

Evaluation of Macro Element Contents of Alfalfa Cultivated in Bingöl Plain

Erdal ÇAÇAN^{1*} İhsan ARSLAN²

Article info

Received: 23.02.2024
Accepted: 07.03.2024

Article type: Research

Keywords:

Medicago sativa,
phosphorus, potassium,
calcium, magnesium

Abstract

This study was carried out to determine the macro element contents of alfalfa grown in Bingöl Plain. For this purpose, green forage samples were taken randomly and in three replication from 39 alfalfa fields in Bingöl Plain. The phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) contents of the dried and ground forage samples were determined by Near Infrared Spectroscopy (NIRS). The differences between the fields in terms of P, K, Ca and Mg contents and Ca:P and K:(Ca+Mg) ratios were found to be statistically significant. In the study; P contents varied between 0.36-0.44%, K contents between 1.71-2.76%, Ca contents between 1.50-2.05%, Mg contents between 0.33-0.47%, Ca:P ratios between 3.94-5.74 and K:(Ca+Mg) ratios between 0.70-1.40. It was determined that the macro element contents and K:(Ca+Mg) ratios of the alfalfa cultivated in Bingöl Plain were within the required limit values and sufficient, but the Ca:P ratio was high. It was concluded that the Ca:P content was at a tolerable level in case the animals fed with these alfalfa received enough vitamin D.

Citation: Çaçan, E., Arslan, İ. (2024). Evaluation of Macro Element Contents of Alfalfa Cultivated in Bingöl Plain. *International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences*, 4 (1), 47-54.

Bingöl Ovası'nda Yetiştiriciliği Yapılan Yoncaların Makro Element İçerikleri Açısından Değerlendirilmesi

Makale bilgileri

Geliş Tarihi: 23.02.2024
Kabul Tarihi: 07.03.2024

Makale türü: Araştırma

Anahtar kelimeler

Medicago sativa, fosfor,
potasyum, kalsiyum,
magnezyum

Öz

Bu çalışma, Bingöl Ovası'nda yetiştirilen yoncaların, makro element içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda, Bingöl Ovası'nda bulunan 39 adet yonca tarlasından tesadüfi ve üç tekrerrülü olacak şekilde yeşil ot örnekleri alınmıştır. Kurutulan ve öğütülen ot örneklerine ait fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri, NIRS (Near Infrared Spectroscopy) cihazı yardımıyla tespit edilmiştir. İncelenen P, K, Ca ve Mg içerikleri ile Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları açısından tarlalar arasında görülen farklılıklar, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada; P içerikleri %0.36-0.44, K içerikleri %1.71-2.76, Ca içerikleri %1.50-2.05, Mg içerikleri %0.33-0.47, Ca:P oranları 3.94-5.74 ve K:(Ca+Mg) oranları da 0.70-1.40 arasında değişim göstermiştir. Bingöl Ovası'nda yetiştiriciliği yapılan yoncaların makro element içerikleri ile K:(Ca+Mg) oranlarının olması gereken sınır değerler içerisinde ve yeterli olduğu, ancak Ca:P oranının ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu yoncalar ile beslenen hayvanların yeteri kadar D vitamini almaları durumunda da Ca:P oranının tolere edilebilir seviyede olduğu sonucuna varılmıştır.

Atf: Çaçan, E., Arslan, İ. (2024). Bingöl Ovası'nda Yetiştiriciliği Yapılan Yoncaların Makro Element İçerikleri Açısından Değerlendirilmesi, *Uluslararası Gıda Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 47-54.

