

## Yonca Unu İlave Edilen Süt Sığırları Kesif Yeminin Kimyasal Yapısının Değişimi Üzerine Bir Araştırma

Mehmet Başbağ<sup>1</sup>, Erdal Çağan<sup>2\*</sup>, H. Deniz Şireli<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bingöl

<sup>3</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Diyarbakır

\*e-mail: ecacan@bingol.edu.tr

DOI: 10.57244/dfbd.1226700

Geliş tarihi/Received:30/12/2022

Kabul tarihi/Accepted:02/07/2023

### Özet

Bu çalışma, süt sığırları karma yemine ilave edilen yonca ununun, karma yemin besleme değeri üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada yonca unu ile karma yemin yalın halleri ve farklı oranda karışımları kullanılmıştır. Yonca unu ile karma yemin yalın halleri ve karışımlarının, incelenen özelliklerden ham protein, ADF, sindirilebilir kuru madde, sindirilebilir enerji, metabolik enerji, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $P \leq 0.01$ ), NDF, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri üzerindeki etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çalışmada en düşük ADF oranı ile en yüksek sindirilebilir kuru madde, sindirilebilir enerji ve metabolik enerji değerleri saf halde karma yem, saf halde yonca unu ve 95 g karma yem ile 5 g yonca unu karışımından elde edilmiştir. Dolayısıyla süt sığırları karma yemine %5 oranında yonca ununun ilave edilmesi avantajlı olduğu ve masrafları düşüreceği ön görülmektedir. Ayrıca karma yeme %5 oranında yonca ununun ilavesi ile karma yemin potasyum, kalsiyum ve magnezyum oranlarının arttığı ve yemin K/(Ca+Mg) oranının da düştüğü görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Karma yem, Sindirilebilir enerji, Metabolik enerji, Mineraller

## Investigation of the Effect of Alfalfa Flour Added to Dairy Cattle Compound Feed on the Nutritional Value of Compound Feed

### Abstract

This study was carried out to determine the effect of alfalfa flour added to dairy cattle compound feed on the nutritional value of compound feed. In the study, the pure forms of alfalfa flour and compound feed and their mixtures in different ratios were used. It was determined that the effects of alfalfa flour, compound feed and their mixtures on crude protein, ADF, digestible dry matter, digestible energy, metabolic energy, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, Ca/P and K/(Ca+Mg) ratios were statistically significant ( $P \leq 0.01$ ), the effect on NDF, dry matter consumption and relative feed values was insignificant. In the study, the lowest ADF ratio and the highest digestible dry matter, digestible energy and metabolic energy values were obtained from pure compound feed, pure alfalfa flour and a mixture of 95 g compound and 5 g alfalfa flour. Therefore, it is predicted that adding 5% alfalfa flour to dairy cattle compound feed will be advantageous and reduce costs. In addition, with the addition of 5% alfalfa flour to the compound feed, it was observed that the potassium, calcium and magnesium ratios of the compound feed increased and the K/(Ca+Mg) ratio of the feed decreased.

**Keywords:** Concentrate feed, Digestible energy, Metabolic energy, Minerals

## **Giriş**

Yemler genel olarak kaba yemler ve kesif yemler olmak üzere ikiye ayrılırlar. %14'ten daha fazla su içeriğine veya %16'dan daha fazla selüloz içeriğine sahip olan ve enerji içeriği düşük olan yemler kaba yem olarak tanımlanır (Akyıldız, 1983; Alçiçek ve ark., 2010). Kesif yemler ise besin maddelerince zengin, selüloz oranı düşük, enerji değeri yüksek ve birçok ham maddenin gerek yalın gerekse belirli oranlarda karıştırılması ile elde edilen yemlerdir. Kaba yemler normal şartlarda çiftçiler tarafından bir tarımsal faaliyet sonucu elde edilebilecek yemlerdir. Ancak kesif yemler endüstriyel faaliyetler sonucu elde edildiğinden hem içerik olarak hem de fiyat olarak genelde çiftçilerin kontrol edemeyeceği bir değişkendir (Yalçınkaya, 2016). Kesif yemler halk arasında hazır yem, fenni yem, sanayi yemi, fabrika yemi veya karma yem olarak ta bilinmektedir (Anonim, 2013).

