



## Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarında Ot Verimi ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi

Sezai GÖKALP<sup>1\*</sup> Levent YAZICI<sup>1</sup> Necda ÇANKAYA<sup>2</sup> Kadir İSPİRLİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tokat

<sup>2</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Samsun

e-mail: sgokalp58@hotmail.com

Alındığı tarih (Received): 17.07.2017

Kabul tarihi (Accepted): 06.11.2017

Online Baskı tarihi (Printed Online): 18.11.2017

Yazılı baskı tarihi (Printed): 29.12.2017

**Öz:** Bu araştırma, kaliteli kaba yem üretimi açısından büyük önem taşıyan yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin önemli agronomik özellikleri ve kalite değerlerini belirlemek amacıyla 2014-2016 yıllarında Tokat-Kazova ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve çalışmada Aday çeşit, Emiliana, Gea, Magnum ve Prosementi yonca çeşitleri araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Her iki yetiştirme döneminde elde edilen sonuçlar; çalışılan özelliklerin genel ortalamasının iki yıl arasında önemli farklılıklar gösterdiğini, birinci üretim yılında ikinci yıldan daha yüksek gerçekleştiğini göstermiştir. Çalışma sonucunda; her iki yılın ortalamasında yonca çeşitlerinde bitki boyu değerlerinin 78.1 cm ile 85.72 cm aralığında değişim gösterdiği, ana sap sayıları ve ana sap kalınlığı bakımından çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık olmadığı, bununla birlikte çeşitlerin ortalama ana sap sayılarının 7.9 ile 9.4 adet bitki<sup>-1</sup>, ana sap kalınlıklarının 3.19 mm ile 3.32 mm, arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Yonca çeşitlerinin yeşil ot verimleri biçim zamanlarına ve yıllara göre çok önemli farklılıklar göstermiş, 5 biçimin toplam yeşil ot verimi en yüksek 13 273.7 kg da<sup>-1</sup> ile aday çeşit ve dekara 13 013.7 kg ile Gea çeşidinde en düşük 11.875 kg da<sup>-1</sup> ile Emiliana çeşidinde, ortalama ham protein oranları incelendiğinde ise en yüksek ham protein oranı Emiliana çeşidinde (%18.88) en düşük (%17.06) aday çeşit ile Gea (%17.16) çeşidinde belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çeşitler, ham protein, ot verimi, Tokat, yonca

### Determination of Forage Yield and Quality Performance of Some Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars in Tokat-Kazova Ecological Conditions

**Abstract:** This research was carried out to determine the important agronomic characteristics and quality values of alfalfa (*Medicago sativa* L.) varieties which are great importance in terms of quality roughage production in the Tokat-Kazova ecological conditions in 2014-2016. Experiments were set up with 4 replications according to the design of random blocks and the candidate varieties Emiliana, Gea, Magnum and Prosementi alfalfa were used as research material. The results obtained in both growing periods; showed that the overall average of the characteristics studied varied considerably between two years, higher than in the second year in the first production year. In the results of working is determined that it was found that the plant height values varied between 78.1 cm and 85.72 cm in the average of both years in the alfalfa varieties and that significant difference was not found in terms of main stem numbers and main stem thicknesses between the varieties, and the mean main stem numbers of varieties were 7.9-9.4 pcs plant<sup>-1</sup>, main stem thicknesses ranged from 3.19 mm to 3.32 mm. The green yields of the alfalfa varieties differed according to harvest times and years. 5 harvest total green grass yield; the highest candidate varieties with 13 273.7 kg da<sup>-1</sup> and Gea variety with 13 013.7 kg, the lowest Emiliana variety with 11.875 kg da<sup>-1</sup>. When the average crude protein ratios were examined, it was found that the highest crude protein ratio was found in Emiliana variety (18.88%), the lowest candidate variety (17.06%) and Gea varieties (17.16%).

**Keywords:** Alfalfa, crude protein, forage yield, Tokat, varieties

## 1. Giriş

Yonca; baklagiller (*Fabaceae*) ailesinde genelde bir yıllık veya çok yıllık olarak bilinen çiçekli bitkilerden oluşan bir cins olup coğrafik olarak 87 tür içerir (Steele ve ark. 2010; Small E. 2011; Gholami ve ark. 2014). Cinsin en tanınmış üyesi olan yaygın yonca (*Medicago sativa* L.) uzun ve zengin bir tarihe sahip olup Akdeniz havzası ve güneybatı Asya (İran, Afganistan) orjinli ve ilk kültüre alınan yem bitkilerinden biridir (Açıkgöz 2001; Cook ve ark. 2005; Avcioğlu ve ark. 2009).

Yonca; zengin ve değişken genetik tabanı nedeniyle farklı çevre koşullarına ve geniş alanlara iyi uyum sağlayabilme özelliklerine sahiptir. Günümüzde yonca (*Medicago sativa* L.) yüksek besin kalitesi, yüksek verim ve yüksek adaptasyon özelliği nedeniyle 35 milyon ha'ı aşan bir alanda her kıtada 80'den fazla ülkede yetiştirilen küresel anlamda en önemli baklagil yem bitkisidir (Russelle 2001; Radovic ve ark. 2009).

Sıklıkla "Yem bitkilerinin Kraliçesi" olarak adlandırılan yonca, geviş getiren hayvanlar için iyi dengelenmiş bir amino asitler profili ile olağanüstü bir protein kaynağı olması yanında yüksek düzeyde mineral madde ve vitamin içeriği ile (süt sığırı, sığır, koyun, keçi) (Summers ve ark. 2008) diğer evcil hayvan sınıfları için rasyonlarının (ksantofil ve beta-karoten için iyi bir kaynaktır) temel bileşeni olup hayvan performanslarında önemli bir rol oynar (Mauriès 2003; Higginbotham ve ark. 2008; Radović ve ark. 2009; Coop de France 2010 ).

Yonca yüksek besin değeri ve sindirilebilirlik özelliği ile tüm dünyada en çok bilinen ve yaygın olarak tarımı yapılan ve çoğunlukla kuru ot olarak, silaj, pelet yem, yeşil gübre ve örtü bitkisi (Suttie 2000; Radović ve ark. 2009; Lacefield ve ark. 2009) için veya yönetilen bir mera da saf olarak ya da karışım halinde yetiştirilmesi yanında daha az sıklıkta otlatılarak da kullanılmaktadır. Taze yonca, hayvanlarda şişkinliğe neden olabilir, bu nedenle otlatmak için bu tehlikeden dolayı dikkat edilmelidir (Açıkgöz 2001; Cook ve ark. 2005; Lacefield ve ark. 2009).-Yonca bitkisel

bal üretimi için değerlidir ve biyoçeşitliliği artırır (Duke, 1983; Heuzé ve ark.2016).

Diğer baklagillere benzer şekilde, kök nodülleri ile simbiyotik N<sub>2</sub> fiksasyonu yeteneği ile (toprak azotunu arttırması, toprak verimliliği, toprak yapısına birçok olumlu etkisi vardır) yonca hayvancılık yanında sürdürülebilir tarım ve organik üretimde (Torricelli 2006) büyük rol oynamakta sadece ekonomik değil, aynı zamanda çok yüksek ekolojik katkı sağlamaktadır.

Yaygın inanışın aksine yonca, su açısından birçok eşsiz pozitif biyolojik özelliklere ve avantajlara sahiptir. Bu özelliklerden dolayı, şiddetli kuraklık koşullarında yonca olağanüstü dayanıklıdır ve su kullanım verimliliği yüksektir (Undersander ve ark. 2011; Orloff ve ark. 2015). Yem bitkisi olarak yonca, yıllık yağış 200 mm olan kuru bölgelerde ve 2500 mm yağış alan nemli bir bölge sulama olmaksızın yetişir. Derin, kuvvetli kök geliştiren yonca yıl içinde bile kuraklığa ve yüksek sıcaklığa iyi bir tolerans imkânı sağlar, çok düşük yağışlarla, tatmin edici bir verim elde edilir. Yonca toprak istekleri yönünden fazla seçici olmayıp toprak pH 6.5-7.5, verimli, kumlu, iyi drenajlı, derin tınlı topraklarda iyi yetişir, göreceli tuzluluğa (Scasta ve ark.2012) toleranslıdır. Bazı çeşitlerin ekstrem kış şartları ve yüksek sıcaklık derecelerini tolere edebildikleri bilinmektedir (Alaska gibi düşük -25 olarak °C, Kalifornia 60 °C). Bu ekstrem değerlere karşılık, yonca maksimum büyümeyi 25-26 °C de yapmaktadır. Yonca sulamaya iyi yanıt verir ancak su basması veya toprak sıkışmasına dayanıklı değildir (Açıkgöz 2001; Putnam ve ark. 2007; Avcioğlu ve ark. 2009; Undersander ve ark. 2011).