¹ <https://orcid.org/0000-0002-9469-2495>, Bingöl University, Vocational School of Food, Agriculture and Livestock, Department of Plant and Animal Production, Bingöl/Türkiye, *Corresponding author, ecacan@bingol.edu.tr

² <https://orcid.org/0000-0003-4790-0711>, Bingöl University, Institute of Science, Department of Field Crops, Bingöl/Türkiye, ihsanarslan2121@gmail.com

Giriş

Yonca, yetiştiriciliği M.Ö. Medler'e ve Persler'e kadar uzanan çok değerli bir yem bitkisidir. Kültürü çok eskilere dayanmasına rağmen 18. yüzyılda bilinçli bir şekilde tarımı yapılmaya başlanmıştır (Soya ve ark., 2004). Yonca türleri içerisinde tarımı en çok yapılan tür, yaygın yonca, yani *Medicago sativa*'dır. Yaygın yonca, hemen hemen dünyanın her yerinde yetiştirilmektedir (Avcıoğlu ve ark., 2009). Yonca, diğer yem bitkilerine göre daha yüksek yem değerine sahip olup, birim alandan daha yüksek verim verir ve gerek yeşil otu ve gerekse de kuru otu tüm hayvanlar için besleyici ve lezzetlidir. Bu gibi nedenlerden dolayı yonca, dünyada en çok yetiştirilen yem bitkisidir (Ünal, 2010).

Bütün canlılar yaşamlarını devam ettirebilmek için minerallere ihtiyaç duyarlar. Mineraller hayvanların canlı dokularında bulunduğu gibi tükettikleri yemlerde de belli miktar ve oranlarda bulunurlar. Hayvan beslemede önemli etkiye sahip makro minerallerin başında fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, klor ve kükürt gelmektedir (Kutlu ve ark., 2005). Bu besin elementleri hayvanlar tarafından sentezlenememektedir. Dolayısıyla dışardan yemler vasıtasıyla alınması gerekmektedir (Gül ve ark., 2022). Yonca otu kalsiyum, magnezyum, potasyum ve beta karoten açısından zengin bir yem niteliği taşımaktadır (Alp ve ark., 2016). Yonca, yüksek oranda protein içermesinin yanı sıra mükemmel bir mineral (potasyum, kalsiyum, magnezyum, kükürt, demir, mangan, kobalt ve çinko) ve vitamin kaynağıdır (Açıkgöz, 2001). Hayvanlarda sağlıklı bir beslenme programı ancak protein, enerji, vitamin ve minerallerin doğru dengesi ile mümkün olabilmektedir (Markovic et al., 2009).

Yemlerdeki mineral madde içerikleri hayvan besleme açısından çok önemlidir. Stavarache et al. (2016), yoncanın hayvanlar için iyi mineral kaynağı olduğunu ve yoncada fosfor içeriğinin %0.219-0.307, kalsiyum içeriğinin %1.527-1.764, magnezyum içeriğinin %0.0211-0.357 ve Ca:P oranının da 5.02-8.08 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gürsoy ve Macit (2017), mera alanlarında doğal olarak bulunan yoncada fosfor içeriğini %1.17, potasyum içeriğini %1.86, kalsiyum içeriğini %1.05 ve magnezyum içeriğini %0.40 olarak bulmuşlardır. Engin ve Mut (2018), on adet yonca çeşidinin bazı mineral madde içeriklerini inceledikleri çalışmalarında, yonca çeşitlerinin sahip olduğu fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin yeterli seviyede olduklarını bildirmişlerdir. Kalkanlı ve Başbağ (2022), sekiz farklı yonca genotipinin kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında potasyum içeriğini %1.945-2.270, kalsiyum içeriğini %1.545-1.777, magnezyum içeriğini %0.298-0.328, fosfor içeriğini %0.385-0.408, Ca/P oranını 3.872-4.595 ve K/(Ca+Mg) oranını 0.928-1.244 aralıklarında tespit etmişlerdir. Yılmaz ve Mut (2022), Bilecik koşullarında farklı dormansi değerlerine sahip olan 23 adet yonca çeşidinde tespit ettikleri mineral madde içeriklerinin (Ca, Mg, P ve K) yeterli seviyede olduklarını bildirmişlerdir.

