

Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin nispi yem değerleri ile kimi mineral madde içeriklerinin biçim sıralarına göre değişimi*

Burcu ENGİN¹

Hanife MUT^{2**}

Uluslararası Tarımsal Eğitim Merkezi Müdürlüğü¹, Ankara, Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü², Yozgat

** Sorumlu yazar: hanife.mut@bozok.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 21.02.2017

Kabul Tarihi (Accepted): 21.11.2017

Bu araştırma, Yozgat ekolojik koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin nispi yem değerleri ile kimi mineral madde içeriklerinin biçim sıralarına göre değişimini belirlemek amacıyla 2013-2015 yılları arasında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede Bilensoy, Kayseri, Verko, Gea, Plato, Victoria, Emiliano, Sunter, Nimet ve Başbağ olmak üzere 10 adet yonca çeşidi kullanılmıştır. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada yonca çeşitlerinin Nispi Yem Değerleri ve mineral madde içerikleri (Ca, Mg, P, K) belirlenmiştir. Denemenin birinci ve ikinci yılında belirlenen Nispi Yem Değerleri sırasıyla 132.5 - 149.6 ve 144.7 - 160.6 arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın tesis yılında biçimlerden elde edilen ortalama kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum oranları sırasıyla % 1.54 - 1.64, % 0.27 - 0.30, % 0.37 - 0.40 ve % 2.28 - 2.64; ikinci yılında ise % 1.52 - 1.61, % 0.28 - 0.31, % 0.39 - 0.42 ve % 2.75 - 3.02 arasında değişim göstermiştir. İki yıl süreyle yürütülen bu çalışma sonucunda, çalışmaya konu olan 10 adet yonca çeşidinin hepsinin Nispi Yem Değerlerinin yüksek olduğu ve mineral madde bakımından yeterli seviyede oldukları belirlenmiştir. Ancak, Verko, Nimet, Kayseri ve Başbağ çeşitleri diğer çeşitlerden incelenen özellikler bakımından özellikle Nispi Yem Değeri açısından ortalamanın üzerinde bir değere sahip olması nedeniyle yöre tarımında ilk sıralarda tercih edilebilecek çeşitler arasında yer almışlardır.

Anahtar kelimeler: Yaygın yonca, nispi yem değeri, kalsiyum, fosfor

* Bu çalışma Burcu ENGİN'in Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür.

Variation of some nutrient contents with relative feed value according to cutting order in alfalfa (*Medicago sativa* L.) varieties

This research was conducted to determine hay yield and some quality properties of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars between 2013-2015 two consecutive years. Bilensoy, Kayseri, Verko, Gea, Plato, Victoria, Emiliano, Sunter, Nimet and Basbag cultivars were used as plant material. Research was conducted as a randomized complete block design with 3 replicates. In this study, Relative Feed Value and mineral content (Ca, Mg, P and K) of alfalfa cultivars were determined. Calcium, magnesium, phosphorus and Sulphur ratio of cultivars varied from 1.54 to 1.64 %, 0.27 to 0.30 %, 0.37 to 0.40 % and 2.28 to 2.64 % in establishment year and varied from 1.52 to 1.61 %, 0.28 to 0.31 %, 0.39 to 0.42 % and 2.75 to 3.02 % in second year, respectively. As a result of this study conducted for two years, it was determined that all of the 10 alfalfa cultivar to be studied was high in relative feed values and in a sufficient level in terms of mineral matter. However, Verko, Nimet, Kayseri and Başbağ cultivars can to be preferred in region due to the fact that they have a value over the average in terms of especially relative feed value.

Key words: Alfalfa, relative feed value, calcium, Phosphorus

* This research was part of MSc Thesis of Burcu ENGİN.

Giriş

Bütün canlılar olağan yaşam fonksiyonlarını sürdürebilmek için minerallere ihtiyaç duyarlar. Bu mineraller gerek hayvansal dokularda gerekse tüm yemlerde değişik miktar ve oranlarda bulunmaktadır. Enerji ve proteine oranla daha az miktarlarda ihtiyaç duyulan ancak organizmada önemli görevler üstlenen mineraller katı ve kristal halde bulunurlar ve olağan kimyasal reaksiyonlar ile dekompoze olmayan veya sentez edilemeyen bileşiklerdir (Kutlu ve ark., 2005) ve bir çok

rasyonda Ca, P ve tuz gibi minerallerin dışarıdan verilmesi gerekli olabilmektedir. Hayvan beslemede baklagil kaba yemleri kullanılıyorsa P takviyesi gerekmektedir. Kaba yemlerin genellikle süt sığırlarının ihtiyaç duyduğu % 0.8 düzeyindeki potasyumdan daha fazlasını içerdiği, ancak özellikle sıcaklık stresi koşullarında terleme ile büyük oranda potasyum kaybedilmesi nedeniyle potasyum ihtiyacının artabileceği bildirilmektedir (Görgülü, 2009).