Bir tarımsal işletmenin sürdürülebilirliğini sağlayabilmesi için karlı olması gerekmektedir. Besi sığırcılığında karlılığı ve verimliliği etkileyen en önemli faktörlerin başında rasyonlarda kesif yem kullanımı gelmektedir (Koknaroglu ve ark., 2005). Aynı durum süt sığırı işletmeleri için de geçerlidir. Kesif yem fiyatlarını etkileyen faktörler, doğrudan süt üretimini etkilemekte ve süt üretiminde en önemli maliyet faktörlerinin başında kesif yem fiyatları gelmektedir (Yalçınkaya, 2016). Hem besi sığırcılığında hem de süt sığırcılığında toplam üretim masrafları içerisinde en fazla maliyeti yem masrafları oluşturmaktadır. Yem masrafları bir tarımsal işletmede ortalama %60-70 civarındadır (Kutlu ve ark., 2003). Bir işletmede yem masrafı ne kadar düşürülürse işletmede karlılık ta o oranda artacaktır. Bu nedenle yem konusunda sürekli ucuz ve kaliteli yem kaynaklarının araştırılması ve geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Yonca ununun karma yemlerde kullanımı ile ilgili daha önceki çalışmalara bakıldığında, çalışmaların büyük oranda kanatlı hayvan yemleri üzerinde yapıldığı görülmektedir. Örneğin; Arif vd. (2000), etlik piliç rasyonlarına %6 oranında ilave edilen yonca ununun, etlik piliçlerin canlı ağırlık ve yem tüketimlerini artırdığı bildirmiştir. Yıldırım (2009) yonca ununun beç tavuğu rasyonlarında kullanılmaya elverişli temel renklendirici madde olduğunu bildirmiştir. Tan ve Kırkpınar (2016) yonca ununun organik etlik piliçlerin karma yemlerinde %5 ve %10 oranında kullanılmasının, hayvanlara ait etlerin tüketiciler tarafından tercih edilebilirliğini yükselttiğini bildirmişlerdir. Kutlu ve Şahin (2017), yonca ununun kanatlı yemi olarak kullanımının yaygınlaştırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Mutlu ve Yıldız (2020), bildircin rasyonlarında yonca unu ve enzim kullanımının karkas ve ince bağırsak parametrelerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, bildircin rasyonlarında yonca unu kullanılmasının performansı etkilemediği ancak rasyona ilave edilen %2.5 oranında yonca ununun bağırsak gelişimini teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmalardan da anlaşılacağı üzere daha önce yapılan çalışmaların büyük oranda kanatlı hayvan yemleri ile ilgili olduğu görülmektedir. Yonca ununun süt sığırı karma yemine ilave edilmesi, bu çalışmayı daha önceki çalışmalardan ayırmakta ve çalışmaya özgün bir değer katmaktadır.

Süt sığırı karma yemine ilave edilen yonca ununun, karma yemin kalite değerleri üzerindeki etkisinin tespiti amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan yonca unu materyali, 2021 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde proje dahilinde (DÜBAP, ZİRAAT.19.004) yetiştirilen farklı yaygın yonca genotiplerinde %10 çiçeklenme döneminde biçimi yapılan ve kurutma dolabında 70 °C'de 24 saat kurutulan ot numuneleri değirmende öğütüldükten sonra 1 mm elekten elenmiş ve karışıma hazır hale getirilerek elde edilmiştir.