Çoğu iklimde, yonca yılda üç ila dört defa biçilir yoncanın biçim zamanı ve sayısı da yıllara ve bölgelere göre farklılık göstermektedir (Orloff ve Putham 2007; Lacefield ve ark. 2009; Undersander ve ark. 2011). Yoncanın ekim yılı tesis yılı olarak değerlendirilir. İlk yılda bazı durumlarda 2-3 biçim alınabilmektedir. Yoncada asıl verim, ikinci yıldan sonra başlamaktadır. Doğu Anadolu'da 3, Orta Anadolu'da 4-5, Ege ve Marmara Bölgesinde 6-8, Güney Doğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz

Bölgesi'nde de 8-10 biçim alınabilmektedir. Verim, bölgeye, hava koşullarına ve biçildiğinde mahsul olgunluğuna göre değişir. Daha sonraki biçimler verimliliği artırır, ancak besin içeriği azalır. Yoncanın kıraç şartlardaki performansı ise 1-2 biçim ve 250-500 kg da<sup>-1</sup> kuru ot verimine sahiptir (Açıkgöz 2001; Avcıoğlu ve ark. 2009).

Yonca; Dünyada olduğu gibi Ülkemizde de sürdürülebilir hayvancılığın temel bileşeni olarak kaliteli kaba yem üretimi için oldukça önemli bir bitki olup, Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) 2016 yılı verilerine göre toplam yem bitkileri ekim alanının yaklaşık %35.1' ini, yeşil yem üretiminin ise %34.7 'sini oluşturmaktadır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tokat İl Müdürlüğü (GTHB İMD) 2015 yılı verilerine göre ise yaklaşık 263,91 dekarlık yem bitkileri ekim alanının 123.39 dekarına sahip olan yoncanın üretim miktarı 261.58 ton olup toplam üretimin %50 sini oluşturmaktadır.

Her yonca yetiştiricisinin amacı, stand ömrünü tehlikeye atmadan optimum kârlılığını elde etmek için verim ve kaliteyi en üst düzeye çıkarmaktır. Yapılan çalışmalar yüksek kalitenin çoğu zaman verimin tersi farklılık gösteren bir özellik olduğunu en yüksek kalitenin neredeyse hiçbir zaman en yüksek verimle ilişkili olmadığını göstermektedir.

Üreticiler fiyat ve hayvansal üretim açısından verimlilik ve kalite arasında bir uyum sağlamalıdır. Maksimum getiriyi elde etmek ve zamanla bitki üretimini ve kârlılığını sürdürmek için ek bir stratejinin (örneğin, verim için veya sadece kalite için biçim) en uygun olduğu yanında hem yüksek hem orta kaliteli ot temin etmesini sağlayan karışık stratejiler de makul olabilir (Putnam ve Orloff 2003).

Yoncanın ot kalitesi, protein içeriği ve protein nitelik kaybı yonca çeşitleri ve çeşitler arasında çok farklılık göstermezken, büyüme-biçim evresi, biçim sayısı, yaprak- kök oranı, hasat ve işleme yöntemi, nem koşulları gibi çok sayıda faktör etkilemektedir (Mauriès 2003; Orloff ve Putnam 2007; Putnam ve ark. 2008; Veronesi ve ark. 2010 ).

Birçok araştırmacı tarafından yonca bitkisi verim, kalite ve morfolojisi hakkında çeşitli

çalışmalar yapılmıştır. Avcıoğlu ve ark. (1989) İzmir ekolojik şartlarında 19 yonca çeşidi ile yaptıkları çalışmada; yonca çeşitlerinden ortalama 5 biçim alındığını, çeşitlerin bitki boyunun ortalama 92.26-115.58 cm ve kuru ot veriminin ise 1 182-2 066 kg da<sup>-1</sup>, ham protein oranının %21.0-25.1 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Cevheri ve Avcıoğlu (1998) Bornova/İzmir koşullarında yaptıkları denemede, inceledikleri yonca çeşitleri arasındaki istatistiksel farklılığın, bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde içeriği açısından önemli, ana sap çapı yönünden ise önemsiz olduğunu ifade etmişler ve denemede araştırma materyali olarak kullanılan 11 yonca çeşidinin, bitki boyu değerlerinin 51.3-67.6 cm, yeşil ot veriminin 4 874-5 522 kg da<sup>-1</sup>, arasında varyasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Acar (2002) Tokat-Kazova ekolojik koşullarına uygun yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; yonca çeşitlerinin toplam yeşil ot verimlerinin 7 902-12 323 kg da<sup>-1</sup> ham protein oranlarının %17.25-%18.77 arasında değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Aka ve Avcıoğlu (1999) İzmir ili Selçuk ilçesinde yürüttükleri çalışmada, inceledikleri çeşitlerde vejetasyon süresince 5 biçim alındığını, bitki boyunun 61.6-67.5 cm, yeşil ot veriminin 4 925-6 125 kg da<sup>-1</sup>, arasında değiştiğini ve ana sap çapı bakımından ortaya çıkan farkın ise istatistiksel farkın ise anlamda önemsiz olduğunu ifade etmişlerdir.

Altınok ve Karakaya (2002) Ankara ekolojik koşullarında 8 yonca çeşidiyle yürütmüş oldukları çalışmada, 3 yılın ortalaması olarak çeşitlere göre yeşil ot verimini 2 731.3-3 713.3 kg da<sup>-1</sup>, ham protein oranları ise birinci ve üçüncü yıl benzer sonuçlar verirken (%21-25 ve %17-22), ikinci yıl biraz daha düşük (%15-17) olduğunu, ham protein oranını %18.6-20.6 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Başbağ ve ark. (2002) 1999-2001 yılları arasında, Diyarbakır sulu koşullarında, 19 yonca çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında, ortalama yeşil ot verimlerini 3 672.13 - 6 153.38 kg da<sup>-1</sup>, bitki boyunu 36.02- 56.34 cm ve ham protein oranını % 16.45-19.01 arasında değişim gösterdiğini

tespit etmişlerdir. Casler ve Undersander (2000) Wisconsin'de 13 lokasyonda 49 yonca çeşidiyle yaptıkları araştırma sonuçlarına göre, toprak farklılığı ve yağıştan kaynaklanan çevresel faktörlerin genotip x çevre interaksiyonunu etkilediğini bildirmişlerdir. Demiroğlu ve ark. (2008) farklı iklim ve toprak koşullarına sahip olan Bornova ve Ödemiş lokasyonlarında farklı yonca çeşit ve genotiplerinin (Tru-test, Bacana, FG8R612 ve Elçi) morfolojik ve bazı agronomik özelliklerini belirlemek amacıyla 2 yıl süreyle yürüttükleri deneme sonucunda; ana sap uzunluğu değerini, 59.73 cm ile 80.24 cm, ortalama ana sap kalınlığını; 2.33 mm ile 3.07 mm, ana sap sayısını, 11.27-11.88 adet bitki<sup>-1</sup> olarak saptamıştır. Denemenin birinci yılında yetiştirilen farklı yonca çeşitlerinin tümünde

6 biçim, ikinci yıl da ise Bornova lokasyonunda 7, Ödemiş lokasyonunda da toplam 8 biçim yapıldığını bildirmişlerdir. İptaş ve ark. (2007), Tokat-Kazova ekolojik koşullarında 2002-2003 yıllarında bazı yonca çeşitlerinin ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri araştırmada 3 yılın ortalama toplam yeşil ot verimi en düşük 9 265.8 kg da<sup>-1</sup> ile Winta çeşidinden, en yüksek ise 1 2086.7 kg da<sup>-1</sup> ile Gt-58 çeşidinden, ham protein verimi ortalamalarını en düşük toplam 336.70 kg da<sup>-1</sup> ile Winta çeşidinden, en yüksek ise 479.79 kg da<sup>-1</sup> ile Baron çeşidinden elde etmişlerdir.

