

## Farklı Fiğ Türleri ile Arpa Karışım Oranlarının Mineral Besin Elementi İçeriklerine Etkisi

Ercan GÜL, Fatma AKBAY\*, Adem EROL

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

[ORCID: <https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0003-3196-1018> (E. GÜL), <https://orcid.org/0000-0002-0156-9974> (F. AKBAY), <https://orcid.org/0000-0002-3381-8402> (A. EROL) ]

\*Sorumlu yazar: [ftm.akbay01@gmail.com](mailto:ftm.akbay01@gmail.com)

### Öz

Bu çalışma fiğ türleri ile (*Vicia pannocia* Crantz., *Vicia villosa* Roth., *Vicia sativa* L.) arpa karışım oranlarının mineral besin elementi üzerine etkilerini belirlemek üzere 2020-2021 kışlık üretim döneminde Malatya ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada bir karışım şekli (Macar fiği + arpa, tüylü fiğ + arpa ve adi fiğ + arpa) ve farklı karışım oranları (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) kullanılmıştır. Çalışma tesadüf bloklar deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada, saf ekimlerin ve fiğ+arpa karışım oranlarının Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Potasyum (K), Fosfor (P), Ca+P ve K/(Ca+Mg) içeriklerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Ca içeriklerinin %0.45-1.75, Mg içeriklerinin %0.15-0.34, K içeriklerinin %1.80-3.17, P içeriklerinin %0.31-0.38, Ca+P oranının 1.31-5.16 ve K/(Ca+Mg) içeriğinin 1.47-3.31 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Arpa, Besin elementi, Fiğ, Karışım oranları

## The Effect of Different Vetch Types and Barley Mixing Ratios on Mineral Nutritional Contents

### Abstract

This study was carried out in Malatya ecological conditions in the winter production period of 2020-2021 to determine the effects of mixture ratios of Hungarian vetch, hairy vetch and common vetch with barley on mineral nutrients. In the study, a mixture form (Hungarian vetch + barley, hairy vetch + barley and common vetch + barley) and different mixing ratios (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) were used. The study was carried out in three replications according to the random blocks trial design. In the study, the effects of mixing ratios on Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Potassium (K), Phosphorus (P), Ca+P and K/(Ca+Mg) contents were investigated. According to the results of the research, it has been determined that it varies between 0.45-1.75% of Ca content, 0.15-0.34% of Mg content, 1.80-3.17% of K content, 0.31-0.38% of P content, 1.31-5.16 of Ca+P ratio and 1.47-3.31 of K/(Ca+Mg) content.

**Keywords:** Barley, Nutrient element, Vetch, Mixing ratio

### 1. Giriş

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyi hayvansal üretim ve tüketimin artışı ile paralel olmakla birlikte, hayvan sağlığı ve performansı ile de ilişkili olduğu bilinmektedir (Özkan ve Şahin Demirbağ, 2016). Nitekim performansı yüksek ve sağlıklı bir hayvancılığa ulaşabilmenin yolu

hayvanların ihtiyacı olan kaliteli kaba yemin karşılanması ile mümkündür. Kaba yem kaynaklarımızı üç ana kaynaktan karşılamaktayız. Bunlardan birincisi çayır ve meralar, ikincisi tarla tarımı içerisinde yetiştirilen kültür bitkileri (yonca, fiğ, mısır, korunga vb.), üçüncüsü ise tarım ürünlerinden geriye kalan sap ve saman artıklarıdır. Fakat düşük beslenme içeriğine sahip

sap ve saman gibi bitki artıkları ile yüksek verimli kültür hayvanlarından yüksek verim alınması beklenilmemelidir. Bu nedenle kültür bitkilerine gereken önemi vermeli ve kaba yem üretimini arttırmanın yollarını aramalıyız (Harmanşah, 2018).