Süt sığırları için kullanılan karma yem ise özel bir firmadan temin edilmiştir. Pelet halinde olan süt sığırları yemi bileşen olarak mısır, ayçiçeği tohumu küspesi, soya küspesi, mısır DDGS, makarna kepeği, buğday kepeği, pirinç kepeği, melas, mermer tozu, vitamin mineral premiksinden oluşmaktadır. Karma yem, hassas terazide (0.001 g) homojen bir şekilde karıştırılan karışımlardan oluşturulmuş ve analiz için 3 tekerrürlü olacak şekilde tartılıp etiketlenerek kilitli poşetlere yerleştirilmiştir. Süt sığırları karma yemine ilave edilen yonca unu ile elde edilen karışımlar, Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Süt sığırları karma yemine ilave edilen yonca unu ile elde edilen karışımlar

1	100 g saf karma yem (KY)
2	100 g saf yonca unu (YU)
3	95 g KY + 5 g YU
4	90 g KY + 10 g YU
5	85 g KY + 15 g YU
6	80 g KY + 20 g YU
7	75 g KY + 25 g YU
8	70 g KY + 30 g YU
9	65 g KY + 35 g YU
10	60 g KY + 40 g YU
11	55 g KY + 45 g YU
12	50 g KY + 50 g YU

Daha sonra bu numuneler Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜBTAM)'nde NIRS (Near Infrared Spectroscopy, Foss Model 6500-Yakın Kızıl Ötesi Yansıması Spektroskopisi) cihazında kalite analizleri yaptırılmıştır. NIRS cihazında #IC-0904FE kalibrasyon seti kullanılarak ham protein, asit deterjan fiber (ADF), nötral deterjan fiber (NDF) ve mineral maddelerden fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) oranları tespit edilmiştir (Brognia ve ark., 2009). ADF ve NDF değerlerinden faydalanılarak bitki türlerinin; sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) aşağıdaki eşitliklerine göre hesaplanmıştır (Schroeder, 1994; Morrison, 2003).

$$\text{SKM (\%)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF})$$

$$\text{KMT (\%)} = 120 / \text{NDF}$$

$$\text{NYD} = (\% \text{ SKM} \times \% \text{ KMT}) / 1.29$$

SKM yardımıyla sindirilebilir enerji ( $SE = 0.27 + 0.0428 \times (\% \text{ KMS})$ ) (Fonnesbeck et al., 1984) ve sindirilebilir enerji yardımıyla da metabolik enerji ( $ME = 0.821 \times SE (\text{Mcal kg}^{-1})$ ) (Khalil et al., 1986) hesaplanarak elde edilmiştir. Araştırmada tespit edilen mineral maddelerden Ca/P ve K/(Ca+Mg) değerleri de hesaplanarak elde edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP istatistik paket programında (JMP, 2018) yapılmış, ortalamalar arası farklılıklar Tukey (%5) çoklu karşılaştırma testine (Steel ve Torrie, 1980) göre belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Yonca unu ilave edilen süt sığırı karma yeminin ham protein, ADF ve NDF oranları Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de görüldüğü üzere yonca unu ile karma yemin saf halleri ile karışımlarının ham protein ve ADF oranları açısından gösterdiği farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

En düşük ham protein oranı yonca unundan (100 g) elde edilirken, en yüksek ham protein oranları karma yem (100 g) ile diğer tüm karışımlardan elde edilmiştir. En düşük ADF oranları yonca unu (100 g), karma yem (100 g) ve 95 g KY+ 5 g YU karışımından elde edilirken, en yüksek ADF oranı 50 g KY + 50 g YU, 55 g KY + 45 g YU ve 60 g KY + 40 g YU karışımlarından elde edilmiştir. Karışıma yonca ununun ilave edilmesi ile birlikte, karışımların ADF oranının düzenli olarak arttığı görülmektedir. Kaba yemler yapısı gereği karma yemlere göre daha fazla selüloz içermektedirler. Dolayısıyla kaba yem olan yoncanın karışımlara ilave edilmesi ile birlikte ADF oranının artırması beklenen bir durumdur. NDF oranları ise yonca unu, karma yem ve karma yemin karışımları açısından istatistiksel olarak bir farklılık göstermemiştir.