Bingöl ilinde, hayvancılığın temel girdisini kaliteli kaba yemler oluşturmaktadır. Kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanması için de yonca yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yonca, mineral maddeler açısından zengin bir yem bitkisi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle Bingöl ovasında çiftçi şartlarında yetiştirilen yoncaların sahip olduğu makro element içeriklerinin belirlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Materyal ve Metot

Araştırma, 2018 yılında Bingöl Ovası'nda yürütülmüştür. Bingöl Ovası'nda Kumgeçit, Dik, Yeniköy, Sarıçiçek, Büyüktekören, Çeltiksuyu, Garip, Ekinyolu, Çayağzı, Güveçli, Ormanardı ve Kültür mahallesine ait tarlalar ziyaret edilmiş ve bu tarlalardan yonca örnekleri alınmıştır. Bu lokasyonlara ait toplam 39 tarladan örnekler alınmıştır. Yonca örneklerinin alındığı tarlaları gösteren harita Şekil 1'de, tarlaların konum bilgileri ise Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Yonca örneklerinin alındığı Bingöl Ovası'na ait harita

Tablo 1. Bingöl Ovası'nda yonca örneklerinin alındığı tarlalara ait konum bilgileri

No	Mahalle / Köy	Enlem-Boylam	Rakım	No	Mahalle / Köy	Enlem-Boylam	Rakım
1	Kültür Mahallesi 1.Tarla	38.89610-40.54067	1055	20	Çayağzı	38.79164-40.54766	1000
2	Kültür Mahallesi 2.Tarla	38.89755-40.54519	1031	21	Ormanardı	38.81860-40.55639	1013
3	Kültür Mahallesi 3.Tarla	38.88614-40.53582	1055	22	Çeltiksuyu 1.Tarla	38.87028-40.60964	1093
4	Kültür Mahallesi 4.Tarla	38.88311-40.54418	1036	23	Çeltiksuyu 2.Tarla	38.86288-40.61286	1087
5	Kültür Mahallesi 5.Tarla	38.88188-40.55136	1035	24	Çeltiksuyu 3.Tarla	38.85879-40.58092	1052
6	Kültür Mahallesi 6.Tarla	38.86585-40.54032	1026	25	Çeltiksuyu 4.Tarla	38.85565-40.56434	1023
7	Kültür Mahallesi 7.Tarla	38.86330-40.53316	1048	26	Çeltiksuyu 5.Tarla	38.84095-40.57355	1022
8	Kumgeçit 1.Tarla	38.80339-40.62371	1045	27	Çeltiksuyu 6.Tarla	38.84683-40.57334	1030
9	Kumgeçit 2.Tarla	38.80470-40.62567	1051	28	Sarıççek 1.Tarla	38.88459-40.60665	1085
10	Ekinyolu	38.90205-40.56402	1042	29	Sarıççek 2.Tarla	38.88582-40.60733	1086
11	Güveçli 1.Tarla	38.84628-40.54765	1030	30	Sarıççek 3.Tarla	38.88031-40.60824	1088
12	Güveçli 2.Tarla	38.84428-40.55406	1025	31	Sarıççek 4.Tarla	38.89874-40.60876	1052
13	Büyüktekören 1.Tarla	38.82454-40.58627	1068	32	Sarıççek 5.Tarla	38.89880-40.60816	1051
14	Büyüktekören 2.Tarla	38.82604-40.58529	1065	33	Dikköy 1.Tarla	38.84271-40.63778	1086
15	Garip 1.Tarla	38.79567-40.56308	1003	34	Dikköy 2.Tarla	38.84234-40.63742	1084
16	Garip 2.Tarla	38.79460-40.56303	1000	35	Dikköy 3.Tarla	38.83768-40.63170	1084
17	Garip 3.Tarla	38.78687-40.56329	994	36	Yeniköy 1.Tarla	38.85300-40.62359	1079
18	Garip 4.Tarla	38.79277-40.56924	1003	37	Yeniköy 2.Tarla	38.85392-40.62023	1082
19	Garip 5.Tarla	38.78836-40.56675	994	38	Yeniköy 3.Tarla	38.85192-40.61748	1080
				39	Yeniköy 4.Tarla	38.85354-40.62053	1082

