



## Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Ot Verimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi<sup>A</sup>

Betül ERBEYİ<sup>1</sup>, Sebiha EROL<sup>2</sup>, Emine BUDAKLI ÇARPICI<sup>3\*</sup>

**Öz:** Bu araştırma, Bursa ekolojik koşullarında bazı yonca çeşitlerinin ot verimi ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2015-2017 yılları arasında yürütülmüştür. Denemede Alsancak, Bilensoy-80, Diane, İside, Özpınar ve Prosementi çeşitleri ele alınmıştır. Çalışmada yonca çeşitlerinde ana sap uzunluğu, ana sap çapı, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF içeriği gibi özellikler incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında en yüksek kuru ot verimleri sırasıyla 1830.6 kg da<sup>-1</sup> ve 1559.2 kg da<sup>-1</sup> ile İside çeşidinden elde edilmiştir. Denemede kullanılan bu çeşidin ham protein verimleri de aynı yıllarda diğer çeşitlerden daha yüksek olmuştur. Araştırma elde edilen sonuçlara göre, yüksek verim ve kalite açısından Bursa ve benzer ekolojik koşullarda İside, Bilensoy-80 ve Alsancak çeşitlerinin yetiştirilebileceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yonca, çeşit, kuru ot verimi, kalite.

<sup>A</sup> Makalede Betül Erbeyi tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin bir bölümü de yer almaktadır. Yapılan bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir. Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.

<sup>1</sup> Betül ERBEYİ, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye, [betul\\_89betul@hotmail.com](mailto:betul_89betul@hotmail.com), [OrcID 0000-0002-4530-8557](https://orcid.org/0000-0002-4530-8557).

<sup>2</sup> Sebiha EROL, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye, [sebihaerol3@gmail.com](mailto:sebihaerol3@gmail.com), [OrcID 0000-0002-7906-3367](https://orcid.org/0000-0002-7906-3367).

\* **Sorumlu yazar/Corresponding Author:** <sup>3</sup>Emine BUDAKLI ÇARPICI, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa Türkiye, [ebudakli@uludag.edu.tr](mailto:ebudakli@uludag.edu.tr), [OrcID 0000-0002-2205-2501](https://orcid.org/0000-0002-2205-2501)

## Determination of Hay Yield and Quality Traits of Some Alfalfa Cultivars

**Abstract:** This research was carried out with three replicates according to randomized complete block design between 2015 and 2017 years in order to determine the forage yield and quality characteristics of some alfalfa cultivars in Bursa ecological conditions. Alsancak, Bilensoy-80, Diane, Iside, Özpınar and Prosementi varieties were used as plant material in the research. In the study, characteristics such as main plant height, main stem diameter, dry matter yield, crude protein ratio, crude protein yield, ADF and NDF content of alfalfa cultivars were investigated. According to the results obtained from the research; the highest dry matter yields were obtained from the Iside variety with 1830.6 kg da<sup>-1</sup> and 1559.2 kg da<sup>-1</sup>, respectively in the second and third years of the experiment. Crude protein yields of this cultivar used in the experiment were higher than other cultivars in the same years. According to the results obtained from the research, it was determined that Iside, Bilensoy-80 and Alsancak varieties could be grown in Bursa and similar ecological conditions in order to obtain high dry matter and crude protein yield.

**Keywords:** Alfalfa, variety, dry matter yield, quality.

### Giriş

Yonca bitkisi (*Medicago sativa* L.), adaptasyon, verim ve kalite yönündeki olumlu özellikleri nedeniyle günümüzde 35 milyon ha'nın üzerinde bir alanda ve her kıtada 80'den fazla ülkede yetiştiriciliği yapılan en önemli baklagil yem bitkisidir (Karadaş ve Aksoy, 2019). Ülkemizde yonca yem bitkileri içerisinde en fazla ekim alanına sahip baklagil yem bitkisi olup, 2020 yılı TÜİK verilerine göre yonca ekim alanı 6.628.887 da'dır. Bursa İli yonca ekim alanı 116 276 da olup en fazla yonca ekim alanı 40 825 da ile Mustafakemalpaşa ilçesinde bulunmaktadır. İlimizde yetiştiriciliği yapılan yonca bitkisinin yeşil ot verimi ilçelere bağlı olarak 1250-8000 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmektedir (TÜİK, 2021).