Yem bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılan yaygın yonca; geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahip (Tekeli ve Ateş, 2011), çok farklı şekillerde faydalanılan, yüksek verimli bir yem bitkisidir. Çok farklı iklim ve toprak koşullarına uyum gösterdiği için Ülkemizin hemen her bölgesinde yetiştirilmektedir. Yaygın yonca, yüksek protein, mineral ve vitamin içeriğine sahip olması nedeniyle hayvanlar için oldukça besleyici bir yem bitkisidir. Bir yıl içerisinde iklim koşullarına ve toprak yapısına bağlı olarak birden fazla biçim yapılabilmektedir (Anon, 1999). Çok yıllık bir bitki olması, hızlı gelişim göstermesi ve biçilerek hasat edilmesi gibi sebeplerden dolayı yüksek rekabet gücüne sahip olan yonca, genellikle yabancı otları içinde barındırmayan ve rekabetle onları bastırabilen bir kültür bitkisidir (Uygun, 1991). Yörenin şartlarına göre yaygın yonca ilkbahar veya sonbaharda ekilebilir. Sonbahar ekimi geç kalınmış ise ekim ilkbaharda yapılabilir. Genel olarak kışları sert geçen yerlerde ilkbahar aylarında, ılıman bölgelerde ise sonbahar aylarında ekim yapılabilir. İlkbaharda kurulan bir yonca tesisi ilk yıl fazla ürün vermemektedir. Sonbaharda kurulan tesislerden ise bir sonraki yaz başından itibaren ürün alınabilmektedir. Yonca Türkiye'nin hemen her bölgesinde doğal olarak görülmekte ve tarımı son yıllarda giderek artmaktadır. Bu durum mevcut yonca çeşitlerine ek olarak ülkemize ve bölgemize uygun yeni çeşitlerin araştırılması ve adaptasyonlarının sağlanmasını zorunlu hale getirmekte ve ayrıca bölge meralarının ıslahında kullanılabilecek mera tipi yoncaların ortaya konulmasında büyük önem arz etmektedir (Kır ve Soya, 2008).

Bu çalışma, Yozgat ekolojik koşullarında 2 yıl süreyle farklı yaygın yonca çeşitlerinin bazı besin maddesi içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Yozgat ili Yerköy ilçesinde 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede materyal olarak 10 yonca çeşidi (Bilensoy, Kayseri, Verko, Gea, Plato, Victoria, Emiliano, Sunter, Nimet ve Başbağ) kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü lokasyonda vejetasyon süresince, uzun yıllar yağış toplamı 400.8 mm, 2013-2014 yılında 568.4 mm ve 2014-2015 vejetasyon süresinde ise 717.1 mm olmuştur. Denemenin ikinci yılında düşen yıllık yağış toplamı ise hem uzun yıllar hem de tesis yılı toplamından oldukça yüksektir. Denemenin bulunduğu ilçede, uzun yıllar sıcaklık ortalaması 9.0 °C, 2013-2014

yılında 10.2 °C ve 2014-2015 yılında ise 10.1 °C olmuştur. Uzun yıllara ait ortalama nispi nem % 66.82 iken, deneme yıllarına ait ortalama nispi nem sırası ile % 58.65 ve % 65.91 olarak tespit edilmiştir. Deneme alanının toprak yapısının killi tınlı, organik maddece fakir, orta derecede fosfor içerdiği, potasyum bakımından zengin, orta derecede kireç içeren, tuzsuz ve alkali bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede parsel boyu 5 m ve sıra arası 20 cm olacak şekilde 8 sıra ekim yapılmıştır. Denemede dekara 2 kg tohum olacak şekilde sonbaharda (9 Ekim 2013) parsel mibzeri ile ekim yapılmıştır. Ekimden önce deneme yerlerinin toprak analizleri yapılmış ve dekara 4 kg N ve 8 kg P₂O₅ olacak şekilde ekimle birlikte gübreleme yapılmıştır. Fosfor kaynağı olarak DAP (18-46-0) gübresi kullanılmış, azotun eksik kalan miktarı Amonyum Sülfat gübresi kullanılarak tamamlanmıştır. Çalışmada biçimler bitkilerin % 10 çiçeklendiği dönemde yapılmıştır (Tan ve Serin, 2008). İlk yıl ekimden sonra ve diğer yıllarda her biçimden sonra sulama yapılmıştır. Denemenin hem tesis yılında (Bilensoy, Kayseri, Verko ve Gea hariç. Bu çeşitlerin tesis yılı gelişimleri diğer çeşitlere göre biraz daha yavaş seyretmesi nedeniyle beşinci biçim alınamamıştır.) hem de ikinci yılında 5 biçim (sırasıyla 25.05.2014, 12.06.2014, 23.07.2014, 25.08.2014, 21.10.2014; 12.05.2015, 11.06.2015, 09.07.2015, 11.08.2015, 07.09.2015) yapılmıştır. Her parselden rastgele alınan 500 g örnek 60° C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş, elek çapı 1 mm olan değirmende öğütülmüş, analize hazır duruma getirilen örnekler Foss Near InfraRed Spectroscopy Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak K, P, Ca ve Mg oranları belirlenmiştir. Yonca çeşitlerinde nispi yem değeri aşağıdaki formüller kullanılarak belirlenmiştir (Avcıoğlu ve ark., 2009).

% SKM (Sindirilebilir Kuru Madde Miktarı): $88.9 - (0.779 \times \% ADF)$

% KMT (Kuru Madde Tüketimi): $120/NDF$

NYD: $(\% SKM) \times (\% KMT) / 1.29$

Elde edilen sonuçlar SPSS 11.0 V. istatistik paket programı kullanılarak, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre istatistiki analize tabi tutulmuştur. Aralarında farklılık belirlenen işlemlerin ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilerek gruplandırma yapılmıştır (Gülümser ve ark., 2006).

Bulgular ve Tartışma

Nispi Yem Değeri (NYD)

Araştırmada kullanılan çeşitlerde tesis yılında (2014) her biçimde ve biçimlerin ortalamasında belirlenen nispi yem değeri ve Duncan gruplandırılması Tablo 1’de verilmiştir. Yozgat ekolojik koşullarında yetiştirilen yonca çeşitlerinin birinci, ikinci biçimde ve biçimlerin ortalamasında nispi yem değeri arasında istatistiksel açıdan fark bulunmazken, üçüncü ve dördüncü biçimde çok önemli ($p<0.01$), beşinci biçimde ise çeşitler arasında önemli ($p<0.05$) farklılık olduğu tespit edilmiştir. Tesisin kuruluş yılı olan 2014 yılında en düşük NYD birinci ve üçüncü biçimde Victoria (sırasıyla 138.2, 99.5) çeşidi, ikinci, dördüncü ve beşinci biçimde ise Emiliano (sırasıyla 117.3, 128.0 ve 151.4) çeşidinde görülmüştür. Çalışmada

çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek NYD beşinci biçimde (177.0), en düşük ise ikinci biçimde (129.2) belirlenmiştir (Tablo 1). Nimet, Verko, Kayseri, Bilensoy, Başbağ, Gea ve Sunter çeşitleri 142.4 olan ortalama NYD üzerinde değere sahip olmuşlardır (Şekil 1). Verim yılında (2015) gerçekleştirilen biçimlerde ölçülen ayrı ayrı ve ortalama NYD Tablo 2’de verilmiştir. Yonca çeşitleri arasında NYD bakımından 3. biçimde çok önemli ($p<0.01$), birinci, ikinci, dördüncü, beşinci ve biçimlerin ortalamasında önemsiz olduğu belirlenmiştir. Denemede biçimlerde NYD ortalamaları sırasıyla 156.7 – 173.6, 98.0 – 120.3, 131.1 – 164.4, 120.8 – 166.9 ve 158.8 – 205.8 arasında değişmiştir. Çalışmada çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek NYD beşinci biçimde (180.9), en düşük ise ikinci biçimde (110.2) belirlenmiştir. Biçimlerin ortalamasına bakıldığında ise, en yüksek NYD Verko (160.6), Victoria 158.3) ve Kayseri (153.5) çeşitlerinde belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 1. Yonca Çeşitlerinde Tesis Yılında Nispi Yem Değerinin Biçimlere göre Değişimi

Table 1. Variation of RFV in Alfalfa Varieties by Cuttings at the Establishment Year

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM	2.BİÇİM	3.BİÇİM**	4.BİÇİM**	5.BİÇİM*	ORTALAMA
Bilensoy	175.2	133.1	120.8 ab	149.2 bc	-	144.5
Kayseri	158.3	137.8	111.5 abc	180.2 a	-	147.0
Verko	155.7	150.7	126.5 a	157.0 bc	-	147.4
Gea	160.1	141.4	127.1 a	144.1 bcd	-	143.1
Plato	144.7	119.2	105.7 bc	138.0 cd	192.0 a	139.9
Victoria	138.2	120.5	99.5 c	129.7 d	175.0 a	132.5
Emiliano	160.7	117.3	108.3 bc	128.0 d	151.4 b	133.1
Sunter	134.9	118.6	129.5 a	157.6 b	172.6 ab	142.6
Nimet	172.0	124.5	123.2 ab	140.7 bcd	187.8 a	149.6
Başbağ	140.7	129.1	115.1 abc	150.6 bc	183.5 a	143.8
<i>Ortalama</i>	<i>154.1</i>	<i>129.2</i>	<i>116.7</i>	<i>147.5</i>	<i>177.0</i>	<i>142.4</i>

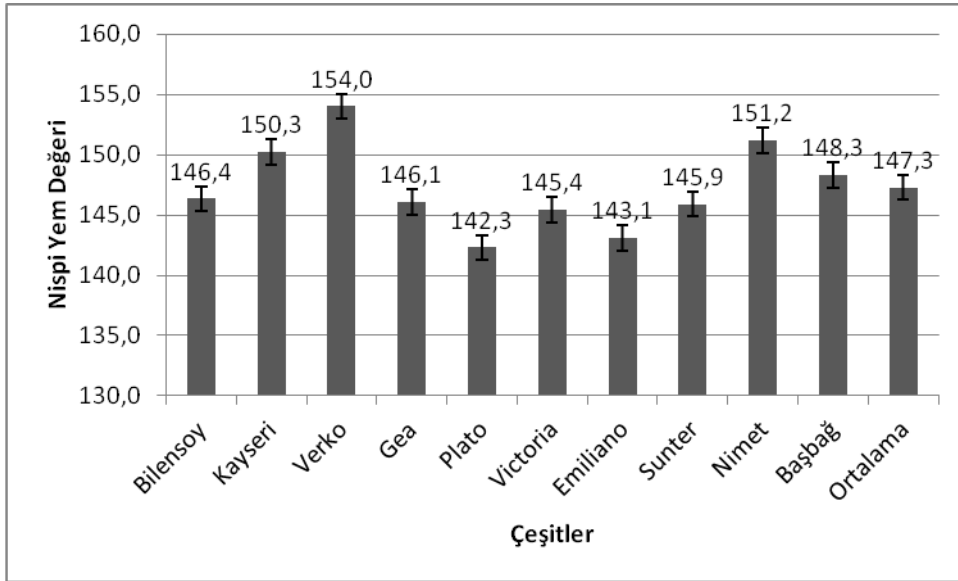
Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * $p<0.05$ ve ** $p<0.01$ 'e göre farklılık yoktur

Tablo 2. Yonca Çeşitlerinde İkinci yılda Nispi Yem Değerinin Biçimlere göre Değişimi

Table 2. Variation of RFV in Alfalfa Varieties by Cuttings at the Second Year

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM	2.BİÇİM	3.BİÇİM**	4.BİÇİM	5.BİÇİM	ORTALAMA
Bilensoy	157.3	100.1	137.3 d	167.3	179.2	148.2
Kayseri	163.3	108.4	148.5 bc	160.5	186.9	153.5
Verko	171.8	120.3	155.2 ab	155.0	200.6	160.6
Gea	157.0	107.0	155.4 ab	166.9	158.8	149.0
Plato	156.7	110.3	150.7 bc	132.0	173.7	144.7
Victoria	165.0	108.0	132.2 d	152.2	179.6	158.3
Emiliano	173.6	117.0	152.3 b	144.5	177.9	153.1
Sunter	166.6	98.0	141.4 cd	131.4	163.2	149.2
Nimet	165.5	115.3	164.4 a	135.4	183.3	152.8
Başbağ	170.5	117.3	131.1 d	120.8	205.8	152.8
<i>Ortalama</i>	<i>164.7</i>	<i>110.2</i>	<i>160.6</i>	<i>146.6</i>	<i>180.9</i>	<i>152.2</i>