Karakurt ve Fırıncıoğlu (2005) Ankara ekolojik koşullarında 1999-2002 yılları arasında yürüttükleri çalışma sonucunda; bitki boyunu ilk yıl 38.7-94.8 cm, ikinci yıl 35.8-79.2 cm; ana dal sayısının ilk yıl 53.3-67.5 adet, ikinci yılda ise 46.9-76.3 adet olduğunu bildirmişlerdir. Katic ve ark. (2009) Sırbistan'da 2005-2006 yıllarında 4 farklı yonca çeşidinin ham protein, ADF ve NDF oranlarını inceledikleri çalışmada, çeşitler arasında önemli bir farklılığın olmadığını, ancak biçimler arasında ise önemli farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada, yonca çeşitlerinin ham protein oranları %17.3-19.7, arasında olduğunu belirlemişlerdir. Kır ve Soya (2006) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bornova deneme

tarlalarında 16 adet yonca çeşidi ile üç yıl süre ile yürüttükleri çalışma sonucunda; yonca çeşitlerinden 5 biçim alındığını, ortalama bitki boyunun 74.78-86.78 cm arasında, ana dal sayısının 11.25-18.50 adet bitki<sup>-1</sup> arasında, ham protein oranı ortalamalarının %17.86 ile %20.26 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Yeşil ot verimi bakımından 2001, 2002 ve 2003 yılları ve yonca çeşitleri arasında önemli farklılıklar bulunduğu saptanmış, yıl x çeşit interaksiyonu da önemli bulunmuştur. Soya ve ark. (2005) İzmir koşullarında 4 yonca çeşidinin (Pioneer, Bacana, Tru-Test ve F6-8R612) performanslarını inceledikleri araştırma sonuçlarına göre yonca çeşitlerinin bitki boyları 61.7 cm (Pioneer çeşidinde) ile 65.8 cm (F6-8R612 çeşidinde) arasında, yeşil ot verimleri 6 338 kg da<sup>-1</sup> (Tru-Test çeşidinde) ile 7 025 kg da<sup>-1</sup> (Pioneer14 çeşidinde) arasında, ham protein verimleri 318 kg da<sup>-1</sup> (Tru-Test çeşidinde) ile 378 kg da<sup>-1</sup> (Pioneer çeşidinde) arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Mohammed A.S. (2007) Ankara ve Konya koşullarında farklı 8 yonca çeşidinin (Aday, Kayseri, Bilensoy, Elçi, Posavina, Murna, Platove MA-414) yem verimleri ve bitkisel özelliklerini belirlemek amacıyla 2005-2006 yıllarında yürüttüğü araştırmada, yonca çeşitlerinin bitki boyu ortalamalarının 59.53 – 83.88 cm arasında, ortalama sap sayısının Konya lokasyonunda 17.10 adet ile 25.80 adet arasında, Ankara lokasyonunda ise 10.58 adet ile 12.98 adet arasında, ortalama sap kalınlığı değerlerinin Konya lokasyonunda 2.18 mm ile 2.93 mm, Ankara lokasyonunda ise 2.60 mm ile 2.80 mm arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmiştir.-Yeşil ot verimi Konya lokasyonunda 8 084.48 kg da<sup>-1</sup> ile 9 292.67 kg da<sup>-1</sup>, Ankara lokasyonunda 7 398.95 kg da<sup>-1</sup> ile 8 691.77 kg da<sup>-1</sup> ortalama ham protein oranı ise Konya lokasyonunda % 14.81 ile % 20.14, Ankara lokasyonunda % 14.72 ile % 19.30 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.-Yeşil ve Şengül (2009) Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanan 20 yonca ekotipinin bazı morfolojik özelliklerini belirlemek için Erzurum'da yaptıkları araştırma sonucunda, bitki boyunun 55.80-84.80 cm, sap kalınlığının

2.08-6.04 mm, sap sayısının 5.2-12 adet, ortalama yaprakçık boyunun 13.82-18.65 mm, yaprakçık genişliğinin 5.88-9.99 mm, ortalama yaprak alan indeksinin 0.41-2.03 cm<sup>2</sup> arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Kır (2010) Tokat-Kazova ekolojik koşullarında bazı yonca çeşitlerinin (MA 414, Bilensoy, Derby, Prosementi, Victoria, Sünter) adaptasyonunu belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmada elde ettiği sonuçlara göre, ana sap uzunlukları, ana sap kalınlıkları ve ana sap sayıları bakımından çeşitler arasında farkların istatistiki anlamda önemsiz olduğunu, bununla birlikte çeşitlerin ortalama ana sap uzunluklarının 85.10 cm ile 93.20 cm, ana sap kalınlıklarının 3.68 mm ile 4.08 mm, ana sap sayılarının 3.65 ile 3.95 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiğini, biçim zamanlarına göre yonca çeşitlerinin ham protein oranlarının birbirine benzer olduğunu ve 5 biçimin ortalama ham protein oranının %22.17 ile %23.31 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Töngel ve Ayan (2010) Samsun koşullarında 19 yonca çeşidi ile yürüttükleri çalışma sonucunda; ana sap uzunluğunun 66.85-83.00, ana sap kalınlığının 2.93-3.27 mm, 5 biçim sonucunda toplam kuru ot veriminin ise 766-1456 kg da<sup>-1</sup> arasında, ham protein oranlarının %20.62-21.99 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Saruhan ve Kuşvuran (2011) Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında Kayseri, Elçi, yerel genotip, Bilensoy çeşitleri ile SYN-1 bir hattının verim performanslarını inceledikleri araştırmanın iki yıllık sonuçlarına göre en yüksek toplam yeşil ot verimi (4 896 kg da<sup>-1</sup>) Elçi yoncasından elde edilirken en düşük yeşil ot verimi değeri Bilensoy çeşidinden (3 515 kg da<sup>-1</sup>) ,en yüksek ortalama bitki boyu (63.47 cm) SYN-1 hattından, en düşük bitki boyu (53.91 cm) Bilensoy çeşidinden en yüksek ortalama ham protein oranı ise (%22.67) Bilensoy yoncasından elde edilirken en düşük ham protein oranı (%17.94) ise SYN-1 hattından elde etmişlerdir. Yılmaz (2011) Isparta ekolojik koşullarında Bilensoy, Prosementi, Gea, Verko ve bir çeşit adayının ot verimi ve kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada; beş biçim ortalamasında en yüksek ana sap uzunluğunu Verko (72.44 cm) ve Prosementi

(70.48cm) çeşitlerinde, en düşük ana sap uzunluğunu (67.74 cm) çeşit adayında tespit etmiş, ana sap kalınlığı ve ana sap sayısı bakımından çeşitler arasında farklılık olmadığını, ana sap kalınlığının 2.99-3.14 mm, ana sap sayısının ise 17.61-19.02 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiştir. Beş biçimin toplam yeşil ot verimi en yüksek 1 0247 kg da<sup>-1</sup> ile Bilensoy ve dekara 9 843 kg ile Aday çeşitte en düşük yeşil ot verimi 8 181 kg da<sup>-1</sup> ile Prosementi çeşidinde, ortalama ham protein oranları incelendiğinde ise en yüksek ham protein oranı Aday çeşitte (%17.53) en düşük ham protein oranı (%16.23) Prosementi çeşidinde saptamıştır. Hamd Alla ve ark.(2013) New Valley'de Tarımsal Araştırma İstasyonunda yonca verimi ve verim bileşenleri değerinin araştırılması amacıyla altı farklı yonca çeşidi ile yaptığı çalışma sonucunda çeşitler arasında önemli farklılıkların bulunduğu, bitki boyu, dal sayısı m<sup>-2</sup>, yaprak / bitki oranı, mevsimlik yeşil ve kuru ot gibi çalışma özellikleri için iki yıl arasında çok önemli farklılıklar gösterdiği, yaprak / bitki oranı haricinde incelenen özelliklerde önemli farklılıklar olduğunu ve pozitif doğrudan ve dolaylı etkilerin %95'den fazla olduğunu bildirmiştir. Geleti ve ark. (2014), farklı yonca çeşitleri ile yaptıkları araştırmada yonca çeşitlerinin bitki boylarının 74.48-86.51 cm, kuru madde verimlerinin 422-477 kg da<sup>-1</sup>, ham protein oranlarının %18.15-19.56, ADF oranlarının %20.71-26.19, NDF oranlarının 36.86-43.53 ve RFV değerlerinin 154.01-189.55 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İnal (2015) Kırşehir koşullarına en uygun yonca çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 yıllarında 10 farklı yonca çeşidinin verim ve kalite özelliklerini incelediği araştırma sonucunda; yonca çeşitlerinin bitki boyu ortalamalarının iki biçimin ortalamasında 40.1-49.7cm, arasında ölçüldüğünü, ana sap sayısı değerinin 6.73- 10.80 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiğini ve ana sap kalınlığının 1.71- 2.63 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Araştırma konusu yonca çeşitlerinin yaş ot verimlerinin; iki biçimin toplamında 1 310.99-1 650.92 kg da<sup>-1</sup> arasında belirlemiş, ham protein değerleri incelendiğinde iki biçimin

ortalama yüksek ham protein oranının Magnum (%20.45) ve Sunter (%20.36) çeşitlerinde en düşük ham protein oranının %18.38 ile Gea çeşidinde saptamıştır. Yılmaz ve Albayrak (2016) Isparta koşullarında 2010-2012 yıllarında 5 farklı ( Aday çeşit, Bilensoy, Verko, Gea, Prosementi) yonca çeşidinin verim ve kalite özelliklerini inceledikleri araştırma sonucunda; ham protein oranları ortalamalarının biçimler ve yıllara göre farklılık gösterdiğini 2011 yılında %16.23 ile %17.53, 2012 yılında ise %15.65-17.20 aralığında değişim gösterdiğini 5 biçim ortalamasında aday çeşitten her iki yılda da en yüksek (sırasıyla %17.23 ve %17.20) ham protein oranının elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bölgemiz üreticileri için fazla sayıda yonca çeşidi mevcuttur ve bu performans denemesi, Ülkemizde ticari olarak satışı yapılan Magnum, Emiliana, Prosementi, Gea ve Aday çeşit olmak üzere beş adet yonca çeşidinin Tokat-Kazova ekolojik koşullarında verim ve verimi etkileyen özellikleri yanında önemli kalite parametresi olan ham protein oranlarının belirlenerek

üreticilere çeşitlerini seçmelerinde yardımcı olmak için tasarlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırma; 2014-2015 ve 2015-2016 yılı yetiştirme dönemlerinde, Tokat-Kazova ekolojik koşullarında Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinde 3 yıl süre ile yürütülmüştür.