**Çizelge 2.** Süt sığırı karma yemine ilave edilen yonca ununun ham protein, ADF ve NDF üzerindeki etkileri

Karışımlar	Ham protein (%)	ADF (%)	NDF (%)
Karma yem (KY) (100 g)	23.0 <sup>a**</sup>	17.1 <sup>fg**</sup>	31.9
Yonca unu (YU) (100 g)	22.1 <sup>b</sup>	16.7 <sup>g</sup>	32.1
95 g KY + 5 g YU	23.2 <sup>a</sup>	16.8 <sup>g</sup>	31.6
90 g KY + 10 g YU	23.1 <sup>a</sup>	17.6 <sup>efg</sup>	32.2
85 g KY + 15 g YU	23.2 <sup>a</sup>	17.8 <sup>efg</sup>	31.9
80 g KY + 20 g YU	22.9 <sup>a</sup>	18.1 <sup>def</sup>	31.7
75 g KY + 25 g YU	23.2 <sup>a</sup>	18.3 <sup>cde</sup>	31.3
70 g KY + 30 g YU	23.2 <sup>a</sup>	18.5 <sup>cde</sup>	31.3
65 g KY + 35 g YU	23.0 <sup>a</sup>	18.9 <sup>bcd</sup>	31.6
60 g KY + 40 g YU	22.8 <sup>a</sup>	19.2 <sup>abc</sup>	31.4
55 g KY + 45 g YU	22.9 <sup>a</sup>	19.6 <sup>ab</sup>	31.4
50 g KY + 50 g YU	22.9 <sup>a</sup>	20.2 <sup>a</sup>	31.8
<b>Ortalama</b>	<b>23.0</b>	<b>18.2</b>	<b>31.7</b>
<b>CV (%)</b>	<b>1.00</b>	<b>1.96</b>	<b>1.39</b>

\*\* : P≤0.01 düzeylerinde önemli

Çalışmada karışımların ham protein ortalaması %23.0, ADF ortalaması %18.2 ve NDF ortalaması ise %31.7 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Elde edilen veriler, Çelik ve ark. (2003) tarafından süt yeminde elde edilen %17.84-18.19 ham protein, Parlar ve Koç (2020) tarafından elde edilen %17.95-18.12 ham protein, %27.96-28.94 ADF ve %33.56-40.11 NDF oranları ile Elbirlik ve Özdoğan (2021) tarafından süt sığırı karma yeminden elde edilen %19.46 ham protein oranlarından bir miktar farklılık göstermektedir. Bu farklılığın muhtemel nedeni karma yemlerde kullanılan yem

bileşenlerinin farklı olmasıdır. Yani rasyon içeriklerinin ve oranlarının birbirinden farklı olmasıdır. Ancak elde edilen verilerin Gündüz (2013) tarafından elde edilen ortalama %21.26 ham protein, %16.38 ADF ve %33.31 NDF oranları ile de benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Süt sığırları karma yemine ilave edilen yonca ununun SKM, SE, ME ve KMT ile nispi yem değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü üzere yonca unu ve karma yem ile karışımlarının SKM, SE ve ME üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

En yüksek SKM oranları ile SE ve ME değerleri yonca unu (100 g), karma yem (100 g) ve 95 g KY + 5 g YU karışımından elde edilirken, en düşük SKM oranları ile SE ve ME değerleri ise 60 g KY + 40 g YU, 55 g KY + 45 g YU ve 50 g KY + 50 g YU karışımlarından elde edilmiştir. Yonca unu miktarının artması ile birlikte karışımların SKM oranları ile SE ve ME değerlerinin düzenli bir şekilde azaldığı görülmektedir. Kaba yemler, karma yemlere göre daha düşük enerji değerlerine sahiptirler. Dolayısıyla yonca kaba yem olmasından dolayı, karışımların SE ve ME enerji değerlerini düşürmesi beklenen bir durumdur. Yonca unu ve karma yem ile karışımlarının KMT ve NYD üzerindeki etkileri ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Yonca unu ve karma yem ile karışımlarının ortalama SKM oranı %74.7, SE 3.47 Mcal kg<sup>-1</sup>, ME 2.85 Mcal kg<sup>-1</sup>, KMT oranı %3.79 ve nispi yem değeri de 219 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Elde edilen 2.85 Mcal kg<sup>-1</sup> değerinin, Çelik ve ark. (2003) tarafından süt yeminden elde edilen 2.50-2.59 Mcal kg<sup>-1</sup>, Denli ve Demirel (2016) tarafından besi yeminden tespit edilen 2.92 Mcal kg<sup>-1</sup>, Elbirlik ve Özdoğan (2021) tarafından süt sığırları karma yeminden elde edilen 2.47-2.79 Mcal kg<sup>-1</sup> ve Basbag ve ark. (2021) tarafından bazı karma yem kaynaklarından elde edilen ortalama 3.23 Mcal kg<sup>-1</sup> değerleri ile yakınlık göstermektedir.