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında ** $p<0.01$ 'e göre farklılık yoktur



Şekil 1. İki yılın ortalamasında belirlenen Nispi Yem Değerleri

Figure 1. Relative Feed Values determined in the mean of two years

Denemede iki yılın ortalama NYD'ne bakıldığında Verko, Nimet, Kayseri ve Başbağ çeşitleri 147.3 olan ortalamanın üzerinde bir değere sahip olmuşlardır (Şekil 1)

Gündel ve ark. (2014), Çukurova koşullarında yetiştirilebilecek bazı çok yıllık sıcak mevsim baklagil yem bitkilerinde nispi yem değerini 124.5, Çağan ve ark. (2015), Bingöl Üniversitesi yerleşkesinden toplanan bazı baklagil yem

bitkilerinde aynı değeri 126.6 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacıların belirledikleri değerler çalışmada belirlenen nispi yem değerlerinden düşüktür. Nispi Yem Değeri yonca kalitesinin ölçülmesinde kullanılan oldukça iyi bir ölçüttür çünkü bitkide sindirilebilirliği yansıtan ADF ve bitkinin hayvanlar tarafından alım potansiyelini yansıtan NDF oranları kullanılarak hesaplanan bir değerdir.

Tablo 3. Yonca Çeşitlerinde Tesis Yılında Kalsiyum Oranının Değerinin Biçimlere göre Değişimi (%)

Table 3. Variation of Calcium Ratio in Alfalfa Varieties by Cuttings at the Establishment Year (%)

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM**	2.BİÇİM	3.BİÇİM	4.BİÇİM*	5.BİÇİM**	ORTALAMA
Bilensoy	1.92 a	1.52	1.40	1.64 ab	-	1.61
Kayseri	1.83 ab	1.63	1.39	1.71 a	-	1.63
Verko	1.68 cde	1.65	1.52	1.52 bcd	-	1.59
Gea	1.81 abc	1.59	1.54	1.50 bcd	-	1.61
Plato	1.73 bcd	1.49	1.36	1.45 d	1.72 a	1.54
Victoria	1.67 de	1.54	1.38	1.47 cd	1.70 ab	1.54
Emiliano	1.71 bcd	1.46	1.40	1.52 bcd	1.60 bc	1.54
Sunter	1.57 e	1.47	1.49	1.62 abc	1.55 c	1.58
Nimet	1.76 bcd	1.56	1.50	1.56 abcd	1.56 c	1.54
Başbağ	1.72 bcd	1.64	1.48	1.57 abcd	1.78 a	1.64
Ortalama	1.74	1.56	1.45	1.56	1.65	1.58

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında *p<0.05 ve ** p<0.01'e göre farklılık yoktur

Tablo 4. Yonca Çeşitlerinde İkinci yılda Kalsiyum Oranının Biçimlere göre Değişimi (%)

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM**	2.BİÇİM*	3.BİÇİM**	4.BİÇİM**	5.BİÇİM*	ORTALAMA**
Bilensoy	1.74 cd	1.25 c	1.49 d	1.63 a	1.53 ab	1.53 cd
Kayseri	1.81 abcd	1.40 abc	1.47 d	1.59 abc	1.52 ab	1.56 bcd
Verko	1.72 cd	1.43 ab	1.55 abcd	1.52 abcd	1.60 a	1.56 bcd
Gea	1.80 bcd	1.38 abc	1.59 abc	1.62 ab	1.43 c	1.56 bcd
Plato	1.71 d	1.41 abc	1.53 bcd	1.41 de	1.52 ab	1.52 d
Victoria	1.86 ab	1.40 abc	1.49 d	1.54 abcd	1.49 bc	1.60 ab
Emiliano	1.90 a	1.53 a	1.61 ab	1.52 abcd	1.50 bc	1.61 a
Sunter	1.81 abc	1.33 bc	1.50 cd	1.47 cde	1.49 bc	1.57 abc
Nimet	1.71 cd	1.39 abc	1.63 a	1.49 bcde	1.55 ab	1.55 bcd
Başbağ	1.74 cd	1.52 a	1.51 cd	1.36 e	1.55 ab	1.57 abc
<i>Ortalama</i>	<i>1.78</i>	<i>1.40</i>	<i>1.54</i>	<i>1.51</i>	<i>1.52</i>	<i>1.57</i>

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında *p<0.05 ve ** p<0.01'e göre farklılık yoktur

Bitkide ADF ve NDF içeriğinin artması Nispi Yem Değerini olumsuz yönde etkilemektedir. Mükemmel kaliteye sahip yonca otu % 21 – 22 ham protein, % 28'den az ADF ve % 35'den az NDF içeriği ile 170 – 180 arasında NYD içerir (Boman, 2017). Bu kriterler göz önüne alındığında çalışmada kullanılan çeşitlerin ot kalitesinin çok iyi sınıfta (123 – 150; çok iyi, Anon, 2017) yer aldığı söylenebilir.

Mineral Maddeler

Mineral maddeler hem bitki hem de hayvan metabolizmasında çok önemli etkiye sahiptirler (Eğritaş ve Aşçı, 2015). Hayvan beslemede önemli etkiye sahip olan makro mineraller arasında, kalsiyum, fosfor, magnezyum, potasyum, sodyum, klor ve kükürt yer almaktadır (Kutlu ve ark., 2005).Yapılan çalışmada, tesis yılında yonca çeşitleri arasında Ca oranı bakımından birinci ve beşinci biçimde çok önemli (p<0.01), dördüncü biçimde ise önemli (p<0.05) farklılık olduğu bulunmuştur (Tablo 3). Biçimlerde en yüksek Ca oranları sırasıyla Bilensoy (% 1.92), Verko (% 1.65), Gea (% 1.54), Kayseri (% 1.71) ve Başbağ (% 1.78) çeşitlerinde görülmüştür. Biçimlerin ortalamalarına bakıldığında ise Plato, Victoria, Emiliano ve Sunter çeşitleri (% 1.54) en düşük Ca oranına sahip olmuşlardır. Denemenin ikinci yılı olan 2015 yılında birinci, üçüncü ve dördüncü biçimde Ca oranları arasındaki fark % 1 düzeyinde, ikinci ve beşinci biçimde Ca oranları arasındaki fark % 5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4). Denemede biçimlerde Ca oranları birinci ve ikinci biçimde Emiliano (sırasıyla % 1.90, % 1.53), üçüncü biçimde Nimet (% 1.63), dördüncü biçimde Bilensoy (% 1.63) ve beşinci biçimde Nimet ve Başbağ (% 1.55) çeşitlerinde en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Çeşitlerin ortalamasına