Bingöl iline ait iklim verileri, Bingöl Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden alınmıştır. Bingöl ilinin 1975-2018 yıllarını kapsayan uzun yıllar aylık ortalama sıcaklığı 12.1 °C, toplam yağış miktarı 950 mm ve ortalama nispi nem değeri %57.3 olarak kayıt altına alınmıştır. Araştırma 2018 yılında yürütülmüştür. 2018 yılı, uzun yıllar ortalamasına göre sıcak (14.6 °C), daha az yağışlı (905 mm) ve nispi nem değeri de daha düşük (%54.1) bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Bingöl iline ait bazı iklim verileri (MGM, 2023)

Aylar	Ortalama Sıcaklık C		Ortalama Nispi Nem (%)		Toplam Yağış (mm)	
	Uzun Yıllar	2018	Uzun Yıllar	2018	Uzun Yıllar	2018
Ocak	-2.5	2.0	73.1	72.7	136.0	204.0
Şubat	-1.1	5.2	71.4	65.8	135.2	74.9
Mart	4.2	10.3	66.3	59.1	125.6	72.2
Nisan	10.9	14.4	61.8	44.1	115.0	57.1
Mayıs	16.0	16.4	57.3	67.9	77.2	163.0
Haziran	21.9	22.6	44.3	47.4	22.1	33.3
Temmuz	26.6	27.1	36.4	30.6	7.5	4.6
Ağustos	26.4	27.4	36.0	31.1	4.7	11.7
Eylül	21.2	22.6	41.7	37.0	12.6	11.7
Ekim	14.1	15.9	58.4	55.6	69.5	104.5
Kasım	6.6	7.9	67.2	72.4	106.6	83.6
Aralık	0.6	3.2	73.5	65.4	138.2	84.4
Ort./Toplam	12.1	14.6	57.3	54.1	950.2	905.0

Bingöl ovası topraklarının pH'sı 6.37-8.18, kireç içerikleri %0.04-9,90, EC değerleri 102.6-624,5 μ S/cm, organik madde oranları %0.35-2,78, fosfor oranları %4.13-7,86, Fe oranları %12.78-8,24, Zn oranları %0.32-0.41, Cu oranları %0.33-1.37 ve Mn oranları %3.96-4.63 arasında değişim göstermektedir (Demir, 2016).

Araştırmada, Bingöl ovası sınırları içerisinde kalan ve ulaşılabilen tüm yonca tarlaları ziyaret edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda Tablo 1'de verilen 39 adet yonca tarlası, yoncaların ikinci biçiminde ve çiçeklenme başlangıcında ziyaret edilerek örnekler alınmıştır. Her tarlaya rastgele ve tarlayı temsil edecek nitelikte üç adet 33 cm x 33 cm ebatlarında metal çerçeve atılmıştır. Metal çerçeve içerisinde kalan yoncalar, toprak yüzeyinden biçilmiştir. Biçilen yoncalardan 500 g örnekler alınarak, kurutma dolabında 48 saat boyunca 70 °C'de kurutulmuş, kurutulan örnekler öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Anonim, 2023). Kuru ot örneklerinin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriklerine ait analizler, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spektroskopy-Foss Model 6500) cihazı vasıtasıyla yapılmıştır. Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları da hesaplanarak elde edilmiştir.

Elde edilen verilere, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır. Grupların farklılıkları Tukey testi ile karşılaştırılmıştır (JMP, 2002).

Bulgular ve Tartışma

Yonca popülasyonlarının kuru otlarına ait fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri ile Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları Tablo 3'te verilmiştir. İncelenen bu özellikler arasındaki farkların istatistikî açıdan önemli olduğu görülmektedir. Bingöl Ovası'nda yetiştiriciliği yapılan yonca popülasyonlarına ait fosfor içerikleri %0.36-0.44 arasında değiştiği ve ortalamasının da %0.39 olduğu tespit edilmiştir. En yüksek fosfor içeriği Kültür Mahallesi'nde yer alan altıncı (%0.44) ve Çeltiksuyu köyüne ait üçüncü tarladan (%0.44), en düşük fosfor içeriği ise Büyüktekören köyüne ait iki tarladan (%0.36), Çayağzı köyüne ait birinci tarladan (%0.35), Kumgeçit köyüne ait birinci tarladan (%0.36) ve Kültür mahallesine ait ilk iki tarladan (%0.36) elde edilmiştir. Yonca popülasyonlarına ait potasyum içerikleri %1.71-2.76 arasında değişim göstermiş ve ortalaması %2.35 olarak elde edilmiştir. En yüksek potasyum içeriği