Bölge Karadeniz ve İç Anadolu bölgeleri arasında geçit bölgede ve Yukarı Yeşilirmak Havzasında, Tokat il merkezine 11 km mesafede Kazova'da yer almaktadır. Araştırma yeri, 40° 18' enlem ve 36° 34' boylamında yer almakta olup, denizden yüksekliği 585 m dir. Tokat bölge iklimi; Karadeniz iklimi ile İç Anadolu'daki step iklimi arasında bir geçiş iklimi özelliği taşımaktadır.

Deneme alanının çok yıllık ve denemenin yapıldığı yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de, deneme alanından alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları ise Çizelge 2' de verilmiştir.

### Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri

**Table 1.** Climatic data of experimental years

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Ortalama Nisbi Nem (%)		
	2015 Yılı	2016 Yılı	Uzun Yıllar	2015 Yılı	2016 Yılı	Uzun Yıllar	2015 Yılı	2016 Yılı	Uzun Yıllar
Ocak	2.1	1.6	1.9	34.6	72.6	39.8	79.1	74.8	68.5
Şubat	5.2	7.3	3.5	25.9	1.6	33.7	70.8	65.0	63.9
Mart	7.8	9.4	7.4	65.5	46.0	40.6	78.4	54.8	59.9
Nisan	9.6	15.0	12.5	36.2	22.1	54.8	71.1	47.8	59.0
Mayıs	16.5	16.2	16.5	37.2	89.4	58.3	69.1	62.4	60.5
Haziran	19.4	21.1	19.9	39.1	31.3	38.3	78.1	59.6	58.8
Temmuz	21.1	22.6	22.3	0.9	13.7	11.2	69.3	55.4	57.3
Ağustos	23.5	24.9	22.4	1.1	-	5.7	67.0	54.2	58.1
Eylül	22.6	18.5	18.8	6.6	8.5	17.9	59.9	56.2	59.3
Ekim	14.5	14.1	13.7	25.2	1.3	40.0	81.1	58.6	65.0
Kasım	7.5	7.3	7.9	16.9	4.5	44.7	78.0	52.2	69.3
Aralık	-0.1	1.2	3.8	13.0	28.8	47.4	93.6	70.1	70.5
Top./Ort	12.48	13.26	12.6	302.2	319.8	443.7	74.6	59.25	62.5

\*Meteoroloji Genel Müdürlüğü il ve ilçe merkezlerinde istatistikler

Toprak analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı; orta ağır (killi-tınlı) bünyeli, tuzsuz, hafif alkali, bitkiler tarafından alınabilir fosfor yönünden orta düzeyde, potasyum yönünden zengin, organik madde bakımından ise çok fakir

bir toprak özelliğine sahiptir (Ülgen ve Yurtseven 1995). Denemede bitki materyal olarak Magnum, Emiliana, Prosementi, Gea ve Aday çeşit olmak üzere beş farklı yonca çeşidi kullanılmıştır. Tarla denemeleri "Tesadüf

Blokları Deneme Deseni 'ne göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada her bir deneme parseli; boyu 5 m, sıra arası mesafesi 20 cm olmak üzere 8 sıradan oluşmuştur.

Tohum ekim işlemi; her bir parselde el markörü yardımıyla 1-2 cm derinliğinde açılan çizilere dekara 2 kg ekim normuna uygun olarak 11.04. 2014 tarihinde elle yapılmış, ekim sonrası tohum yatağı merdane ile bastırılmıştır.

**Çizelge 2.**Deneme alanı toprağına ait fiziksel ve kimyasal özellikler

**Table 2.** *Physical and chemical properties of soil testing ground.*

Bünye	Total tuz ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	pH	Kireç (%)	P2O5 ( $\text{kg da}^{-1}$ )	K2O5 ( $\text{kg da}^{-1}$ )	Organik Madde (%)
Killi-tın CL	0.04	7.52	0.75	8.70	106.9	0.35

\*Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuvarı

Yörede çiftçi şartlarında yonca yetiştiriciliğinde yaygın uygulama; ekimle birlikte kimyasal gübre uygulamadan daha ziyade sonbaharda tarlaya ahır gübresi uygulayıp ertesi yılın ilk baharında toprak işleme +ekim şeklinde olduğundan en yakın uygulama olarak ekimle birlikte ve biçim sonraları herhangi bir gübre uygulaması yapılmamıştır. Tesis yılında yabancı ot kontrolü işlemi; yonca bitkisinin çıkışından itibaren bitki gelişimini tamamlayana kadar el çapası ile alınması yanında çiçeklenme döneminde biçilerek yapılmış, sulama işlemi ise ekim sonrası çıkışı sağlamak ve bitki gelişimini tamamlayana kadar uygun aralıklarla yapılmıştır.

Deneme alanında tesis yılında veri alınmamış, üretim yıllarında 1. yıl ve 2.yılda 5 defa biçim alınmıştır. Biçimler % 10 çiçeklenme (çiçeklenme başlangıcı) döneminde yapılmıştır. Deneme süresince birinci biçim öncesi sulama yapılmamış takip eden biçimlerde ise biçim sonrası ve takip eden 12-15 günlük aralarla olmak üzere toprak tarla kapasitesine gelinceye kadar iki defa yağmurlama sulama yöntemiyle sulanmıştır.

Denemede gözlem ve ölçümler 2. biçimden önce olmak üzere her parselden rastgele seçilen 10 bitkide % 10 çiçeklenme (çiçeklenme başlangıcı) döneminde yapılmıştır.

Araştırma süresince ilk üretim yılında 20.05.2015 tarihinde ilk biçim, 26.10.2015 tarihinde de son biçim alınmıştır. İkinci yılda ise biçimlere 17.05.2016 tarihinde başlanmış ve 27.10.2016 tarihinde son biçim gerçekleştirilmiştir.

Denemelerde; bitki boyu (cm) değerleri, toprak yüzeyinden itibaren ilk tomurcuk arasının uzunluğu cetvelle ölçülerek, ana sap kalınlığı (mm) çiçek tomurcuğu oluşturan ilk bitkilerinin sap kalınlığı 2. ve 3. boğum arası 0.1mm bölmeli kumpasla ölçülerek, ana sap sayısı (adet/bitki) ana sap üzerindeki dal sayısı sayılarak tespit edilmiştir (TTSM 2001).

Yeşil ot verimi değerlerinin belirlenmesinde her biçimde parsellerin tamamı biçilmiş ve zaman geçirilmeden sayısal terazide tartılarak elde edilen değerler dekara verime ( $\text{kg da}^{-1}$ ) çevrilmiştir.

Ham protein oranı (%) her parselden alınan örnekler kurutulup blender ile öğütüldükten sonra öğütülmüş numunelerden Kjeldahl metoduna göre azot analizi yapılarak (Kacar ve İnal 2008) elde edilen oranlar 6.25 katsayısıyla çarpılması suretiyle ham protein oranları % olarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler 2 faktörlü (çeşit, yıl) "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne (Yurtsever 2011) göre JMP istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi ile değerlendirilmiş ve önemli çıkan ortalamalar arası farklılıklar en küçük önemli fark (Lsd %5) değerleri hesaplanarak karşılaştırılmış, Lsd değerleri her çizelgenin alt bölümünde verilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Bitki Boyu:

Araştırmada incelenen değişik yonca çeşitlerinden elde edilen bitki boyu ortalamalarına (cm) ve Ana Sap Sayısına (adet bitki<sup>-1</sup>) ait değerler Çizelge 3'de

sunulmuştur. Değişik yonca çeşitlerinin bitki boyu değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre yıl ve çeşit faktörleri istatistiki anlamda önemli farklılıklar oluştururken, yıl-çeşit 2'li interaksiyon etkilerinin önemli olmadığı saptanmıştır.