bakıldığında ise en yüksek Ca oranı birinci biçimde (% 1.78), en düşük Ca oranı ise ikinci biçimde (% 1.40) belirlenmiştir (Tablo 4). Kalsiyum hayvan beslemede önemli bir yere sahiptir. Yetersiz kalsiyumla besleme sonucunda, hayvanın genel görünüşü ve kemikleri kötüleşir, canlı ağırlık azalır. Danalarda raşitizm hastalığı görülebilir, inek kemiklerinde zayıflık, süt miktarında düşme ve süt humması görülür (Açıkgöz, 2005). Baklagil kaba yemlerini serbest miktarlarda tüketen ruminantlarda yaşama payı ile birlikte verim payı Ca ihtiyacının bir bölümü de karşılanabilmektedir (Kutlu ve ark., 2005). Çalışmada belirlenen Ca değerleri ruminant hayvanların ihtiyaç duyduğu değerlerin üzerindedir (Tajeda ve ark., 1985).

Yozgat ekolojik koşullarında yetiştirilen yonca çeşitlerinin dördüncü ve beşinci biçimde Mg oranları arasındaki farklılık p<0.05 düzeyinde önemli bulunurken, birinci, ikinci ve üçüncü biçimde istatistiksel açıdan fark bulunmamıştır (Tablo 5). Biçimlerde en yüksek Mg oranları birinci biçimde Kayseri ve Plato (% 0.33), ikinci biçimde Verko (% 0.33), üçüncü biçimde Gea (% 0.34), dördüncü biçimde Bilensoy (% 0.33) ve beşinci biçimde Victoria (% 0.27) çeşitlerinde görülmüştür. Biçimlerin ortalamasına bakıldığında ise Kayseri ve Verko (% 0.30) en yüksek Mg oranına sahipken, Emiliano (% 0.27) en düşük Mg oranına sahiptir. 2015 yılında Mg oranı bakımından çeşitler arasında birinci, üçüncü, dördüncü, beşinci biçim ve biçimlerin ortalamasında çok önemli (p<0.01) fark belirlenirken, ikinci biçimde farklılık olmamıştır (Tablo 6). Denemede biçimlerde Mg oranları ortalamaları sırasıyla % 0.24 – 0.29, % 0.27 – 34, % 0.26 – 0.32, % 27 – 38, ve % 26 – 35 arasında değişmiştir. Çalışmada çeşitlerin ortalaması olarak

en yüksek Mg oranı dördüncü biçimde (% 0.32), en düşük Mg oranı birinci biçimde (% 0.27) belirlenmiştir. Biçimlerin ortalamasına bakıldığında ise en yüksek Mg oranı Bilensoy, Kayseri, Verko ve Emiliano (% 0.31) çeşitlerinde belirlenmiştir.

Tablo 5. Yonca Çeşitlerinde Tesis Yılında Magnezyum Oranının Biçimlere göre Değişimi (%)

Table 5. Variation of Magnesium Ratio in Alfalfa Varieties by Cuttings at the Establishment Year (%)

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM	2.BİÇİM	3.BİÇİM	4.BİÇİM*	5.BİÇİM*	ORTALAMA
Bilensoy	0.32	0.23	0.30	0.33 a	-	0.29
Kayseri	0.33	0.26	0.30	0.31 ab	-	0.30
Verko	0.28	0.31	0.32	0.28 abcd	-	0.30
Gea	0.31	0.26	0.34	0.26 cd	-	0.29
Plato	0.33	0.25	0.29	0.26 cd	0.26 ab	0.28
Victoria	0.31	0.28	0.31	0.25 d	0.27 a	0.28
Emiliano	0.31	0.25	0.29	0.27 bcd	0.24 bc	0.27
Sunter	0.30	0.26	0.29	0.30 abc	0.25 bc	0.28
Nimet	0.31	0.28	0.30	0.28 bcd	0.23 c	0.28
Başbağ	0.31	0.27	0.31	0.28 bcd	0.26 abc	0.28
<i>Ortalama</i>	<i>0.31</i>	<i>0.27</i>	<i>0.30</i>	<i>0.26</i>	<i>0.25</i>	<i>0.29</i>

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında *p<0.05'e göre farklılık yoktur

Tablo 6. Yonca Çeşitlerinde İkinci yılda Magnezyum Oranının Biçimlere göre Değişimi (%)

Table 6. Variation of Magnesium Ratio in Alfalfa Varieties by Cuttings at the Second Year (%)

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM**	2.BİÇİM	3.BİÇİM**	4.BİÇİM**	5.BİÇİM**	ORTALAMA**
Bilensoy	0.27 abc	0.27	0.29 cd	0.38 a	0.31 b	0.31 a
Kayseri	0.29 ab	0.31	0.26 e	0.35 ab	0.31 bc	0.31 a
Verko	0.26 cd	0.30	0.30 bc	0.33 abc	0.35 a	0.31 a
Gea	0.27 abc	0.33	0.31 ab	0.35 ab	0.26 e	0.30 a
Plato	0.24 d	0.30	0.29 cd	0.28 cd	0.28 de	0.28 c
Victoria	0.28 abc	0.31	0.29 cd	0.31 bcd	0.28 bcde	0.30 ab
Emiliano	0.29 a	0.34	0.31 ab	0.31 bcd	0.28 de	0.31 a
Sunter	0.27 abc	0.30	0.29 cd	0.30 bcd	0.27 de	0.29 bc
Nimet	0.25 cd	0.31	0.32 a	0.32 bcd	0.29 bcd	0.30 ab
Başbağ	0.26 bcd	0.32	0.28 d	0.27 d	0.28 cde	0.28 bc
<i>Ortalama</i>	<i>0.27</i>	<i>0.31</i>	<i>0.29</i>	<i>0.32</i>	<i>0.29</i>	<i>0.30</i>