Sarıçiçek köyüne ait beşinci tarladan (%2.76), en düşük potasyum içeriği ise Güveçli köyüne ait ikinci tarladan (% 1.71) elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3.Yonca popülasyonlarına ait P, K, Ca ve Mg içerikleri ile Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları**

		P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Ca:P	K:(Ca+Mg)
1	Büyüktekören-1	0.36 f	1.74 hi	2.05 a	0.44 abc	5.74 a	0.70 m
2	Büyüktekören-2	0.36 f	2.31 a-g	1.86 a-g	0.42 a-f	5.23 abc	1.01 e-m
3	Cayağzı	0.35 f	2.14 c-i	1.88 a-g	0.41 a-h	5.30 ab	0.93 f-m
4	Celtiksuyu-1	0.38 c-f	2.47 a-f	1.83 a-h	0.39 b-i	4.81 b-f	1.11 a-k
5	Celtiksuyu-2	0.38 def	2.70 ab	1.68 d-i	0.36 f-i	4.49 b-g	1.33 a-e
6	Celtiksuyu-3	0.44 a	2.73 ab	1.89 a-g	0.42 a-g	4.34 d-g	1.19 a-i
7	Celtiksuyu-4	0.37 def	2.43 a-f	1.89 a-g	0.41 a-h	5.05 a-e	1.06 a-k
8	Celtiksuyu-5	0.39 b-f	2.26 a-h	1.90 a-f	0.40 b-h	4.87 b-f	0.99 e-m
9	Celtiksuyu-6	0.42 abc	2.72 ab	1.75 b-i	0.39 b-i	4.18 fg	1.28 a-f
10	Dik-1	0.37 def	2.46 a-f	1.81 a-h	0.37 d-i	4.84 b-f	1.13 a-k
11	Dik-2	0.38 def	2.20 b-i	1.78 b-h	0.37 d-i	4.71 b-g	1.02 d-m
12	Dik-3	0.39 b-f	2.33 a-g	1.98 ab	0.43 a-e	5.10 a-e	0.97 f-m
13	Ekinyolu	0.37 def	2.02 d-i	1.99 ab	0.43 a-d	5.30 ab	0.83 j-m
14	Garip-1	0.39 b-f	2.65 abc	1.59 hi	0.37 d-i	4.07 fg	1.36 a-d
15	Garip-2	0.38 b-f	2.43 a-f	1.79 b-h	0.40 b-h	4.65 b-g	1.11 a-k
16	Garip-3	0.38 b-f	2.51 a-e	1.50 i	0.33 i	3.94 g	1.37 abc
17	Garip-4	0.39 b-f	2.51 a-d	1.71 c-i	0.38 c-i	4.39 c-g	1.21 a-g
18	Garip-5	0.39 b-f	2.52 a-d	1.77 b-h	0.38 d-i	4.50 b-g	1.17 a-j
19	Güveçli-1	0.42 ab	1.87 ghi	1.78 b-h	0.44 ab	4.24 efg	0.84 i-m
20	Güveçli-2	0.41 a-d	1.71 i	1.96 abc	0.47 a	4.80 b-f	0.70 lm
21	Kumgeçit-1	0.36 f	2.16 c-i	1.71 c-i	0.38 d-i	4.73 b-g	1.04 c-m
22	Kumgeçit-2	0.42 abc	2.70 ab	1.81 a-h	0.39 b-i	4.35 d-g	1.23 a-g
23	Kültür-1	0.36 f	2.67 abc	1.63 ghi	0.37 d-i	4.57 b-g	1.33 a-e
24	Kültür-2	0.36 f	2.61 abc	1.50 i	0.37 e-i	4.14 fg	1.40 a
25	Kültür-3	0.37 def	1.97 e-i	1.93 a-e	0.40 b-h	5.23 abc	0.85 h-m
26	Kültür-4	0.39 b-f	2.31 a-g	1.86 a-g	0.41 a-h	4.75 b-g	1.02 d-m
27	Kültür-5	0.38 b-f	2.35 a-g	1.92 a-e	0.41 b-h	5.05 a-e	1.01 d-m
28	Kültür-6	0.44 a	2.24 a-i	1.86 a-g	0.43 a-d	4.28 d-g	0.97 f-m
29	Kültür-7	0.37 def	2.27 a-h	1.78 b-h	0.41 a-h	4.79 b-g	1.05 b-l
30	Ormanardı	0.41 a-d	2.53 a-d	1.67 e-i	0.40 b-i	4.08 fg	1.22 a-g
31	Sarıçiçek-1	0.40 a-e	2.04 d-i	1.71 c-i	0.39 b-i	4.24 efg	0.97 f-m
32	Sarıçiçek-2	0.39 b-f	2.54 a-d	1.79 b-h	0.36 ghi	4.60 b-g	1.19 a-h
33	Sarıçiçek-3	0.39 b-f	2.03 d-i	1.80 a-h	0.41 a-h	4.63 b-g	0.93 g-m
34	Sarıçiçek-4	0.38 b-f	2.70 ab	1.75 b-i	0.37 d-i	4.57 b-g	1.28 a-f
35	Sarıçiçek-5	0.38 b-f	2.76 a	1.65 f-i	0.35 hi	4.35 d-g	1.38 ab
36	Yeniköy-1	0.38 b-f	1.96 f-i	1.95 a-d	0.41 a-h	5.13 a-d	0.83 j-m
37	Yeniköy-2	0.38 b-f	1.95 f-i	2.00 ab	0.44 ab	5.23 abc	0.80 klm
38	Yeniköy-3	0.37 ef	2.51 a-d	1.93 a-e	0.41 b-h	5.25 ab	1.08 a-k
39	Yeniköy-4	0.39 b-f	2.47 a-f	1.90 a-f	0.40 b-h	4.89 a-f	1.07 a-k
	Ortalama	0.39	2.35	1.81	0.40	4.70	1.08
	** $P \leq 0.01$, CV (%)	3.24	6.96	4.40	4.85	5.51	9.79