**Çizelge 3.** Bazı yonca çeşitlerinde bitki boyu ve ana sap sayısı

**Table 3.** Plant height and number of main stem in some alfalfa varieties

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)		Birleşik Yıllar	Ana Sap Sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> )		Birleşik Yıllar
	2015	2016		2015	2016	
Emiliana	90.70	65.50ab	78.10bc	9.67	8.82	9.25
Aday çeşit	96.00	73.00ab	84.50ab	9.90	8.95	9.42
Gea	95.20	76.25a	85.72a	8.97	8.85	8.91
Magnum	88.47	64.85b	76.66c	8.70	7.47	8.08
Prosementi	92.60	67.12ab	79.86abc	7.19	8.75	7.97
Ortalama	92.59a	69.34b	80.96	8.88	8.57	9.25
Önemlilik (F)	**		*	NS		NS
CV %	7.7			16.58		
Lsd	2.12		6.51	1.24		1.49

\*P≤0,05 düzeyinde önemli, \*\*P≤0,01 düzeyinde önemli, NS, önemli değil, Yıl\*Çeşitler (0.05):NS Lsd: 9.21

Çeşitlerin ve aday çeşidin ortalama bitki boyu değerleri incelendiğinde yıllara göre farklılık gösterdiği izlenmektedir. Çizelge 3 incelendiğinde, ortalama bitki boyu değerleri açısından çeşitler ve aday çeşit arasındaki farklılıklar 2015 yılında istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 2016 yılı ve her iki yılın ortalamasında istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Birinci üretim yılında yüksek değerler elde edilirken ikinci yıl ortalama değerlerde belirgin bir düşüş gözlenmiştir. Meteorolojik veriler incelendiğinde 2016 üretim yılının 2015 yılından ve uzun yıllar ortalamasından daha sıcak ve nispi nem değerinin daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Bu durumun yonca da erken çiçeklenmelere ve dolayısıyla bitki boyunda kısalmalara neden olduğu söylenebilir.

En uzun bitki boyu değeri, 96.00 cm ile 2015 yılında aday çeşitte, en kısa bitki boyu değeri ise 64.85 cm ile 2016 yılında Magnum yonca çeşidinde ölçülmüştür.

Bitki boyu değeri açısından iki yıllık ortalamalara göre en uzun ortalama bitki boyu (85.72 cm) Gea çeşidinden elde edilirken, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan aday çeşit (84.5 cm) ve Prosementi takip etmiştir. Magnum çeşidinden ise en kısa bitki boyu (76.66 cm) değeri elde edilmiştir.

Farklı yonca çeşitleri veya varyeteleri üzerinde yapılan çalışmalarda bitki boyunda meydana gelen varyasyonların genetik yapıdan kaynaklanabileceği gibi bitkinin yetiştiği çevre şartlarına bağlı olarak da ortaya çıkabileceği değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Smith ve ark. 1991, Casler ve Undersander 2000, Engin ve Mut, 2017).

Pek çok araştırmacı tarafından yonca üzerinde değişik ekolojilerde ve yıllarda yapılan çalışmalarda bitki boyu bakımından değişik çeşitler ve ekotipler arasında önemli farklılığın bulunduğu bitki boyunun 35.8 ile 115.58 cm arasında varyasyon gösterdiğini belirtmişlerdir (Avcioğlu ve ark. 1989, Cevheri ve Avcioğlu 1998, Aka ve Avcioğlu 1999, Başbağ ve ark. 2002, Karakurt ve Fırıncioğlu 2005, Soya ve ark. 2005, Kır ve Soya 2006, Mohammed 2007, Demiroğlu ve ark. 2008, Yeşil ve Şengül 2009, Töngel ve Ayan 2010, Saruhan ve Kuşvuran 2011, Geleti ve ark. 2014, İnal 2015). Kır (2010) Tokat-Kazova ekolojik koşullarında yürüttüğü araştırmada elde ettiği sonuçlara göre, ana sap uzunlukları bakımından çeşitler arasında farkların istatistiki anlamda önemsiz olduğunu, bununla birlikte çeşitlerin ortalama ana sap uzunluklarının 85.10 cm ile 93.20 cm, arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların diğer çalışmalarda elde edilen araştırma



bulguları ile benzerlik ve farklılıkları iklim, toprak yapısı, gübreleme, sulama imkânları, yetiştirme koşulları ve özellikle çeşit vb. gibi faktörler etkiledikleri için farklı sonuçlar elde edilmiştir.

### 3.2. Ana Sap Sayısı:

Araştırmada incelenen farklı yonca çeşitlerinden elde edilen ana sap sayısı ortalamalarına (adet/bitki ) ait değerler Çizelge 3’de sunulmuştur.

Araştırmada incelenen farklı yonca çeşitlerinden elde edilen ana sap sayısı ortalamalarına uygulanan İstatistiki analiz sonuçlarına göre yıl ve çeşit faktörleriyle, yıl-çeşit 2’li interaksyonunun etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Sonuçlar sap sayısı değerlerinin çeşitler arasında büyük farklılıklar içermediğini göstermekte, saptanan farklılıkların dar sınırlarda değiştiğini ortaya koymaktadır. Buna karşılık sınırlı olsa Aday çeşit ve Emiliana çeşitlerinin sürekli bir üstünlüğü izlenmektedir. Ana sap sayısı değeri, denemenin birinci yılında daha yüksek olup, sırasıyla Aday çeşit ve Emiliana çeşidinde 9.90 ve 9.67 adet bitki<sup>-1</sup> olarak, en düşük sap sayısı da ikinci yılda Magnum çeşidinde 7.47 adet bitki<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır. (Çizelge 3).

Bitki sap sayısında meydana gelen varyasyonların çeşit ve çevre şartlarından kaynaklanabileceği pek çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Mohammed 2007, Demiroğlu ve ark.2008, Yılmaz 2011, Hamd Alla ve ark.2013).

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, Yeşil ve Şengül (2009), İnal (2015)’in bulguları ile uyum gösterirken, Mohammed (2007), Demiroğlu ve ark.(2008), Karakurt ve Fırıncıoğlu (2005), Kır ve Soya (2006), ile Yılmaz (2011)’ in bulgularından daha düşük, Kır (2010)’in bulgularından ise daha yüksek çıkmıştır. Kır (2010) ana sap sayıları bakımından çeşitler arasında farkların istatistiki anlamda önemsiz olduğunu ana sap sayılarının 3.65 ile 3.95 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, Yılmaz (2011) ana sap sayısı bakımından çeşitler arasında farklılık olmadığını, ana sap sayısının ise 17.61-19.02 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu

farklılıkların, denemelerin yürütüldüğü değişik ekolojik koşullar ile yetiştirme yöntemleri yanında çeşit farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

### 3.3. Ana Sap Kalınlığı

Araştırmada incelenen değişik yonca çeşitlerinden elde edilen ana sap kalınlıklarına ve ham protein oranı ortalamaları ait değerler Çizelge 4’de sunulmuştur.

Değişik yonca çeşitlerinin ana sap kalınlığı (çapı) değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçlarına göre (Çizelge 5) yıl faktörleri önemli bulunurken çeşit ve yıl-çeşit interaksyonunun etkisinin önemli olmadığı anlaşılmıştır. Tokat lokasyonunda her iki yılın ortalamasında en yüksek ana sap kalınlığı değerine 3,32 mm ile Gea çeşidi ulaşmış, en düşük değer de 3,19 mm ile Prosementi çeşidinde saptanmıştır.

Cevheri ve Avcıoğlu (1998) ana sap çapı bakımından ortaya çıkan istatistiksel farkın önemsiz olduğunu ifade etmişlerdir. Demiroğlu ve ark.(2008) sap kalınlığının 2.33 mm ile 3.07 mm, Yeşil ve Şengül(2009) 2.08-6.04 mm, Kır (2010) Tokat-Kazova ekolojik koşullarında, ana sap kalınlıkları bakımından çeşitler arasında farkların istatistiki anlamda önemsiz olduğunu ana sap kalınlıklarının 3,68 mm ile 4,08 mm arasında değişim gösterdiğini, Mohammed (2007) ortalama sap kalınlığı değerlerinin Konya lokasyonunda 2.18 mm ile 2.93 mm, Ankara lokasyonunda ise 2.60 mm ile 2.80 mm arasında değişiklik gösterdiğini, Töngel ve Ayan (2010), ana sap kalınlığının 2.93-3.27 mm, Yılmaz (2011) ana sap kalınlığı bakımından çeşitler arasında farklılık olmadığını, ana sap kalınlığının 2.99-3.14 mm, İnal (2015) ana sap kalınlığının 1.71- 2.63 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların diğer çalışmalarda elde edilen araştırma bulguları ile benzerlik ve farklılıkları iklim, toprak yapısı, gübreleme, sulama imkânları, yetiştirme koşulları ve özellikle çeşit vb. gibi faktörler etkiledikleri için farklı sonuçlar elde edilmiştir.