Fiğ bitkisi yetiştiriciliği ülkemiz hayvancılığının kaba yem gereksinimini karşılama konusunda kültür bitkileri arasında önemli bir yer teşkil etmektedir (Kuşvuran ve ark., 2011). Yaygın fiğ bitkisinde çiçeklenme başlangıcından itibaren gövdenin dik duramaması ve yatmaya meyilli olması önemli bir problem oluşturmaktadır. Bu problem, fiğ bitkisinin dik karaktere sahip buğdaygil yem bitkileriyle birlikte yetiştirilmesiyle ortadan kalkmaktadır (Bakır ve ark., 1986; Açıkgoz, 1991). Baklagil ve buğdaygillerin karışık ekilmesinin birçok avantajı vardır. Toplam kuru madde veriminin artması, ham protein / karbonhidrat içeriğinin daha dengeli olması, gübre ihtiyacının azalması, hastalık, yabancı ot ve zararlıların azalması, tarla toprağını organik maddece zenginleştirilmesi ve çevresel kaynakların daha etkin kullanılması şekilde sıralanabilir (Ross ve ark., 2004; Tuna ve Orak, 2007; Lithourgidis ve ark., 2011). Fakat karışık ekimlerde seçilen türler arasındaki su, ışık ve besin maddesi yönünden rekabetin yaşandığı, bu nedenle etkin bir yararın sağlanabilmesi için uygun bitki türleri, çeşitleri ve karışım oranının tespit edilmesi gerekmektedir (Açıkgoz, 2001; Acar ve ark., 2006; Erol ve ark., 2009). Çünkü karışım oranları ve kullanılan türler ile otun verimi değişmekte, bununla birlikte otun protein, karbonhidrat ve mineral besin elementlerinin etkilendiği bilinmektedir.

Mineral besin elementleri doku ve organların yapısına katılmak, kas ve sinirlerin uyarılmasını sağlamak, vücuttaki asit-baz dengesi ve osmatik dengeyi ayarlamak, vitamin ve hormonların yapısına katılmak gibi birçok önemli hayati fonksiyonlarda görev almaktadır. Bu mineral maddelerin eksikliğinde, hayvanlarda hız ve miktarına bağlı olarak kısa veya uzun vadeli kronik belirtiler görülmektedir. Hayvanlar tarafından en çok ihtiyaç duyulan mineral besin elementleri “makro elementler” olarak adlandırılmakta, bu grubun içerisinde kalsiyum (Ca), fosfor (P), Potasyum (K), Sodyum (Na), Kükürt (S), Klor (Cl) ve Magnezyum (Mg) yer almaktadır. Bu organik bileşikler hayvan vücudunda sentezlenememekte, dolayısıyla yemlerle sağlanması gerekmektedir.

Bu çalışma, farklı fiğ çeşitleri ile arpa karışım oranlarının mineral besin elementi içeriklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırma 2020-2021 yıllarında Malatya ili Yeşilyurt ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada, Macar fiği (Tarm Beyazı-98 ve Kansur), tüylü fiğ (Seğmen-2002), adi fiğ (Cumhuriyet-99) ve Seymen arpa çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada bir karışım şekli (Macar fiği + arpa, tüylü fiğ + arpa ve adi fiğ + arpa) ve farklı karışım oranları (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 ve 0:100) kullanılmıştır.

Deneme toprakları tınlı tekstüre sahiptir. Toprak pH'sı hafif alkali (7.81), tuzsuz bir toprak yapısına sahip (%0.02), fazla kireçli (%24.59), çok az organik madde barındırmakta (%0.46), elverişli fosfor miktarı düşük (3.44 ppm) ve elverişli potasyum miktarı bitkiler için yeterli düzeyde (279 ppm) olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın gerçekleştiği yılın uzun yıllara kıyasla daha az yağışlı, daha sıcak ve nispi nem değerinin ise daha düşük olduğu Çizelge 1'de görülmektedir. Yine aynı çizelgeden 2020-2021 yıllarına göre, en fazla yağışın 62.6 mm ile Kasım ayında gerçekleştiği, en düşük yağışın 0.2 mm ile Haziran ayında olduğu görülmektedir. Denemenin gerçekleştiği dönemde en düşük sıcaklığın 0.8 °C ile Ocak ayı, en yüksek sıcaklığın ise 21.9 °C ile Mayıs ayında gerçekleştiği görülmektedir.