Yonca popülasyonlarına ait kalsiyum içerikleri %1.50-2.05 arasında değişim göstermiş ve ortalaması %1.81 olarak elde edilmiştir. En yüksek kalsiyum içeriği Büyüktekören köyüne ait birinci tarladan (%2.05), en düşük kalsiyum içerikleri ise Garip köyüne ait üçüncü tarladan (%1.50) ve Kültür mahallesine ait ikinci tarladan (% 1.50) elde edilmiştir. Yonca popülasyonlarına ait magnezyum içerikleri

%0.33-0.47 arasında değiştiği ve ortalamasının %0.40 olduğu tespit edilmiştir. En yüksek magnezyum içeriği Güveçli köyüne ait ikinci tarladan (0.47), en düşük magnezyum içeriği de Garip köyüne ait üçüncü tarladan (%0.33) alınmıştır (Tablo 3).

Yonca popülasyonlarına ait Ca:P oranları 3.94-5.74 arasında değişmiş ve ortalaması 4.70 olarak elde edilmiştir. En düşük Ca:P oranı Garip köyüne ait üçüncü tarladan (3.94), en yüksek Ca:P oranı da Büyütekören köyüne ait birinci tarladan (5.74) elde edilmiştir. Yonca popülasyonlarına ait K:(Ca+Mg) oranları 0.70-1.40 arasında değişmiş ve ortalaması 1.08 olarak elde edilmiştir. En düşük K:(Ca+Mg) oranı Büyütekören köyüne ait birinci tarladan (0.70), en yüksek K:(Ca+Mg) oranı da Kültür mahallesine ait ikinci tarladan (1.40) elde edilmiştir (Tablo 3).