**Çizelge 3.** Süt sığırları karma yemine ilave edilen yonca ununun SKM, SE, ME, KMT ve NYD üzerindeki etkileri

Karışımlar	SKM (%)	SE (Mcal kg <sup>-1</sup> )	ME (Mcal kg <sup>-1</sup> )	KMT	NYD
Karma yem (KY) (100 g)	75.6 <sup>ab**</sup>	3.50 <sup>ab**</sup>	2.88 <sup>ab**</sup>	3.77	221
Yonca unu (YU) (100 g)	75.9 <sup>a</sup>	3.52 <sup>a</sup>	2.89 <sup>a</sup>	3.74	220
95 g KY + 5 g YU	75.8 <sup>a</sup>	3.52 <sup>a</sup>	2.89 <sup>a</sup>	3.79	223
90 g KY + 10 g YU	75.2 <sup>abc</sup>	3.49 <sup>abc</sup>	2.86 <sup>abc</sup>	3.72	217
85 g KY + 15 g YU	75.1 <sup>abc</sup>	3.48 <sup>abc</sup>	2.86 <sup>abc</sup>	3.77	219
80 g KY + 20 g YU	74.8 <sup>bcd</sup>	3.47 <sup>bcd</sup>	2.85 <sup>bcd</sup>	3.79	220
75 g KY + 25 g YU	74.7 <sup>cde</sup>	3.47 <sup>cde</sup>	2.85 <sup>cde</sup>	3.83	222
70 g KY + 30 g YU	74.5 <sup>cde</sup>	3.46 <sup>cde</sup>	2.84 <sup>cde</sup>	3.84	222
65 g KY + 35 g YU	74.2 <sup>def</sup>	3.45 <sup>def</sup>	2.83 <sup>def</sup>	3.80	219
60 g KY + 40 g YU	73.9 <sup>efg</sup>	3.43 <sup>efg</sup>	2.82 <sup>efg</sup>	3.82	219
55 g KY + 45 g YU	73.6 <sup>fg</sup>	3.42 <sup>fg</sup>	2.81 <sup>fg</sup>	3.82	218
50 g KY + 50 g YU	73.1 <sup>g</sup>	3.40 <sup>g</sup>	2.79 <sup>g</sup>	3.77	214
<b>Ortalama</b>	<b>74.7</b>	<b>3.47</b>	<b>2.85</b>	<b>3.79</b>	<b>219</b>
<b>CV (%)</b>	<b>0.37</b>	<b>0.34</b>	<b>0.34</b>	<b>1.38</b>	<b>1.72</b>

\*\* : P≤0.01 düzeylerinde önemli

Yonca unu ilave edilen süt sığırları karma yeminin fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum oranları, Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4'te görüldüğü üzere yonca unu ile karma yemin saf halleri ile karışımlarının fosfor,

potasyum, kalsiyum, magnezyum, Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları açısından gösterdiği farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.** Süt sığırı karma yemine ilave edilen yonca ununun P, K, Ca ve Mg üzerindeki etkileri