### Çizelge 1. Malatya iline ait iklim verileri

Table 1. Climate data of Malatya province

	Toplam Yağış Miktarı (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	(2020- 2021)	(2010- 2020)	(2020- 2021)	(2010- 2020)	(2020- 2021)	(2010- 2020)
Kasım	62.6	29.82	9.1	8.82	60.7	58.91
Aralık	27.8	39.43	3.8	3.23	79.9	75.30
Ocak	48.1	33.99	0.8	1.65	82.3	72.03
Şubat	6.6	40.29	5.4	4.04	60.4	65.81
Mart	47.6	39.29	7.4	8.75	54.5	55.58
Nisan	9.5	39.75	15.3	13.80	45.4	50.16
Mayıs	17.2	39.62	21.9	18.66	29.5	48.40
Haziran	0.2	10.83	21.2	24.49	30.2	34.78
Top./Ort.	27.45	34.13	10.61	10.43	55.36	57.62

Denemede parsel boyu 6 m, sıra arası mesafeler 0.20 m olacak şekilde 6 sıralı ekim yapılmıştır. Parsel alanı ise 0.20 m \* 6 sıra arası = 1.2 m \* 6 m (parsel boyu) = 7.2 m<sup>2</sup> olacak şekilde deneme kurulmuş, hasat sırasında parsel kenarlarından birer sıra ve sıra uçlarından 0.5 m

kenar tesiri çıkarıldıktan sonra kalan 4 m<sup>2</sup>'de ölçümler ve hasat yapılmıştır. Fiğ bitkisi %50 çiçeklenme dönemine ulaştığında hasat yapılmıştır. Her parselde ait ot örnekleri kurutulduktan sonra 1 mm elekli öğütme makinasında öğütülmüştür. Öğütülen örneklerde; K, Ca, P ve Mg içerikleri Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) (Foss 6500) cihazı ile IC-0904FE paket programı kullanılarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler JMP paket programı kullanılarak tesadüf bloklar deneme desenine göre analiz yapıp, ortalamalar arasında önemli çıkan farklılıklar LSD testi ile gruplandırılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Farklı oranlarda fiğ+arpa karışımlarından elde edilen otun içerisindeki mineral besin elementlerini değiştirmiş olup, yapılan varyans analizi sonucunda; Ca, Mg, K, P içeriği ile Ca÷P ve K/(Ca+Mg) değerlerinin istatistiki olarak önemli olduğu Çizelge 2'de görülmektedir. Bu değişkenlerin arasındaki ilişkiye Çizelge 3'de yer verilmiştir.

Kalsiyum (Ca) hayvanların sağlığı için çok önemlidir. Noksanlığında; raşitizm, osteomalazi ve üriner sistem taş hastalığı görülmektedir. Özellikle Ca içeriği yeni doğan hayvanların kemiklerindeki sınırlı miktarda bulunmakta, bu nedenle kemiklerin gelişimi için yüksek miktarlarda kalsiyuma ihtiyaç duymaktadır (Anonim, 2021). Çalışmada kalsiyum içeriklerini fiğ+karışım oranlarının önemli derecede etkilediği, en yüksek Ca içeriğinin %1.75 ile saf Seğmen 2002 tüylü fiğ çeşidinden elde edildiği, bu değeri %1.67 ile saf Kansur Macar fiği ve %1.64 ile saf Cumhuriyet-99 adi fiğ çeşitlerinin izlediği görülmektedir. Fiğ türlerine arpa dâhil edilmesiyle Ca içeriğinin azaldığı, bununla birlikte arpanın miktarı arttıkça Ca içeriğinin düştüğü tespit edilmiştir. Nitekim karışımlarda en düşük Ca içeriğinin %0.49 ile %25 Cumhuriyet-99 adi fiğ + %75 Seymen arpa karışım oranından elde edildiği, arpanın yalın ekiminde ise Ca içeriğinin (%0.45) oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Magnezyum (Mg) enzim aktivatörü olarak görev almakta, noksanlığında hayvanlarda çayır tetanisi görülmektedir (Underwood, 1981). Çalışmada karışım oranlarının Mg içeriklerini önemli derecede etkilediği (P<0.01), Mg içeriklerinin %0.15-0.34 arasında değiştiği, Kansur Macar fiği çeşidinin yalın ekiminde (%0.34) en yüksek Mg değerinin elde edildiği

görülmektedir. Fiğ ekimlerine arpa dâhil edilmesiyle ve arpanın karışım oranının artmasıyla Mg içeriklerinin azaldığı dikkat çekmektedir. Saf Seğmen 2002 tüylü fiği çeşidinin Mg içeriği %0.30 iken, arpanın %25 dâhil edilmesiyle %0.25, %50 dâhil edilmesiyle %0.22 ve %75 oranında dâhil edilmesiyle %0.19 oranına düştüğü görülmektedir. Nitekim en düşük Mg içeriği saf arpada tespit edilmiştir.