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında **p<0.01'e göre farklılık yoktur

Vücutta pek çok dokuda bulunan magnezyumun yarısı kemiklerde, diğer yarısı ise yumuşak doku ve vücut sıvılarında yer alır. Mg özellikle kemik oluşumundaki fonksiyonunu Ca ile birlikte gerçekleştirir. Yemlerin büyük bir bölümü hayvanlarda ihtiyacı karşılayacak ölçüde Mg içerir. Bununla beraber ihtiyacı güven altına alabilmek için mineral karışımlara belirli miktarlarda Mg

katılır. Kaba yemlerin yapısında bulunan Mg'un %10-15'i değerlendirilebilir (Kutlu ve ark., 2005). Yonca çeşitlerinde belirlenen Mg oranları hayvanların gereksinimini karşılayacak düzeydedir (Tajeda ve ark., 2005; Ayan ve ark., 2010).

Araştırmada kullanılan çeşitlerde tesis yılında yonca çeşitlerinin ikinci, dördüncü, beşinci biçimde

ve biçimlerin ortalamasında fosfor oranları arasında % 1 düzeyinde istatistiki açıdan çok önemli farklılık belirlenirken, birinci ve üçüncü biçimde çeşitler arasında farklılık bulunmamaktadır (Tablo 7). Tesisin kuruluş yılı olan 2014 yılında P oranları incelendiğinde birinci ve ikinci biçimde Bilensoy (sırasıyla % 0.35, % 0.32), üçüncü biçimde Plato, Emiliano ve Başbağ (% 0.41), dördüncü biçimde Plato ve Emiliano (% 0.36) ve beşinci biçimde Victoria (% 0.37) çeşitlerinde belirlenmiştir (Tablo 7). Yonca çeşitleri arasında 2015 yılında P oranı bakımından 3. biçimde çok önemli ($p < 0.01$), 2. ve 4. biçimde önemli ($p < 0.05$) ve 1. ve 5. biçimde önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 8). Denemede P oranları incelendiğinde en yüksek P oranı birinci biçimde Kayseri ve Nimet (% 0.35), ikinci biçimde Gea (% 0.46), üçüncü biçimde Verko ve Gea (% 0.43), dördüncü biçimde Bilensoy ve Verko (% 0.44) ve beşinci biçimde Kayseri ve Verko (% 0.46) çeşitlerinde belirlenmiştir. Çalışmada çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek P oranı beşinci biçimde (% 0.44), en düşük ise birinci biçimde (% 0.34) belirlenmiştir (Tablo 8). İnek ve koyunların fosfor ihtiyacı sırasıyla % 0.17 – 0.39 ve % 0.16 – 0.38

arasında değişmektedir (NRC; 1985; 2001). Bu değerler dikkate alındığında yonca otunun fosfor içeriğinin yeterli olduğu görülmektedir.

Denemede kullanılan 10 yonca çeşidinde tesis yılında dördüncü biçim ve biçimlerin ortalamasının istatistiksel açıdan çok önemli ($p < 0.01$), beşinci biçimde önemli ($p < 0.05$) ve diğer biçimlerde istatistiksel açıdan farklılık olmamıştır (Tablo 9). Tablo 9 incelendiğinde, biçimlerde belirlenen K oranları ortalamaları sırasıyla % 2.09 – 2.31, % 2.07 – 2.48, % 2.57 – 2.84, % 2.10 – 2.49 ve % 2.72 – 3.20 arasında değişmiştir. Çalışmada çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek K oranı beşinci biçimde (% 2.88), en düşük ise birinci biçimde (% 2.19) belirlenmiştir. Biçimlerin ortalamasına bakıldığında ise en yüksek K oranı Nimet (% 2.64), Plato (% 2.54) ve Sunter (% 2.52) çeşitlerinde belirlenmiştir. Yonca çeşitlerinin verim yılında K oranları arasındaki farklılık birinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci biçimde istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde çok önemli, ikinci biçimde ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 10).

Tablo 7. Yonca Çeşitlerinde Tesis Yılında Fosfor Oranının Değerinin Biçimlere göre Değişimi (%)

Table 7. Variation of Phosphorus Ratio in Alfalfa Varieties by Cuttings at the Establishment Year (%)

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM	2.BİÇİM**	3.BİÇİM	4.BİÇİM**	5.BİÇİM**	ORTALAMA**
Bilensoy	0.35	0.32 d	0.43	0.37 cd	-	0.37 c
Kayseri	0.37	0.34 cd	0.43	0.37 cd	-	0.38 bc
Verko	0.38	0.39 a	0.43	0.40 ab	-	0.40 a
Gea	0.38	0.37 ab	0.44	0.39 ab	-	0.40 a
Plato	0.38	0.35 bc	0.41	0.36 de	0.38 bc	0.38 bc
Victoria	0.38	0.38 ab	0.42	0.38 bc	0.37 c	0.39 ab
Emiliano	0.37	0.36 abc	0.41	0.36 e	0.40 ab	0.38 bc
Sunter	0.38	0.37 ab	0.41	0.40 a	0.42 a	0.40 a
Nimet	0.39	0.37 ab	0.42	0.39 bc	0.42 a	0.40 a
Başbağ	0.38	0.35 bcd	0.41	0.41 a	0.41 a	0.39 ab
<i>Ortalama</i>	<i>0.37</i>	<i>0.36</i>	<i>0.42</i>	<i>0.38</i>	<i>0.40</i>	<i>0.38</i>