Genel olarak fosfor, büyükbaş hayvanlarda döl veriminde, kemik ve dişlerin teşekkülünde görev alır ve eksikliğinde pika sendromu görülür. Potasyum, asit-baz dengesinde görev alır ve eksikliğinde tetani görülür. Kalsiyum, süt veriminde, iskelet, dişler ve yumurta kabuğu yapısına girer ve eksikliğinde raşitizm, osteomalasi ve hipokalsemi görülür. Magnezyum enzim aktivatörü olarak görev alır ve eksikliğinde çayır tetanisi görülür (Gürsoy ve Macit, 2017).

Yonca otunda fosfor içeriklerinin %0.26-0.70, potasyum içeriklerinin %2.00-3.50, kalsiyum içeriklerinin %1.80-3.00 ve magnezyum içeriklerinin %0.30-1.00 arasında olması yeterli olarak kabul edilmektedir (Jones et al., 1991). K:(Ca+Mg) oranının 2.2'den düşük (Kidambi et al., 1989) ve Ca:P oranının da 2.1'den düşük olması (Açıkgöz, 2001) olması istenilmektedir. Ancak hayvanların yeteri kadar D vitamini almaları durumunda Ca:P değerinin 7:1 civarında olması bile problem teşkil etmemektedir (Barnes et al., 1990; Buxton and Fales, 1994). Bu açıdan bakıldığında Bingöl Ovası'nda yetiştiriciliği yapılan yoncaların fosfor ve magnezyum oranlarının yeterli, potasyum ve kalsiyum oranlarının bazı tarlalarda yeterli bazı tarlalarda ise düşük olduğu görülmüştür. K:(Ca+Mg) değerinin olması gereken sınırlarda olduğu yani 2:2 oranından daha düşük olduğu, Ca:P değerinin ise olması gereken değerden daha yüksek olduğu yani 2.1'den daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç, bitkideki fosfor azlığından kaynaklanmaktadır. Topraklara yeteri kadar fosfor verilmesi ile bu problem aşılabilir veya bu otlarla beslenen hayvanların yeteri kadar D vitamini almaları durumunda bu problem kendiliğinden ortadan kalkmaktadır. Stavarache et al. (2016), yürütmüş oldukları çalışmada Ca:P değerini yüksek bulduklarını ve yonca bitkisinde gübreleme ile bu yönde bir dengeyi sağlanmasını gerektiğini ifade etmişlerdir.

Daha önce yapılan çalışmalarda yoncada; fosfor içeriklerinin %0.28-0.50, potasyum içeriklerinin %1.94-3.42, kalsiyum içeriklerinin %1.41-1.90, magnezyum içeriklerinin %0.27-0.47, Ca/P oranının 3.87-4.60, K:(Ca+Mg) oranının da 0.93-1.24 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Başbağ ve ark., 2015; Engin ve Mut, 2018; Kalkanlı ve Başbağ, 2022; Basbag et al., 2023). Bu sonuçların, mevcut çalışma sonuçları ile paralellik gösterdiği görülmüştür.

Sonuç

Genel itibariyle bakıldığında fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri ile Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları ile ilgili elde edilen sonuçların, en yüksek ve en küçük değerlerinin farklı tarlalardan ve köylerden alındığı görülmektedir. Dolayısıyla bu köylerden herhangi birisinin tüm makro element içerikleri ve Ca:P ile K:(Ca+Mg) oranları açısından ön plana çıktığını söylemek mümkün görünmemektedir. Ancak Bingöl ovasında yetiştiriciliği yapılan yonca popülasyonlarının büyük çoğunluğunun fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin olması gereken değerlerde olduğu, bu yönüyle bu popülasyonlarında herhangi bir eksikliğin olmadığını söylemek mümkündür. Bunun yanı sıra K:(Ca+Mg) oranlarının da yine olması gereken sınırlarda olduğu, yani bu popülasyonlarla beslenen hayvanlarda tetani riski olmadığı anlaşılmaktadır. Sadece Ca:P oranının

yüksek olduğu, yani bu popülasyonların otları ile beslenen hayvanlarda süt humması riski olabileceği görülmektedir. Ancak literatür bilgileri, bu popülasyonlarla beslenen hayvanların yeteri kadar D vitamini almaları durumunda, bu riskin de ortadan kalkacağını ortaya koymaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma ile ilgili materyaller, İhsan ARSLAN'ın yüksek lisans tezi kapsamında toplanmış olup, çalışma Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: BAP-GMYO.2019.00.001).