### 4.3. Ham Protein Oranı

Araştırmada incelenen farklı yonca çeşitlerinin Ham Protein Oranları (%) ortalamaları ve oluşan gruplar aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Araştırmada incelenen değişik yonca çeşitlerinin ham protein oranları 2015 yılı,2016 yılı ile her iki yılın ortalama değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Araştırmanın her iki yılında ve iki yılın ortalamasında en yüksek ham protein oranı

(%18.88) Emiliana çeşidinden edilirken bunu Magnum çeşidi (%18.36) takip etmiştir. En düşük değerler ise, Aday çeşit, Gea ve Prosementi (%17.06, %17.16, %17,31) çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Ham protein oranları üzerine, çeşitler ve yıl etkileri istatistiki anlamda çok önemli bulunurken çeşitler x yıl interaksyonunun etkileri önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6).

**Çizelge 4.** Bazı yonca çeşitlerinin ana sap kalınlığı (mm) ve ham protein oranları (%)

**Table 4.** Main stem thickness (mm) and crude protein ratios (%) of some alfalfa cultivars

Çeşitler	Ana Sap Kalınlığı (mm)		Birleşik Yıllar	Ham Protein Oranı (%)		Birleşik Yıllar
	2015	2016		2015	2016	
Emiliana	3.15	3.32	3.24	19.61	18.16	18.88a
Aday çeşit	3.06	3.52	3.29	17.14	16.99	17.06c
Gea	3.01	3.64	3.32	17.12	17.19	17.16c
Magnum	3.01	3.38	3.19	18.70	18.03	18.36b
Prosementi	3.12	3.40	3.26	17.45	17.18	17.31c
Ortalama	3.07b	3.45a		18.00a	17.51b	18.88a
Önemlilik (F)	*		NS	*		**
CV %	7.0			3.7		
Lsd	0.41		0.23	0.44		0.50

\*P<0,05 düzeyinde önemli, \*\*P<0,01 düzeyinde önemli, NS, önemli değil. Yıl\*çeşitler (0.05):NS, Lsd: 0.33

Yapılan çalışmalar yüksek kalitenin çoğu zaman verimin tersi farklılık gösteren bir özellik olduğunu en yüksek kalitenin neredeyse hiçbir zaman en yüksek verimle ilişkili olmadığını göstermektedir (Mohammed 2007, Kır 2010, Saruhan ve Kuşvuran 2011, Yılmaz 2011, Yılmaz ve Albayrak 2016). Nitekim yeşil ot verimi yüksek bulunan Aday çeşit, Gea ve Prosementi çeşitlerinin düşük ham protein oranına sahip olmalarının nedeni olarak açıklanabilir.

Yoncada ham protein oranı üzerinde yapılan çalışmalarda; Ege bölgesi koşullarında %21,0-25,1 Avcıoğlu ve ark. (1989), Tokat-Kazova koşullarında %17.25-18.22 Acar (2002), %22,17 - %23,31 Kır (2010) ; Altınok ve Karakaya(2002) ham protein oranlarının birinci ve üçüncü yıl benzer sonuçlar verirken (%21-25 ve % 17-22), ikinci yıl biraz daha düşük (%15-17) olduğunu ortalama ham protein oranının %18.6-20.6 arasında değiştiğini, Başbağ ve ark. (2002) %16.45-19.01, Mohammed (2007) ortalama ham protein oranının Konya

lokasyonunda %14.81 ile %20.14, Ankara lokasyonunda %14.72 ile %19.30 arasında değişim gösterdiğini, Katic ve ark. (2009) Sırbistan koşullarında %17.3-19.7, Töngel ve Ayan (2010) %20.62-21.99 arasında, Saruhan ve Kuşvuran (2011) %22.67- 17.94, Geleti ve ark. (2014) %18.15-19.56, İnal (2015) ham protein oranının % 20.45 ile % 18.38 aralığında, Yılmaz ve Albayrak (2016), ise %16.23-17.53,aralığında değiştiğini bildirmektedirler.

Yoncada ham protein oranı üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular; Acar (2002), Altınok ve Karakaya (2002), Başbağ ve ark. (2002), Mohammed (2007), Katic ve ark. (2009), Saruhan ve Kuşvuran (2011), Yılmaz ve Albayrak (2016), Geleti ve ark. (2014) 'nın bulguları ile uyum gösterirken, Avcıoğlu ve ark. (1989), Kır (2010), Töngel ve Ayan (2010), İnal (2015)'ın bulgularından ise daha düşük çıkmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların diğer çalışmalarda elde edilen bulgular ile benzerlik ve farklılıklarının çeşit,

lokasyon ve uygulamalardaki değişimlerden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

### 3.5. Yeşil Ot Verimi Ortalamaları (kg da<sup>-1</sup>)

Tokat-Kazova koşullarında yetiştirilen değişik yonca çeşitlerinden farklı yıllar ve biçimlerde elde edilen yeşil ot verimlerine ait değerler Çizelge 5’de sunulmuştur. Araştırmada

incelenen yonca çeşitlerinden elde edilen yeşil ot verimi değerleri üzerine, yıllar, biçimler, çeşitler ve yıl x biçim interaksyonunun etkileri istatistiki anlamda önemli bulunurken her iki yılda da çeşitxbiçim sayısı interaksyonunun etkileri önemsiz bulunmuştur. Çeşitlerin verim değerleri incelendiğinde yıllara göre farklılık

**Çizelge 5.** Farklı biçimlerde yonca çeşitlerine ait yeşil ot verimi ortalamaları (kg da<sup>-1</sup>)

**Table 5.** Green yield means of alfalfa cultivars at different cutting (kg da<sup>-1</sup>)

ÇEŞİTLER	1.biçim	2. biçim	3.biçim	4.biçim	5.biçim	Toplam
2015 YILI						
Magnum	3 133.7	3 551.2	2 297.5	2 520.0	1 196.2	12 698.7bc
Aday çeşit	3 075.0	3 665.0	2 872.5	2 965.0	1 327.5	13 905a
Emiliana	3 176.2	3 493.7	2 612.5	2 283.7	1 033.7	12 600c
Prosementi	3 508.7	3 537.5	2 670.0	2 312.5	1 325.0	13 353.7abc
Gea	3 188.7	3 662.5	2 641.2	2 802.5	1 278.7	13 573.7ab
Ortalama	3 216.5b	3 582.0a	2 618.7c	2 576.7c	1 232.2d	
Önemlilik (F)	**					*
CV (%)	12.3					
Lsd	1.65					1.51
2016 YILI						
Magnum	1 781.25	3 562.50	2 976.25	2 277.50	1 385.0	11 982.5ab
Aday çeşit	1 496.25	3 757.50	3 143.75	2 441.25	1 802.5	12 641.2a
Emiliana	1 441.25	3 332.50	2 927.50	2 138.75	1 310.0	11 150b
Prosementi	1 431.25	3 500.00	2 890.00	2 076.25	1 332.5	11 230b
Gea	1 418.75	3 697.50	3 100.0	2 452.50	1 785.0	12 453.7a
Ort.	1 513.75d	3 570.0a	3 007.5b	2 277.25c	1 523.0d	
Önemlilik (F)	**					*
CV (%)	13.4					
Lsd	1.61					1.73

\*P<0,05 düzeyinde önemli, \*\*P<0,01 düzeyinde önemli, NS, önemli değil. Çeşitler\*biçim sayısı (0.05):NS Lsd: 0.74 2015 3.7

gösterdiği birinci üretim yılında ikinci yıldan daha yüksek verim alındığı görülmektedir (Çizelge 5). Meteorolojik veriler incelendiğinde 2016 üretim yılının 2015 yılından ve uzun yıllar ortalamasından daha sıcak ve nispi nem değerinin daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Bu durumun yonca da erken çiçeklenmelere ve verim düşüklüğüne neden olduğu söylenebilir. Araştırmanın birinci (3 582.0 kg da<sup>-1</sup>) ve ikinci yılında (3 570.0 kg da<sup>-1</sup>) en yüksek verim 2. biçimlerde elde edilirken, en düşük yeşil ot verimleri ise birinci yılda 5. (1 232.2 kg da<sup>-1</sup>) ikinci yılda 1. (1 232.2 kg da<sup>-1</sup>) ve 5. (1 523 kg da<sup>-1</sup>) biçimlerde elde edilmiştir (Çizelge 5). Çalışmanın ikinci yılında, birinci biçimde yonca hortumlu böceğinin yoğun zararından dolayı yeşil ot verimi düşük olmuştur.