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında ** $p < 0.01$ 'e göre farklılık yoktur

Tablo 8. Yonca Çeşitlerinde İkinci yılda Fosfor Oranının Biçimlere göre Değişimi (%)

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM	2.BİÇİM*	3.BİÇİM**	4.BİÇİM*	5.BİÇİM	ORTALAMA**
Bilensoy	0.33	0.43 ab	0.41 bc	0.44 ab	0.44	0.41 bcd
Kayseri	0.35	0.43 bc	0.40 cd	0.42 abcd	0.46	0.41 abc
Verko	0.34	0.45 ab	0.43 ab	0.44 a	0.46	0.42 a
Gea	0.34	0.46 a	0.43 a	0.43 abc	0.42	0.42 ab
Plato	0.34	0.44 ab	0.40 cd	0.40 abcd	0.43	0.40 cd
Victoria	0.34	0.43 bc	0.42 abc	0.40 abcd	0.45	0.41 abc
Emiliano	0.34	0.43 bc	0.41 cd	0.38 d	0.42	0.39 d
Sunter	0.34	0.43 ab	0.41 bc	0.39 cd	0.42	0.40 cd
Nimet	0.35	0.44 ab	0.41 cd	0.39 bcd	0.45	0.41 bcd
Başbağ	0.34	0.40 c	0.40 d	0.37 d	0.45	0.40 cd
<i>Ortalama</i>	<i>0.34</i>	<i>0.43</i>	<i>0.41</i>	<i>0.41</i>	<i>0.44</i>	<i>0.41</i>

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında *p<0.05 ve ** p<0.01'e göre farklılık yoktur

Tablo 9. Yonca Çeşitlerinde Tesis Yılında Potasyum Oranının Değerinin Biçimlere göre Değişimi (%)

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM	2.BİÇİM	3.BİÇİM	4.BİÇİM**	5.BİÇİM*	ORTALAMA**
Bilensoy	2.14	2.33	2.84	2.43 ab	-	2.44 cd
Kayseri	2.09	2.24	2.70	2.10 c	-	2.28 e
Verko	2.17	2.37	2.73	2.43 ab	-	2.42 cd
Gea	2.10	2.26	2.74	2.32 ab	-	2.36 de
Plato	2.31	2.39	2.64	2.49 a	2.89 ab	2.54 b
Victoria	2.15	2.07	2.57	2.29 b	2.40 b	2.30 e
Emiliano	2.27	2.36	2.61	2.30 b	2.89 ab	2.49 bc
Sunter	2.18	2.24	2.67	2.33 ab	3.17 a	2.52 bc
Nimet	2.26	2.48	2.75	2.49 a	3.20 a	2.64 a
Başbağ	2.22	2.22	2.63	2.33 ab	2.72 ab	2.42 cd
<i>Ortalama</i>	<i>2.19</i>	<i>2.30</i>	<i>2.69</i>	<i>2.35</i>	<i>2.88</i>	<i>2.44</i>

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında *p<0.05 ve ** p<0.01'e göre farklılık yoktur

Tablo 10. Yonca Çeşitlerinde İkinci yılda Potasyum Oranının Biçimlere göre (%)

ÇEŞİTLER	1.BİÇİM**	2.BİÇİM*	3.BİÇİM**	4.BİÇİM**	5.BİÇİM**	ORTALAMA**
Bilensoy	2.61 abc	2.76 ab	2.98 bc	2.47 bc	3.16 c	2.80 de
Kayseri	2.45 def	2.81 ab	3.11 a	2.42 c	3.45 ab	2.85 cde
Verko	2.71 ab	2.85 ab	2.98 bc	2.79 a	3.29 bc	2.92 abc
Gea	2.49 cde	2.79 ab	2.90 c	2.50 bc	3.39 ab	2.81 de
Plato	2.73 ab	2.95 a	2.99 bc	2.69 ab	3.45 ab	2.96 ab
Victoria	2.37 ef	2.82 ab	2.92 bc	2.46 bc	3.45 ab	2.81 de
Emiliano	2.31 f	2.74 b	2.87 c	2.52 bc	3.30 bc	2.75 e
Sunter	2.44 def	2.57 c	2.90 c	2.66 abc	3.26 bc	2.77 e
Nimet	2.76 a	2.92 ab	3.03 ab	2.81 a	3.59 a	3.02 a
Başbağ	2.59 bcd	2.75 ab	2.88 c	2.66 abc	3.62 a	2.90 bcd
<i>Ortalama</i>	<i>2.55</i>	<i>2.80</i>	<i>2.96</i>	<i>2.60</i>	<i>3.40</i>	<i>2.86</i>

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında *p<0.05 ve ** p<0.01'e göre farklılık yoktur

Denemenin verim yılı olan 2015 yılı verileri incelendiğinde en yüksek K oranı birinci biçimde Nimet (% 2.76), ikinci biçimde Plato (% 2.95), üçüncü biçimde Kayseri (% 3.11), dördüncü biçimde Nimet (% 2.81) ve beşinci biçimde Başbağ (% 3.62) çeşitlerinde belirlenmiştir. Biçimlerin

ortalamasına bakıldığında ise en yüksek K oranı Nimet (% 3.02), Plato (% 2.96) ve Verko (% 2.92) çeşitlerinde belirlenmiştir. Potasyum yetersizliği ender meydana gelen bir olgu olmakla beraber yüksek düzeyde konsantre yemlerle beslenen besi sığırlarında ortaya çıkabilir (Kutlu ve ark., 2005).