Karışımlar	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Ca/P	K/(Ca+Mg)
Karma yem (KY) (100 g)	0.48 <sup>a**</sup>	1.77 <sup>b**</sup>	0.22 <sup>j**</sup>	0.32 <sup>d**</sup>	0.45 <sup>i**</sup>	3.34 <sup>a**</sup>
Yonca unu (YU) (100 g)	0.43 <sup>g</sup>	1.96 <sup>a</sup>	1.31 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	3.08 <sup>a</sup>	1.17 <sup>h</sup>
95 g KY + 5 g YU	0.47 <sup>ab</sup>	1.82 <sup>b</sup>	0.27 <sup>j</sup>	0.33 <sup>bc</sup>	0.57 <sup>i</sup>	3.03 <sup>b</sup>
90 g KY + 10 g YU	0.46 <sup>bc</sup>	1.78 <sup>b</sup>	0.35 <sup>i</sup>	0.33 <sup>cd</sup>	0.76 <sup>h</sup>	2.62 <sup>c</sup>
85 g KY + 15 g YU	0.46 <sup>bc</sup>	1.78 <sup>b</sup>	0.40 <sup>hi</sup>	0.33 <sup>bc</sup>	0.86 <sup>gh</sup>	2.44 <sup>cd</sup>
80 g KY + 20 g YU	0.45 <sup>cd</sup>	1.80 <sup>b</sup>	0.45 <sup>gh</sup>	0.33 <sup>bc</sup>	1.00 <sup>fg</sup>	2.30 <sup>d</sup>
75 g KY + 25 g YU	0.45 <sup>d</sup>	1.78 <sup>b</sup>	0.49 <sup>fg</sup>	0.34 <sup>bc</sup>	1.09 <sup>ef</sup>	2.15 <sup>de</sup>
70 g KY + 30 g YU	0.45 <sup>de</sup>	1.78 <sup>b</sup>	0.55 <sup>ef</sup>	0.34 <sup>b</sup>	1.23 <sup>de</sup>	2.00 <sup>ef</sup>
65 g KY + 35 g YU	0.44 <sup>ef</sup>	1.77 <sup>b</sup>	0.62 <sup>de</sup>	0.33 <sup>bc</sup>	1.40 <sup>cd</sup>	1.86 <sup>efg</sup>
60 g KY + 40 g YU	0.43 <sup>fg</sup>	1.79 <sup>b</sup>	0.64 <sup>cd</sup>	0.33 <sup>bc</sup>	1.48 <sup>c</sup>	1.84 <sup>fg</sup>
55 g KY + 45 g YU	0.43 <sup>fg</sup>	1.74 <sup>b</sup>	0.72 <sup>bc</sup>	0.33 <sup>bc</sup>	1.66 <sup>b</sup>	1.65 <sup>g</sup>
50 g KY + 50 g YU	0.43 <sup>g</sup>	1.78 <sup>b</sup>	0.74 <sup>b</sup>	0.33 <sup>bc</sup>	1.73 <sup>b</sup>	1.66 <sup>g</sup>
<b>Ortalama</b>	<b>0.45</b>	<b>1.80</b>	<b>0.56</b>	<b>0.33</b>	<b>1.28</b>	<b>2.17</b>
<b>CV(%)</b>	<b>0.76</b>	<b>1.96</b>	<b>4.49</b>	<b>1.24</b>	<b>4.54</b>	<b>4.61</b>

\*\**P*≤0.01 düzeylerinde önemli

En yüksek fosfor oranı karma yemden (100 g), en düşük fosfor oranları ise yalın yonca unu ile birlikte 50 g KY + 50 g YU, 55 g KY + 45 g YU, 60 g KY + 40 g YU karışımlarından elde edilmiştir. En yüksek potasyum, kalsiyum, magnezyum ve Ca/P oranları yonca unundan, en düşük potasyum oranları yonca unu dışında kalan tüm uygulamalardan, en düşük kalsiyum, magnezyum ve Ca/P oranlarının ise karma yemden elde edildiği görülmektedir. En yüksek K/(Ca+Mg) oranı karma yemden, en düşük K/(Ca+Mg) oranı ise saf yonca unundan elde edilmiştir. Yonca unu ve karma yem ile bunların karışımlarından elde edilen yemin ortalama fosfor oranı %0.45, potasyum oranı %1.80, kalsiyum oranı %0.56, magnezyum oranı %0.33, Ca/P oranı 1.28 ve K/(Ca+Mg) oranı da 2.17 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4).