Çeşit ortalamalarında ise Aday çeşit ve Gea çeşitlerinde denemenin birinci (13 905.0 – 13 573.7 kg da<sup>-1</sup>) ve ikinci yılında (12 641.2- 12 453.7 kg da<sup>-1</sup>) diğer çeşitlerden daha yüksek toplam yeşil ot verimleri elde edilmiştir (Çizelge 5).

Yoncada yeşil ot verimlerinin, Tokat-Kazova ekolojik koşullarında 7 902-12 323 kg da<sup>-1</sup>, (Acar 2002), Ankara ve Konya koşullarında 7 398.95 kg da ile 9 292.67 kg da<sup>-1</sup> Mohammed (2007), Karadeniz koşullarında 766-1 456 kg da<sup>-1</sup> (Töngel ve Ayan 2010), Kırşehir koşullarında 1 310.99- 1 650.92 kg da<sup>-1</sup> (İnal 2015), Isparta koşullarında 8 181-10 247 kg da<sup>-1</sup> (Yılmaz 2011), Güney Doğu Anadolu koşullarında 3 672.13-6 153.38 kg da<sup>-1</sup> (Başbağ ve ark. 2002), ile 3 515-4 896 kg da<sup>-1</sup> (Saruhan ve Kuşvuran 2011), Ege bölgesi koşullarında ise 4 874-5 522 kg da<sup>-1</sup> (Cevheri ve

Avcioğlu 1998), 4 925-6 125 kg da<sup>-1</sup> (Aka ve Avcioğlu 1999), ve 6 338 ile 7 025 kg da<sup>-1</sup> (Soya ve ark. 2005), arasında değişim gösterdiği farklı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir.

Yonca yetiştiriciliğinde iklim, toprak yapısı, gübreleme, sulama imkânları, biçim zamanı, biçim yüksekliği, biçim sayısı, ekolojik koşullar yanında özellikle denemelerde kullanılan çeşit farklılıkları gibi pek çok faktörün birbiriyle etkileşim içerisinde olması farklılıkların en önemli sebebi olmaktadır. Nitekim Casler ve Undersander (2000)'de toprak farklılığı ve yağış gibi ekolojik faktörlerin yonca çeşitlerini önemli derecede etkilediğini vurgulamıştır.

#### 4. Sonuç

Bazı yonca çeşitlerinin Tokat-Kazova ekolojik koşullarında agronomik özellikleri yanında önemli bir kalite parametresi olan ham protein oranı değerlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; incelenen özellikler bakımından yıllar arasında önemli farklılıklar olduğu, birinci üretim yılının (ana sap kalınlığı değeri dışında) ikinci yıldan daha yüksek gerçekleştiği görülmüştür.

Yonca çeşitlerinin yeşil ot verim değerleri incelendiğinde biçim zamanlarına ve yıllara göre çok önemli farklılıklar gösterdiği, 5 biçimin

toplamında en yüksek yeşil ot verimi aday çeşit ile Gea çeşidinde elde edilirken en düşük Emiliana çeşidinde elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek ham protein oranı Emiliana çeşidinde, en düşük ise aday çeşit ile Gea çeşidinde belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar yüksek kalitenin çoğu zaman verimin tersi farklılık gösteren bir özellik olduğunu en yüksek kalitenin neredeyse hiçbir zaman en yüksek verimle ilişkili olmadığını göstermektedir.

Yonca yetiştiriciliğinde iklim, toprak yapısı, gübreleme, sulama imkânları, biçim zamanı, biçim yüksekliği, biçim sayısı, ekolojik koşullar yanında özellikle denemelerde kullanılan çeşit farklılıkları gibi pek çok faktörün birbiriyle etkileşim içerisinde olması farklılıkların en önemli sebebi olmaktadır.

Üreticiler fiyat ve hayvansal üretim açısından verimlilik ve kalite arasında bir uyum sağlamalıdır. Maksimum getiriyi elde etmek uygun yöntem olarak görülmekle birlikte zamanla bitki üretimini ve kârlılığını sürdürmek için ek bir stratejinin (örneğin, verim için veya sadece kalite için biçim) en uygun olduğu yanında hem yüksek hem orta kaliteli ot temin etmesini sağlayan karışık stratejiler de makul olabilir.

#### Kaynaklar

- Acar A (2002). Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarına Uygun Yonca (*Medicago Sativa L.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Açıkgöz E (2001). Yembitkileri. (Yenilenmiş 3. Baskı). Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vipaş A. Ş. Yayın No: 58, İstanbul.
- Aka M.A. ve Avcioğlu R (1999). Selçuk Koşullarında 7 Farklı Yonca Çeşidinin Verim ve Diğer Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Altınok S ve Karakaya A (2002). Forage Yield of Different Alfalfa Cultivars under Ankara Conditions, Turkish Journal of Agricultural Forestry, TUBİTAK, 26: 11-16.
- Avcioğlu R, Yıldırım M.B, ve Budak N (1989). Ege Bölgesine Uygun Yonca Hatlarının Geliştirilmesi ve Adaptasyonu, Ege Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje no: 1987/154, Bornova-İzmir, 56 s
- Avcioğlu R, Geren H ve Tamkoç A (2009). Yonca (*Medicago sp L.*). (Yembitkileri. Baklagil Yembitkileri, Tarım ve Köyüşleri Bak. İzmir: Ed. Avcioğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y.) Cilt II.

- Başbağ M, Gül İ ve Saruhan V (2002). Diyarbakır Sulu Koşullarında Yonca ve Üçgül Çeşit Verim ve Adaptasyonlarını Araştırma Projesi, TUBİTAK-TARP-2261 no'lu Proje Kesin Sonuç Raporu, Ankara, 32 s.
- Casler M. D ve Undersander, D. J (2000). Forage yield precision, experimental design, and cultivar mean separation for alfalfa cultivar trials. *Agronomy Journal*, 92(6), 1064-1071.
- Cevheri A.C ve Avcioğlu R (1998). Bornova Koşullarında 11 Farklı Yonca Çeşidinin Verim ve Diğer Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 34 s
- Cook B.G, Pengelly B.C, Brown S. D, Donnelly J. L, Eagles D A, Franco M A, Hanson J, Mullen B F, Partridge I. J, Peters M ve Schultze-Kraft R (2005). Tropical forages. *csiro, dpi&f(qld), ciat and ılrı, Brisbane, Australia*
- Coop de France (2010). Luzernes et agronomie: les contraintes de production. Web [http://www.luzernes.org/pages/la\\_filiere\\_contraintes.asp#](http://www.luzernes.org/pages/la_filiere_contraintes.asp#)
- Geleti D, Hailemariam M, Mengistu A ve Tolera A (2014). Biomass yield potential and nutritive value of selected Alfalfa (*Medicago sativa L.*) cultivars grown under tepid to cool sub-moist agro-ecology of