Yonca otu Ca, Mg, K ve beta karoten bakımından zengin bir yemdir (Alp ve ark, 2016). Çalışmamızda tesis yılında biçimlerden elde edilen ortalama Ca, Mg, P, K oranları sırasıyla % 1.54 - 1.64, % 0.27 - 0.30, % 0.37 - 0.40 ve % 2.28 - 2.64 arasında değişim göstermiştir. Yapılan çalışmalarda tesis yılında belirlenen ortalama Ca, Mg, P ve K oranları; Turan ve ark. (2010), Van koşullarında bazı yonca çeşitlerinin farklı ekim zamanlarındaki ot verimi ve bazı verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada bulunan Ca, Mg, P ve K oranlarından (sırasıyla, % 1.28 - 1.30, % 0.24 - 0.25, % 0.16 - 0.17 ve % 2.01 - 2.03) düşük bulunmuştur. Ayrıca, Çağan ve ark. (2015) yaptığı çalışmada Ca (% 0.90) ve Mg (% 0.20) oranları düşük, P (% 0.69) ve K (% 5.14) oranları çalışmamızdaki bulgulardan yüksek çıkmıştır. Denemenin ikinci yılında ise biçimlerden elde edilen ortalama Ca, Mg, P ve K oranları sırasıyla, % 1.52 - 1.61, % 0.28 - 0.31, % 0.39 - 0.42 ve % 2.75 - 3.02 arasında değişim göstermiştir. Elde edilen bulgular; Turan ve ark. (2010), Ca oranı % 1.86 - 1.88 yüksek ve Mg, P, K oranları sırasıyla % 0.24 - 0.26, % 0.11 - 0.12 ve % 2.14 - 2.18 oranları çalışmamızdaki değerlerden düşük bulunmuştur.

Sonuç

Yozgat ilinde en fazla tarımı yapılan çok yıllık yem bitkisi yoncadır ve tarımı yapılan yonca çeşitleri ise Bilensoy ve Kayseri çeşitleridir. İki yıl süreyle yürütülen bu çalışma sonucunda, çalışmaya konu olan 10 adet yonca çeşidinin hepsinin Nispi Yem Değerlerinin yüksek olduğu ve mineral madde bakımından yeterli seviyede oldukları belirlenmiştir. Ancak, Verko, Nimet, Kayseri ve Başbağ çeşitleri diğer çeşitlerden incelenen özellikler bakımından özellikle Nispi Yem Değeri açısından ortalamanın üzerinde bir değere sahip olması nedeniyle yöre tarımında ilk sıralarda tercih edilebilecek çeşitler arasında yer almışlardır.

Kaynaklar

- Alp, M., N. Kocabağlı, R. Kahraman, T. Bilal, İ. Akbaş, G. Demirel ve A.Y. Pekel, 2016. Yem Maddeleri ve Yem Teknoloji Kitabı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2016.
- Anonymous, 1999. Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 2017. An Introduction to Relative Feed Value' of Forages and How it can Affect the Cost of Feeding your Horses, as well as Their Overall Health (<https://vet.purdue.edu/ce/files/documents/Progressive%20Nutrition%20Handouts.pdf>); ulaşım: 07.02.2017).

- Avcıoğlu, R., R. Hatipoğlu ve Y. Karadağ, 2009. Yem bitkileri Baklagil Yem Bitkileri, Cilt 2, s: 417-420, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir.
- Ayan, I., H. Mut, O. Onal-Asci, U. Basaran and Z. Acar, 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, 2010.
- Boman, R. L., 2017. Relative Feed Value of Alfalfa Hay. (<http://extension.usu.edu/dairy/files/rfv>); ulaşım: 07.02.2017).
- Çağan, E., A. Aydın ve M. Başbağ, 2015. Bingöl Yerleşkesinde Yer Alan Bazı Baklagil Yem Bitkilerine Ait Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2 (1): 105-111.
- Eğritaş, Ö. ve Ö. Önal Aşçı, 2015. Yaygın Fiğ-Tahlı Karışımlarının Bazı Mineral Madde İçeriğinin Belirlenmesi, *Akademik Ziraat Dergisi*, 4(1): 13 - 18.
- Görgülü, M., 2009. Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme. (<http://www.zootekni.org.tr/upload/File/ruminantbesleme.pdf> ulaşım: 15.02.2017).
- Gündel, F.D., Y. Karadağ ve S. Çınar, 2014. Çukurova Ekolojik Koşullarında Bazı Sıcak Mevsim Yem Bitkilerinin Verim, Kalite ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* ISSN: 1300-2910.
- Kır, B. Ve H. Soya, 2008. Kimi Mer'a Tipi Yonca Çeşitlerinin Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, *Ege Üni. Zir. Fak. Dergisi*, 45(1): 11-17.
- Kutlu, H.R., M. Görgülü ve L. Çelik Baykal, 2008. Genel Hayvan Besleme. (<http://www.muratgorgulu.com.tr/ckfinder/userfiles/files/GENEL%20HAYVAN%20BESLEME.pdf> ulaşım:15.02.2017).
- National Research Council, 1985. Nutrient Requirements of Sheep. Sixth Revised Edition. Subcommittee on Sheep Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, Nation Research Council, National Academy Press, Washington, D.C.
- National Research Council, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition Committee on Animal Nutrition Board on Agriculture and Natural Resources National Research Council National Academy Press Washington, D.C.
- Tan, M. ve Y. Serin, 2008. Baklagil Yem Bitkileri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:190, Erzurum, 2008.
- Tejada, R., L. R. McDowell, F. G. Martin and J. H. Conrad. 1985. Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. *Nutr. Rep. Int.* 32:313-323.
- Tekeli, A.S. ve E. Ateş, 2011. Baklagil Yem Bitkileri (Yenilenmiş II. Baskı). Sevil Ciltevi, Tekirdağ.
- Turan, N. ve A.S. Çelen, 2010. Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Farklı Ekim Zamanlarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 2010.
- Uygur, F.N., 1991. Yoncada *Cuscuta* spp. (küküt, verem otu) Kontrolü, Herboloji Haberleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 2 (3): 1-5