En fazla fosfor oranı karma yemde, en düşük fosfor oranı da yonca ununda tespit edilmiştir. Yonca ununun karma yeme ilave edilmesi ile birlikte fosfor oranının düzenli bir şekilde azaldığı görülmektedir. Bunun tersi bir durum kalsiyum oranında görülmektedir. En fazla kalsiyum oranı yonca ununda, en düşük kalsiyum karma yemde tespit edilmiştir. Karışımda yonca ununun oranı arttıkça yemin içerdiği kalsiyum oranı da düzenli olarak artış göstermiştir.

En fazla potasyum ve magnezyum oranları yonca ununda tespit edilmiştir. Karışımların içerdiği potasyum ve magnezyum oranları yalın yonca ununun içeriğinden daha düşük olarak elde edilmiştir. Karışımlarda yonca unu oranının artması karışımın potasyum içeriği üzerinde büyük bir değişikliğe yol açmadığı, ancak karışımlarda magnezyum oranının artmasını sağladığı görülmektedir.

Elde edilen P, K, Ca ve Mg oranlarının Basbag ve ark. (2021) tarafından bazı karma yem kaynaklarından elde edilen fosfor (%0.42), potasyum (%1.62), kalsiyum (%0.66) ve magnezyum (%0.19) oranları ile benzerlik göstermektedir. Ca/P oranı 2.0'dan fazla olması durumunda hayvanlarda zehirlenmeler (Ayan ve ark., 2010), K/(Ca+Mg) oranının da 2.2'den fazla olması durumunda tetani riski oluşmaktadır

(Aydın ve Uzun, 2002). Yalın halde yonca ununun Ca/P oranının 2.0'in üzerinde ve yalın halde karma yemin K/(Ca+Mg) oranının 2.2'den yüksek olduğu görülmektedir. Yoncanın karışıma ilavesi ile Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranlarından kaynaklanabilecek olumsuz durumların önüne geçilebileceği görülmektedir.

## Sonuç

Çalışmada en yüksek ham protein oranı yonca unu dışındaki karma yem ve karışımlardan, en düşük ADF oranı ve en yüksek sindirilebilir kuru madde, sindirilebilir enerji ve metabolik enerji de yonca unu, karma yem ve 95 g KY + 5 g YU karışımdan elde edilmiştir. Yonca unu, karma yem ve bunların karışımlarının NDF, KMT ve nispi yem değerleri açısından aralarındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur. En düşük fosfor ve K/(Ca+Mg) oranı ile en yüksek potasyum, kalsiyum, magnezyum ve Ca/P oranları yonca unundan elde edilmiştir. Sonuç olarak en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı, sindirilebilir enerji ve metabolik enerji yonca unu ile 95 g KY + 5 g YU karışımdan alındığı için bu oranda yoncanın karma yeme ilave edilmesinin faydalı olacağı ön görülmektedir. Ayrıca yonca ununun karma yeme ilavesinin, karma yemin potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriğini zenginleştireceği ve Ca/P ile K/(Ca+Mg) oranını da düşüreceği görülmüştür.

