ. (2001). Çanakkale'nin sürülüp terk edilen çalılı meralarında yeniden bitki gelişimi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt: III. Çayır Mera Yem Bitkileri: 17–21 Eylül, Tekirdağ, S: 13–18.
- Gökkuş, A., Parlak, A. Ö., Baytekin, H. (2013). Akdeniz kuşağı meralarında otsu türlerin mineral içerikleri değişimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (1):1-10.
- Güllap, M. K. (2010). Kargapazarı Dağında (Erzurum) farklı otlatma sistemi uygulamalarının mera bitki örtüsüne etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst., Erzurum.
- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A. (2000). Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay. No: 1514. Ders Kitabı: 576 s.
- Gür, M. (2014). Korunan, otlanan ve sürülüp terk edilen doğal meraların bazı işlevleri ile kimi ekolojik faktörler arasındaki ilişkiler. Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enst. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Tekirdağ.
- Işık, S., Kaya, İ. (2011). Vejetasyon Döneminin Mera Kalitesi ile Merada Otlayan Tuj Irkı Koyun ve Kuzuların Besi Performansı Üzerine Etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 17 (1): 7-11.
- Judson, G. J., McFarlane, J. D. (1998). Mineral disorders in grazing livestock and the usefulness of soil and plant analysis in the assessment of these disorders. *Aust. J. Exp. Agric.* 38: 707-723.
- Kacar, B. (1972). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri 2, Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 453, Uygulama Klavuzu: 155, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Kacar, B. (1984). Bitki Besleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 899. Ders Kitabı No: 250, Ankara.

- Kacar, B., Katkat, A. V. (1988). Bitki Besleme. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No:127, VİPAŞ Yayınları, 595 s.
- Kaya, İ., Öncüer, A., Ünal, Y. Yıldız, S. (2003). Nutritive Value of Pastures in Kars District. I. Botanical and Nutrient Composition at Different Stages of Maturity. Turkish J. of Veterinary and Animal Sciences, 27. 275-280.
- Kidambi, S. P., Matches, A. G., Gricgs, T. C. (1989). Varia-bilityfor Ca, Mg, K, Cu, Zn, and K/(Ca +Mg) rati-oamong 3 wheatgrassesandsainfoin on theout-hernhighplains. Journal of Range Management, 42: 316-322.
- Koç, A. (1991). Güzelyurt Köyü (Erzurum) meralarında olatmaya başlama ve son verme zamanlarının belirlenmesi ile toprak üstü biomassı ve otun kimyasal kompozisyonunun yıl içerisindeki değişimi üzerine bir araştırma. Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitk. Anabilim dalı, Erzurum (Basılmamış yüksek lisans tezi).
- Kugler, J. (2004). Producing high quality orchardgrass and timothy hay. Proceedings National Alfalfa Symposium, 13-15 December, San Diego USA.
- Kumar, K., Soni, A. (2014). Elementalratioandtheirimportance in feedandfodder. International Journal of Pure&AppliedBioscience, 2(3): 154-160.
- Lee, H. S., Lee, I. A. (1989). Studies on the improvement and utilization of pasture in the forest. III. Seasonal herbage production and utilization of pasture in the forest. J. Korean Soc. Grass. Sci., 9: 7- 14.
- McDowell, L. R. (1992). Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Press, INC San Diego, USA.
- Nadir, M. (2010). Tokat ili Yeşilyurt Köyü doğal merasının botanik kompozisyon, kuru madde verimi ve kalitesinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bil. Enst. Tokat.
- National Research Council, (1984). Nutrient Requirements Of Beef Cattle, Sixth Edition, 1984.
- National Research Council, (2000). Nutrient requirements of beef cattle, (7th ed). National Academy Press, Washington, USA.
- National Research Council, (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Revised Ed. National Academy Pres. Washington. D.C., USA.
- National Research Council, (2007). Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids (6th ed). National Academy Press, Washington, USA.
- Okuyan, R., Tuncer, E., Bayındır, Ş., Yıldırım, Z. (1986). Evcil Hayvanların Besin Maddeleri Gereksinimleri. Koyunların Besin Maddeleri Gereksinimleri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Yay.No: 7. S 67, Bursa.
- Rezaeifard, M., Jafari, A. A., Assareh, M. H. (2010). Effects of phenological stages on forage yield quality traits in cocksfoot (*Dactylis glomerata*) Journal of Food. Agriculture & Environment, 8 (2): 365-369.
- Strange, R. L. N. (1980). African pasturelant ecology. FAO Pasture and Fodder Crop Studies. No: 7.
- Şahinoğlu, O. (2010). Bafra ilçesi Koşu köyü merasında uygulanan farklı ıslah yöntemlerinin meranın ot verimi, yem kalitesi ve botanik kompozisyonu üzerine etkileri. Doktora Tezi, OMÜ Fen Bil. Enst., Samsun.
- Taiz, L., Zeiger, E. (2008). Bitki Fizyolojisi. Çeviri Editörü: Türkan İ., Palme Yayıncılık, Ankara, 690p.
- Tan, M., Serin, Y. (1997). Kaba yem olarak kullanılan tahılların besleme değerine yaklaşımlar. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28: 130-137.
- Tekeli, A. S, Avcioğlu, R., Ates, E. (2003). İran Üçgülü (*Trifolium Resupinatum* L.)'nde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin zamana ve toprak üstü biomassına bağlı olarak değişimi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt:9, Sayı:3.