Potasyum (K) asit-baz dengesinde görev almakta, noksanlığında hayvanlarda tetani görülmektedir. Potasyum içerikleri arasında oluşan farkın istatistiki olarak önemli olduğu, K içeriklerinin %1.80-3.17 arasında değiştiği, en yüksek K içeriğinin %75 Seğmen 2002 tüylü fiğ + %25 Seymen arpa karışım oranından elde edildiği, bu değeri saf ekimi yapılan Tarm beyazı-98 ve Kansur Macar fiği çeşitlerinin izlediği, en düşük K içeriğinin ise %1.80 ile %25 Cumhuriyet 99 adi fiğ + %75 Seymen arpa ve %1.92 ile %25 Tarm Beyazı 98 Macar fiği + %75 Seymen arpa karışımlarından elde edildiği görülmektedir. Fosfor (P) kalsiyumdan sonra hayvan fizyolojinde yüksek miktarda bulunan bir makro elementtir. Ca gibi iskeletin büyümesinde, diş gelişiminde, kanın kimyasal yapısında, vücudun asit-baz dengesinde vitamin enzim aktivitelerinde çok önemli rol oynamaktadır. Hayvanların P ihtiyaçlarının karşılanması için yemlerde P oranının %0.2 olması istenilmektedir (Anonim, 1971). Çalışmada fosfor (P) içeriklerini karışım oranlarının önemli derece etkilediği (P<0.01), P içeriğinin %0.31-0.38 arasında değiştiği, en yüksek değerin %0.38 oranı ile %75 Seğmen 2002 tüylü fiğ + %25 Seymen arpa karışım oranından elde edildiği, bu değeri %0.37 ile %50 Seğmen 2002 tüylü fiğ + %50 Seymen arpa karışım oranının izlediği Çizelge 2'de görülmektedir. Yine aynı çizelgeden en düşük P içeriğinin %0.31 ile %25 Cumhuriyet-99 adi fiğ + %75 Seymen arpa karışım oranından elde edildiği görülmektedir.

Ca÷P oranı vitamin D'nin yeterli bir miktarda alınabilmesinin yanı sıra, vitamin D ile birlikte kalsitonin ve parathormon gibi minerallerin metabolizmasında görev almaktadırlar. Bunlar Ca ve P'in kanda normal düzeyde tutulmalarında etkilidirler. Çalışmada Ca÷P içeriğine karışım oranlarının etkisinin önemli olduğu, Ca÷P oranının 1.31-5.16 arasında değiştiği, en yüksek Ca÷P içeriğinin 5.16 ile saf ekimi yapılan Seğmen 2002 tüylü fiği çeşidinden elde edildiği, bu değeri 4.86 ile Kansur Macar fiği çeşidinin izlediği görülmektedir. Çalışmada arpanın ekime dâhil edilmesiyle Ca÷P oranının düştüğü görülmektedir.

Nitekim en düşük Ca+P içeriği arpanın yalın ekiminde saptanmıştır.

Çalışmada K/(Ca+Mg) içerikleri arasında oluşan farkın istatistiki olarak önemli olduğu, K/(Ca+Mg) içeriğinin 1.47-3.31 arasında değiştiği, arpanın karışımda oranı arttıkça

K/(Ca+Mg) değerinin arttığı, en yüksek değer saf arpa parsellerinden elde edildiği görülmektedir. Yine aynı çizelgeden en yüksek değeri %25 Seğmen 2002 tüylü fiğ + %75 Seymen arpa karışım oranının izlediği, en düşük K/(Ca+Mg) değerinin ise fiğ türlerinin yalın ekimlerinden elde edildiği görülmektedir.