## Kaynaklar

- Akyıldız, R. (1983). *Yemler bilgisi ve teknolojisi*. Ankara: A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No.868.
- Alçiçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., Özdoğan, M. (2010). *Türkiye'de Kaba Yem Üretimi ve Sorunları*, Türkiye Ziraat Mühendisleri VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara, s. 1-10.
- Anonim, (2013). *Hayvan yetiştiriciliği yem temini*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınlar, Ankara.
- Arif, M., Mian, M.A., Durrani, F.R. (2000). Effect of different dietary levels of Egyptian clover on broiler performance. *Pakistan J. Biol. Sci.* 3(6),1086-1087.
- Ayan, I., Mut, H., Önal Ascı, O., Basaran, U., Acar, Z. (2010). Effect of manure application on the chemical composition and nutritive value of rangeland hay. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(13), 1852-1857.
- Aydın, İ., Uzun, F. (2002). *Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:9, Samsun.
- Basbag, M., Sayar, M. S., Cacan, E., Karan, H. (2021). Determining quality traits of some concentrate feedstuffs and assessments on relations between the feeds and the traits using biplot analysis. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30(02A), 1627-1635.
- Brogna, N., Pacchioli, M.T., Immovilli, A., Ruozzi, F., Ward, R., Formigoni, A., (2009). The use of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition and in vitro neutral detergent fiber (NDF) digestibility of Italian alfalfa hay. *Ital. J. Anim. Sci.*, 8(Suppl. 2), 271-273.
- Çelik, K., Ertürk, M.M., Ersoy, İ.E. (2003). Farklı yem fabrikalarından örneklenen karma yem ve yem ham maddelerinde bazı kalite öğelerinin kantitatif araştırılması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 161-168.

- Denli, M., Demirel, R. (2016). Diyarbakır ili sığır besiciliği işletmelerindeki yem kullanımı ve besleme uygulamaları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(4), 495-499. doi:10.29133/yyutbd.282733
- Elbirlik, O., Özdoğan, M. (2021). Yem formunun yakın kızılötesi yansıma spektroskopisi yöntemiyle süt sığırları karma yemlerinin besin madde değerlerine etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 58(2), 263-271.
- Fonnesbeck, P.V., Clark, D.H., Garret, W.N., Speth, C.F. (1984). Predicting energy utilization from alfalfa hay from the Western Region. *Proc. Am. Animal Science, (Western Section)* 35: 305-308.
- Gündüz, Y. (2013). *İşletme koşullarında kullanılan bazı yemlerin besin madde kompozisyonu ve mikrobiyolojik özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- JMP, (2018). *Statistical Discovery from SAS*, USA.
- Khalil, J.K., Sawaya, W.N., Hyder, S.Z. (1986). Nutrient composition of Atriplex leaves grown in Saudi Arabia. *J. Range Manage.* 39: 104-107.
- Kutlu, H., Gül, A., Görgülü, M. (2003). Türkiye hayvancılığının sorunları ve çözüm yolları. I. Damızlık hayvan-Kaliteli yem. *Yem Magazin Dergisi*. Sayı:34, 40-46.
- Kutlu, H.R., Şahin, A. (2017). Kanatlı beslemede güncel çalışmalar ve gelecek için öneriler. *Hayvansal Üretim*, 58(2), 66-79.
- Koknaroglu, H., Loy, D.D., Wilson, D.E., Hoffman, M.P., Lawrence, J.D. (2005). Factors affecting beef cattle performance and profitability. *The Professional Animal Scientist*, 21(4), 286-296.
- Morrison JA., (2003). *Hay and Pasture Management*, Extension Educator, Crop Systems Rockford Extension Center, Chapter 8.
- Mutlu, M., Yıldız, A. (2020). Effect of alfalfa meal and enzyme use on performance, carcass and intestinal parameters in growing quail rations. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(6), 1353-1358.
- Parlar, T., Koç, F. (2020). Toplam rasyon karışımı kullanılan bir süt sığırları işletmesinin besleme açısından değerlendirilmesi. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 3(1), 24-32.
- Schroeder JW. 1994. *Interpreting Forage Analysis*. Extension Dairy Specialist (NDSU), AS-1080, North Dakota State University.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. McGraw-Hill, New York.
- Tan, K., Kırkpınar, F. (2016). Organik etlik piliç karma yemlerine ilave edilen yonca ununun et kalitesi üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(3), 359-366.
- Yalçınkaya, H.S. (2016). Kesif yem fiyatını etkileyen faktörler. *Türk Bilim Araştırma Vakfı*, 9(4), 13-22.
- Yıldırım, A. (2009). Etlik beç tavuklarının beslenmesi. *Hayvansal Üretim*, 50(2), 60-65.