- Ethiopia. Journal of Agricultural Research and Development, 4(1), 7-14.
- Demiroğlu G, Geren H, Avciöğlü R (2008). Farklı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Ege Bölgesi Koşullarına Adaptasyonu. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 45 (1), 1-10.
- Duke J. A (1983). Handbook of Energy Crops. NewCROPS web site, Purdue University
- GTHB İMD.(2015). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tokat İl Müdürlüğü İstatistikler- Kesin Güncel İstatistikler - tokat.tarim.gov.tr/Link/2/Istatistikler 23 Mart 2017
- Gholami A, De Geyter N, Pollier J, Goormachtig S, Goossens A (2014). "Natural product biosynthesis in *Medicago* species". Natural Product Reports. 31 (3): 356–380. doi: 10.1039/C3NP70104B. PMID: 24481477 DOI: 10.1039/c3np70104b <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24481477> 15 Mart 2017
- Hamd Alla W. A, B. R. Bakheit, A. Abo- Elwafa, M. A. El-Nahrawy (2013) Evaluate of some varieties of alfalfa for forage yield and its components under the New Valley conditions" Journal of Agroalimentary Processes and Technologies 2013, 19(4), 413-418
- Heuzé V, Tran G, Boval M, Noblet J, Renaudeau D, Lessire M, Lebas F (2016). alfalfa (*Medicago sativa*) . Feedipedia, INRA, CIRAD, AFZ ve FAO tarafından bir program. <http://www.feedipedia.org/node/275>
- Higginbotham E. Gerald, Stull L.C, Peterson G.N, Rodick V.A, Reed A. B, Guerreo, N.J (2008). Alfalfa Utilization by Livestock University of California, Division of agriculture and Natural Resources UCD Alfalfa Workgroup [alfalfa.ucdavis.edu/ Irrigated Alfalfa/.../UCAlfalfa8308SeedP](http://alfalfa.ucdavis.edu/IrrigatedAlfalfa/.../UCAlfalfa8308SeedP). Chapter:17
- İnal N (2015). Kırşehir Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago Sativa* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
- İptaş S, Karadağ Y ve Acar A (2007). Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarına Uygun Yonca (*Medicago Sativa* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2000, Erzurum 297-301.
- John D.S, Calvin L. T ve Mike A. F (2012). Evaluating Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars for Salt Tolerance Using Laboratory, Greenhouse and Field Methods" Journal of Agricultural Science; Vol. 4, No. 6; 2012 ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760 Published by Canadian Center of Science and Education doi URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v4.n6p90>
- Karakurt E ve Fırıncıoğlu H.K (2005). Farklı Kaynaklardan Sağlanan Yonca (*Medicago sativa* L.) Populasyonunda Bazı Önemli Özellikler ve Özellikler Arası İlişkiler Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya, s:857-862
- Katiç S, Milić D, Karagiç D, Vasiljević S, Glamocic D ve Jajić I (2009). Variation Of Protein, Cellulose And Mineral Contents Of Lucerne As Influenced By Cultivar And Cut. Biotechnology in Animal Husbandry, [http://istocar.bg.ac.rs/radovi8/2/73.%20engl.%20S.%20KaticSR;\(15.05.2010\)](http://istocar.bg.ac.rs/radovi8/2/73.%20engl.%20S.%20KaticSR;(15.05.2010)).
- Kır B ve Soya H (2006). Kimi Yonca Çeşitlerinde Tohum ve Ot Verimi İle Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi), Bornova İzmir s:119
- Kır H (2010). Tokat- Kazova Şartlarında Bazı Yonca Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi
- Lacefield G.D, Ball D.M, Hancock D, Andrae J ve Smith R (2009). "Growing Alfalfa in the South." National Alfalfa and Forage Alliance (NAFA) <https://www.alfalfa.org/pdf/alfalfainthesouth.pdf> 21 Mart 2017
- Mauriès M (2003). Luzerne : culture, récolte, conservation, utilisation. France Agricole Editions <http://books.google.fr/books?id=phLup1wSc9UC>
- Mohammed A. S (2007). Farklı Lokasyonlarda Bazı Yonca Çeşitlerinin Yem Verimleri ve Bitkisel Özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 47s.
- Orloff B.S, Putnam H. D (2007). Harvest Strategies For Alfalfa University of California California Alfalfa Workgroup Homepage [alfalfa.ucdavis.edu/IrrigatedAlfalfa/.../UCAlfalfa8299 Harve..](http://alfalfa.ucdavis.edu/IrrigatedAlfalfa/.../UCAlfalfa8299Harve..)
- Orloff B.S, Putnam D, Khaled B. D (2015). "Drought Strategies For Alfalfa" Drought Tip: Drought Strategies for Alfalfa-California Alfalfa. [alfalfa.ucdavis.edu/-/Drought\\_Tip\\_Drought\\_Strategies\\_fo...http://anrcatalog.ucanr.edu/](http://alfalfa.ucdavis.edu/-/Drought_Tip_Drought_Strategies_fo...http://anrcatalog.ucanr.edu/)
- Putnam D ve Orloff B.S (2003). Using Varieties Or Cutting Schedules To Achieve Quality Hay—What Are The Tradeoffs Proceedings, 33rd California Alfalfa and Forage Symposium, 17-8 December, 2003, Monterey, CA, UC Cooperative Extension, University of California, Davis 95616. (See <http://alfalfa.ucdavis.edu> for UC variety information). [alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/proceedings/.../03-201.pdf](http://alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/proceedings/.../03-201.pdf)
- Putnam H. D, Summers G. C, Orloff B.S (2007) "Alfalfa Production Systems in California" Forage Extension Specialist, Department of Plant Sciences., University of California, Division of agriculture and Natural Resources Publication 8287" Chapter:1
- Putnam H.D, Robinson P, Peters, De.Ed. (2008). " Forage Quality and Testing" Extension Specialist, Department of Plant Sciences., University of California, Division of agriculture and Natural Resources UCD Alfalfa Workgroup - California Alfalfa Workgroup Homepage [alfalfa.ucdavis.edu/IrrigatedAlfalfa/.../UCAlfalfa8302Forag](http://alfalfa.ucdavis.edu/IrrigatedAlfalfa/.../UCAlfalfa8302Forag) Chapter:16
- Radovic J, Sokolovic D, Markovic J (2009). Alfalfa-most important perennial forage legume in animal husbandry. Biotechnology in Animal Husbandry, 25, 465-475
- Small E (2011). Alfalfa and relatives: Evolution and classification of *Medicago*. NRC Research Press, Canada. Jump up to: a b
- Steele K.P, Ickert-Bond S.M, Zarre S, Wojciechowski M.F (2010). "Phylogeny and character evolution in *Medicago* (Leguminosae): Evidence from analyses of plastid trnK/matK and nuclear GA3ox1 sequences".

- Am J Bot. 97 (7): 1142–1155. doi:10.3732/ajb.1000009. PMID 21616866.
- Saruhan V ve Kuşvuran A (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitleri Ve Genotiplerinin Verim Performanslarının Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 48 (2), 131-138.
- Soya H, Kavut Y.T ve Avcıoğlu R (2005). Bornova – İzmir Koşullarında Ekim Yonca *Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Performansları Üzerinde Araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9, 779-784s. Antalya.
- Steele K. P, Ickert-Bon, S. M, Zarre S, ve Wojciechowski M. F (2010). Phylogeny and character evolution in *Medicago* (Leguminosae): Evidence from analyses of plastid *trnK/matK* and nuclear *GA3ox1* sequences. American Journal of Botany, 97(7), 1142-1155. DOI: 10.3732/ajb.1000009 "Genus Nomenclature in GRIN". Retrieved 9 September 2010.
- Summers C, Putnam H. D (2008). Irrigated Alfalfa Management for Mediterranean and Desert Zones. ANR Publications, 3512
- Suttie J. M, (2000). Hay crops-legumes and pulses. In: Hay and Straw Conservation-For Small-Scale Farming and Pastoral Conditions. FAO Plant Production and Protection Series No. 29, FAO, Rome
- TTSM (2011). Tohumluk Tescil Ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Yonca Türleri (*Medicago* L. Species) Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı
- Torricelli R (2006). Evaluation of lucerne varieties for organic agriculture. Proceedings 26th EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section Meeting, 141-144
- Töngel, M.Ö ve Ayan İ, (2010). Nutritional Content and Yield Performances of Lucerne (*Medicago sativa* L.) Cultivars in Southern Black Sea Shores. Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Ondokuz Mayıs, 55139, Kurupelit, Samsun, Turkey. 9(15), 2067-2073.
- TÜİK (2016). Türkiye İstatistik Kurumu İstatistik Göstergeler. Yem Bitkileri İstatistikleri
- Undersander D, Cosgrove D, Cullen E, Craig G, Marlin E. R, Mark R, Sheaffer C, Glen Shewmaker G, Sulc M (2011). Alfalfa Management Guide" This publication is a joint effort of: University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension Minnesota Extension Service, Uni Published by: American Society of Agronomy, Inc. Crop Science Society of America, Inc. Soil Science Society of America, Inc. © 2011 by American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc., and Soil Science Society of America, Inc. University of Minnesota Iowa State University Cooperative Extension Service Alfalfa Management Guide- American Society of Agronomy <https://www.agronomy.org/.../alfalfa-management-guide.pdf>.
- Ülgen N ve Yurtsever N (1974). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.
- Veronesi F, Brummer E. C, Huyghe C. (2010). Alfalfa. In: Boller, B.; Posselt, U. K.; Veronesi, F. (Eds). Handbook of plant breeding: Fodder crops and amenity grasses, vol 5, Springer Vilela D., 2001. Milk production of cows on alfalfa pasture. Informe Agropecuario, 22 (211): 38-43
- Yeşil M, Şengül S, (2009). Türkiye'nin Değişik Yörelerinden Toplanan Yonca Ekotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi: Alinteri Journal of Agricultural Sciences 16 (B) – 2009 1-6 ISSN:1307-3311 e-dergi.atauni.edu.tr/atauniabz
- Yılmaz M (2011). Isparta Ekolojik koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi Isparta, 43s.
- Yılmaz M, Albayrak S (2016). Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (1):42-47 Araştırma Makalesi DOI: 10.21566/tbmaed.91487
- Yurtsever O (2011) Deneysel İstatistik Metotlar Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tagem Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, No.121/56 2.Baskı 264-271 s., Ankara