## Çizelge 2. Karışım oranlarına ait mineral besin elementi içerikleri

Table 2. Mineral nutrient contents of mixing ratios

Çeşitler	Ca	Mg	K	P	Ca+P	K/(Ca+Mg)
Saf Arpa Seymen	0.45I	0.15I	2.03GH	0.35CDE	1.31I	3.31A
Saf Adi Fiğ Cumhuriyet-99	1.64AB	0.31B	2.88ABC	0.34CDE	4.77B	1.47G
Saf Macar Fiği Tarm Beyazı-98	1.56B	0.31B	3.01AB	0.34DEF	4.65HI	1.62G
Saf Macar Fiği Kansur	1.67AB	0.34A	3.03AB	0.34DE	4.86AB	1.54G
Saf Tüylü Fiğ Seğmen 2002	1.75A	0.30B	2.49DEF	0.34DE	5.16A	1.19H
%25 Cumhuriyet-99 +%75 Seymen	0.49I	0.19H	1.80H	0.31G	1.55HI	2.62CD
%50 Cumhuriyet-99 +%50 Seymen	0.69FGH	0.22EFG	2.04GH	0.32FG	2.15EF	2.24EF
%75 Cumhuriyet-99+%25 Seymen	0.85DE	0.24CDE	2.41EF	0.34DE	2.50DE	2.20F
%25 Tarm Beyazı 98 +%75 Seymen	0.57HI	0.21GH	1.92H	0.32FG	1.75GH	2.51CDE
%50 Tarm Beyazı 98+%50 Seymen	0.66GH	0.21FGH	2.26FG	0.34DEF	1.96FG	2.61CD
%75 Tarm Beyazı 98+%25 Seymen	0.95D	0.24CD	2.69CDE	0.35CD	2.72CD	2.26EF
%25 Kansur +%75 Seymen	0.68FGH	0.22DEF	2.10GH	0.33EFG	2.04FG	2.38DEF
%50 Kansur+%50 Seymen	0.71FG	0.22EFG	2.27FG	0.34DE	2.07FG	2.45DEF
%75 Kansur +%25 Seymen	0.85DE	0.24CDE	2.51DEF	0.35CD	2.44DE	2.32EF
%25 Seğmen 2002 +%75 Seymen	0.64GH	0.19H	2.42EF	0.36BC	1.78GH	2.91B
%50 Seğmen 2002+%50 Seymen	0.80EF	0.22FG	2.77BCD	0.37AB	2.16EF	2.73BC
%75 Seğmen 2002 +%25 Seymen	1.11C	0.25C	3.17A	0.38A	2.91C	2.34EF
<b>ORT.</b>	0.95	0.24	2.46	0.34	2.75	2.28
<b>LSD</b>	0.002**	0.16**	0.31**	0.02**	0.37**	0.27**

Hayvanlarda besin ihtiyacının karşılanması için minimum %0.3 Ca, %0.1 Mg, %0.8 K ve %0.2 P bulunması gerekmektedir (Anonim, 1971). NRC (2001) ise sığır besiciliğinde %0.23 P, %0.04 Mg ve %0.65 K gereksinim olduğunu ve yonca otunda Ca miktarının %0.31 olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Ca içeriklerinin %0.45-1.75, Mg içeriklerinin %0.15-0.34, K içeriklerinin %1.80-3.17 ve P içeriklerinin %0.31-0.38 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ca içeriği yönünden saf fiğ ekimlerinden yüksek değer elde edildiği, arpanın karışım oranı arttıkça Ca içeriğinin azaldığı, fakat arpanın saf ekimindeki Ca değerinin (%0.45) ise minimum olması gereken değer üzerinde olduğu, yeteri kadar Ca elementi içerdiği ortaya çıkmıştır. Saf fiğ çeşidinin Mg içeriği %0.30 ve üzerinde iken, arpa oranının dâhil edilmesiyle Mg içeriğinin düştüğü, en düşük Mg içeriği (%0.15) saf arpadan elde edildiği

görülmektedir. Arpanın Mg içeriği düşük olsa da belirtilen sınırla aynı değerde olduğu dikkat çekmektedir. Çalışmamıza benzer şekilde Eğritaş ve Önal Aşçı (2015) fiğ oranının artışına bağlı olarak Ca ve Mg içeriklerinin arttığını bildirmişlerdir. Muller (2009) yem rasyonlarında K içeriği kritik değeri %1.0 olarak bildirmiştir. Bu bağlamda Muller'in çalışmasına göre K içeriğinin kritik seviyeden yüksek olduğu, fakat diğer araştırmacıların sonuçlarından düşük olduğu görülmektedir. Buna karşılık fosfor içeriklerinin araştırmacıların çalışmalarına göre daha iyi bir seviyede olduğu görülmektedir. Başbağ ve ark. (2011) *Vicia* türlerinin P içeriklerinin %0.33-0.51, K içeriklerinin %1.54-3.82, Ca içeriklerinin %0.78-1.63 ve Mg içeriklerinin %0.24-0.36 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gürsoy ve Macit (2017) ise baklagil çeşitlerine göre Ca içeriğinin %0.56-1.61, Mg içeriğinin %0.11-0.51