References

- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, s. 41-66.
- Alp, M., Kocabağlı, N., Kahraman, R., Bilal, T., Akbaş, İ., Demirel, G. & Pekel, A.Y. (2016). Yem Maddeleri ve Yem Teknoloji Kitabı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2016.
- Anonim (2023). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Yonca Türleri (*Medicago L. species*). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Avcıoğlu, R., Geren, H., Tamkoç, A. & Karadağ Y. (2009). Yonca (*Medicago sp. L.*). In: Avcıoğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y, editors. Yem Bitkileri Baklagil Yem Bitkileri Cilt II. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir.
- 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 deer forages. *Journal of Range Management*, 43, 220-223.
- Basbag, M., Sayar, M.S. & Cacan, E. (2023). The effect of different cutting times on the macro mineral content of alfalfa (*Medicago sativa L.*) genotypes. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, 77 (1), 20-28.
- Başbağ, M., Aydın, A., Çaçan, E. & Sayar, M.S. (2015). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan bazı baklagil yem bitkilerinin kalite değerleri. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül, 2015, Çanakkale.
- Buxton, D.R. & Fales, S.L. (1994). Plant Environment and Quality, 155-199. Forage Quality, Evaluation and Utilization. (ed) Fahey, G.C., Collins, M., Mertens, D.R. & Moser, L.E. Madison, WI, USA, pp. 998.
- Demir, Y. (2016). Bingöl Ovası'nda farklı fizyolojik üniteler üzerinde oluşmuş toprakların sınıflandırılması ve hidrolik özelliklerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Engin, B. & Mut, H. (2018). Bazı yonca (*Medicago sativa L.*) çeşitlerinin nispi yem değerleri ile kimi mineral madde içeriklerinin biçim sıralarına göre değişimi. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 15 (2), 119-127.
- Gül, E., Akbay, F. & Erol, A. (2022). Farklı fiğ türleri ile arpa karışım oranlarının mineral besin elementi içeriklerine etkisi. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 4 (2), 36-41.
- Gürsoy, E. & Macit, M. (2017). Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin mineral madde kompozisyonlarının belirlenmesi. *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 32 (1), 1-9.
- JMP, (2002). A Business Unit of SAS. USA: SAS Instute, 2002.
- Jones, J.B. Jr., Wolf, B. & Mills, H.A. (1991). Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing, Inc. Georgia 30607, USA.
- Kidambi, S.P., Matches, A.G. & Griggs, T.C. (1989). Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high plains. *Journal of Range Management*, 42, 316-322.
- Marković, J., Štrbanović, R., Cvetković, M., Anđelković, B. & Živković, B. (2009). Effects of growth stage on the mineral concentrations in alfalfa (*Medicago sativa L.*) leaf, stem and the whole plant. *Biotechnology in animal Husbandry*, 25(5-6-2), 1225-1231.
- MGM. (2023). Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr>.
- Stavarache, M., Samuil, C., Tarcău, D. & Vintu, V. (2016). Evolution and relationship of some macro minerals in *Medicago sativa L.* plants. *Lucrari Științifice*, 59(1), 183-188.
- Soya, H., Avcıoğlu, R. & Geren, H. (2004). Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık, İstanbul.

- Kalkanlı, M.B. & Başbağ, M. (2022). Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin ot kalite özellikleri bakımından karşılaştırılması. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7 (Özel Sayı), 1107-1120.
- Kutlu, H.R., Görgülü, M. & Baykal Çelik, L. 2005. Genel Hayvan Besleme. Çukurova Üniversitesi ZM-208 Ders Notu, Adana.
- Ünal S. (2010). Yem Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Televizyon Yoluyla Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi (YAYÇEP) Yayın No: 55, Ankara.
- Yılmaz, A.B. & Mut, H. (2022). Bilecik ekolojik koşullarında farklı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin ot verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. 6th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress, 7-9 October, Kütahya.