ve K içeriğinin %0.70-2.69 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen veriler Başbağ ve ark. (2011) ve Gürsoy ve Macit (2017) tarafından yapılan çalışmalar ile uyum içerisinde.

Ayan ve ark. (2010) ve Albu ve ark. (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda ideal bir yemdeki Ca÷P oranı 1/1 veya 2/1 olması gerektiğini bildirmişlerdir. Açıköz (2001) Ca÷P oranının fazlalığında ise süt humması hastalığına neden olduğunu rapor etmiştir. Fiğın yalın ekimlerinde Ca÷P oranının belirtilen sınırların üzerinde olduğu, arpanın ekime alınmasıyla Ca÷P oranının istenilen seviyeye düştüğü görülmektedir. Benzer şekilde Eğritaş ve Önal Aşçı (2015) otun içinde fiğ oranının artmasına bağlı olarak Ca÷P değerinde de artış olduğunu bildirmişlerdir. Kidambi ve ark. (1989) K/(Ca+Mg) değerinin ise 2.2'den düşük olması gerektiğini bildirmiştir. K/(Ca+Mg) değerini fiğın saf ekimlerde istenilen seviyede olduğu, arpanın dâhil edilmesi ile K/(Ca+Mg) değerinin yükseldiği, karışım oranlarının hepsinin incelendiğinde arpanın %25 oranının ideal K/(Ca+Mg) değerini verdiği saptanmıştır.

**Çizelge 3.** Mineral besin elementleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi

**Table 4.** Determination of the relationship between mineral nutrients

	Ca	K	Mg	P	Ca+P
K	0.142**	-	-	-	-
Mg	-0.125**	0.111**	-	-	-
P	0.896	0.192**	0.208	-	-
Ca+P	0.994**	-0.089**	0.174**	-0.903	-
K/(Ca+Mg)	-0.341**	0.247**	-0.705**	0.424	0.315**

Korelasyon analizi sonuçlarına göre, Ca içeriklerini, K ve Ca÷P oranlarının pozitif yönlü ve önemli derecede etkilediği, Mg ve K/(Ca+Mg) oranlarının ise negatif yönlü önemli derece etkilediği Çizelge 3'de görülmektedir. Yine aynı çizelgeden K içeriklerini Mg, P, K/(Ca+Mg) oranlarının pozitif yönde önemli derecede etkilediği, buna karşılık Ca÷P oranlarının olumsuz etkilediği görülmektedir. Yücel ve ark. (2014) K içeriği ile P içeriği arasında olumlu ve önemli, Ca içeriği ile Mg içeriği arasında olumlu ve önemli ilişki tespit etmişlerdir. Orak ve ark. (2004) ise çalışmalarında Mg içerikleri ile K ve P içerikleri arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada ise Mg içerikleri ile K ve Ca÷P arasında olumlu ve önemli ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

## 4. Sonuç

Hayvanların sağlığı için önemli bir yere sahip olan mineral maddelerin, yem bitkilerinin çeşidine ve karışım oranına bağlı olarak değiştiği, fiğın yalın ekimlerinde kalsiyum ve magnezyum oranının yüksek olduğu, fakat arpanın saf hali ve karışıma dâhil edilmesiyle elde edilen değerlerin minimum olması gereken miktarın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Yine Ca÷P'nın fazlalığında hayvan sağlığının olumsuz etkilendiğini, saf fiğ ekimlerinde bu değer oldukça yüksek olduğu, arpanın dâhil edilmesiyle değer istenilen seviyeye düştüğü görülmektedir. Bu bağlamda fiğın saf halde ekilmesinin yanı sıra karışım halinde ekilmesinin hayvan sağlığı için önemli olduğu söylenebilir.

## 5. Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## 6. Yazar Katkısı

Yazarlar makalenin hazırlanmasında eşit oranda katkı sağlamıştır.

## 7. Kaynaklar

- Acar, Z., Önal Aşçı, Ö., Ayan, İ., Mut, H., Başaran, Ü., 2006. Yem bitkilerinde karışık ekim sistemleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 21(3):379-386.
- Açıköz, E., 1991. Yem Bitkileri Ders Kitabı. U.Ü. Yayınları, No:7, Bursa
- Açıköz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, 584 s.
- Albu, A., Pop, I. M., Radu-Rusu, C., 2012. Calcium (Ca) and phosphorus (P) concentration in dairy cow feeds. Lucrări Ştiinţifice-Seria Zootehnie, 57(17): 70-74.
- Anonim, 1971. Nutrient requirements of beef cattle. N.A.S. Washinton D.C. pp: 55.
- Anonim, 2021. <http://www.sekanslab.com/Beslenme-Saglik-Biyokimya/kalsiyum--ca-/4> (Erişim Tarihi: 17.02.2022)
- Ayan, I., Mut, H., Önal-Asçı, Ö., Basaran, U., Acar, Z., 2010. Effects of manure application on the chemical composition of rangeland hay. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(13): 1852-185.
- Bakır, Ö., Elçi, Ş., Eraç, A., 1986. Yem Bitkileri, Çayır Mer'a Tarımının Geliştirilmesi. GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu, A.Ü. Basımevi, 170-188, Ankara
- Başbağ, M., Çağan, E., Aydın, A., Sayar, M.S., 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde doğal alanlarından toplanan bazı fiğ türlerinin ot kalite özelliklerinin

- belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı 1. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30 Nisan, 143-151, Eskişehir,
- Eğritaş, Ö., Önal Aşçı, Ö., 2015. Yaygın-fiğ tahlil karışımlarının bazı mineral madde içeriğinin belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Akademik Ziraat Dergisi, 4: 13-18.
- Erol, A., Kaplan, M., Kızılsimşek, M., 2009. Oats (*Avena sativa*)-common vetch (*Vicia sativa*) mixtures grown on a low-input basis for a sustainable agriculture. Tropical Grasslands, 43: 191-196.
- Gürsoy, E., Macit, M., 2017. Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin nispi yem değerleri bakımından karşılaştırılması. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 27(3): 309-317.
- Harmanşah, F., 2018. Türkiye’de kaliteli kaba yem üretimi sorunlar ve öneriler. TÜRKTOB Dergisi, 25: 9-13.
- 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.
- Kuşvuran, A., Nazlı, R.İ., Tansı, V., 2011. Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 21-32.
- Lithourgidis, A.S., Dordas, C.A., Damalas, C.A., Vlachostergios, D.N., 2011. Annual intercrops: An alternative pathway for sustainable agriculture. Australian Journal of Crop Science, 5(4): 396-410.
- Muller, L. D., 2009. Dietary Minerals for Dairy Cows on Pasture. (www.das.psu.edu/researchextension/dairy/.../pdf/mineralsforpasture.pdf.), (Erişim tarihi: 25.10.2018).
- NRC, 2001. In: Nutrients requirement of dairy cattle, 7th rev. ed. The National Academies Press, Washington D.C.
- Orak, A., Ateş, E., Varol, F., 2004. Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)’nin farklı gelişme dönemlerindeki bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile besin içeriği ilişkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (4): 410-415.
- Özkan, U., Şahin Demirbağ, N., 2016. Türkiye’de kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu. Türkiye Bilimsel Derlemeler Dergisi, 9(1): 23-27.
- Ross, S.M., King, J.R., O’Donovan, J.T., Spaner, D., 2004. Intercropping berseem clover with barley and oat cultivars for forage. Agronomy J., 96: 1719-1729.
- Tuna, C., Orak, A., 2007. The role of intercropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa* L.)/oat (*Avena sativa* L.) cultivated in pure stand and mixtures. Journal of Agricultural and Biological Science, 2(2): 14-19.
- Underwood, E.J., 1981. The mineral nutrition of livestock. Commonwealth Agricultural Bureau, London.
- Yücel, C., Yücel, D., Akkaya, M.R., Anlarsal, A.E., 2014. Bazı ümitvar yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinde kalite özellikleri. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 17(1): 8-14.