Farklı ekolojik koşullara (iklim ve toprak) adaptasyonu sayesinde ülkemizin hemen her bölgesinde yetiştirilmekte olan yonca bitkisinde kuru ot verimi çeşitlere ve lokasyonlara göre önemli farklılıklar göstermektedir. Örneğin; Hatay koşullarında 1127-1415 kg da<sup>-1</sup> (Öncü, 1997), İzmir koşullarında 1178-1573 kg da<sup>-1</sup> (Aka ve Avcıoğlu, 2003), Ankara koşullarında 2005 yılında 1199-1603 kg da<sup>-1</sup> ve 2006 yılında 1219-2024 kg da<sup>-1</sup> (Çöçü ve Sancak, 2007), Çukurova koşullarında 1871.9-2489.0 kg da<sup>-1</sup> (Avcı ve ark., 2007), Bornova koşullarında 1850-2049 kg da<sup>-1</sup> ve Ödemiş koşullarında 1892-2049 kg da<sup>-1</sup> (Demiroğlu ve ark., 2008), Adana koşullarında 1403-2012 kg da<sup>-1</sup> (Avcı ve ark., 2009), Tokat-Kazova koşullarında 648.8-2024.3 kg da<sup>-1</sup> (Karadağ ve ark., 2011), Çukurova koşullarında 1883-1994 kg da<sup>-1</sup> (Kızıl Aydemir ve ark., 2011), Diyarbakır koşullarında 945-1250 kg da<sup>-1</sup> (Saruhan ve Kuşvuran, 2011), Isparta koşullarında 2097-2567 kg da<sup>-1</sup> (Yılmaz, 2011), Kırşehir koşullarında 453.61-574.41 kg/d kg da<sup>-1</sup> (İnal, 2015) ve Yozgat koşullarında tesis yılında 591.4-1915.4 kg da<sup>-1</sup>, ikinci yıl ise 1326.2-2508.9 kg da<sup>-1</sup> (Engin ve Mut, 2017) arasında değişmektedir. Ayrıca farklı ekolojik

koşullarda yapılan çalışmalarda da ot veriminin yanı sıra otun kalitesi bakımından da çeşitler arasında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (İptaş ve ark., 2007; Avcı ve ark., 2009; Kır, 2010; Yılmaz, 2011; Avcı ve ark., 2013; İnal, 2015). Hem verim hem de kalite açısından bölge koşullarına uygun çeşit/çeşitlerin belirlenmesi kaliteli kaba yem açığının kapatılmasında son derece önemlidir.

Bu çalışma, Bursa ve benzeri ekolojilere sahip olan bölgeler için ot verimi ve kalitesi yüksek olan yonca çeşit veya çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma 2015-2017 yılları arasında Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür. Deneme 4 Mayıs 2015 tarihinde kurulmuş ve ölçümler 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yapılmıştır. Denemede bitki materyali olarak Bilensoy-80, Alsancak, Özpınar, Diane, Prosementi ve İside yonca çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2015, Anonim 2016, Anonim, 2017).

**Çizelge 1.** Bursa iline ait uzun yıllar ortalaması ile 2015, 2016 ve 2017 yıllarına ait iklim verileri

Aylar	UYO			2015			2016			2017		
	Y (mm)	S (°C)	N (%)	Y (mm)	S (°C)	N (%)	Y (mm)	S (°C)	N (%)	Y (mm)	S (°C)	N (%)
Ocak	82.9	5.5	70.0	112.0	5.4	79.0	157.5	5.3	79.7	81.6	3.5	76.5
Şubat	70.7	6.1	68.7	74.2	7.3	76.5	86.2	11.3	74.2	17.6	7.8	69.5
Mart	66.1	8.6	67.7	78.2	9.1	79.1	80.9	11.1	70.0	25.0	10.3	76.0
Nisan	66.0	13.0	66.1	95.6	11.5	70.1	23.1	16.3	64.5	47.8	12.9	69.6
Mayıs	43.4	17.4	62.0	36.0	19.3	64.2	73.8	18.4	70.1	81.0	18.0	72.8
Haziran	36.5	22.5	57.8	37.8	21.7	72.0	32.4	25.0	58.9	60.2	23.1	71.2
Temmuz	17.7	24.8	56.2	0.0	25.5	60.7	0.2	26.3	56.7	7.8	26.0	62.0
Ağustos	13.8	24.5	57.3	5.6	26.4	61.5	8.6	26.5	62.9	1.8	25.6	65.6
Eylül	40.8	20.2	63.8	98.1	23.6	73.2	30.8	21.4	67.3	5.2	22.8	61.3
Ekim	75.5	15.0	68.7	93.2	16.4	83.7	15.8	15.8	74.6	56.0	14.9	73.7
Kasım	79.9	10.5	69.3	26.4	12.7	78.1	51.0	10.9	71.6	37.4	11.0	78.5
Aralık	100.8	7.2	68.7	3.0	5.6	76.6	110.6	3.0	82.4	109.0	9.5	76.2
Top/Ort	694.1	14.6	64.7	660.1	15.4	72.9	670.9	15.9	69.4	530.4	15.5	71.1

\*: UYO: Uzun yıllar ortalaması (1975-2014), Y: Yağış, S: Sıcaklık, N: Nispi nem

2015 yılında, deneme alanının farklı yer ve derinliklerinden (0-20 ve 20-40 cm) alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları incelendiğinde; deneme toprakları bünye açısından killi tın ve kumlu kil bünyeli, pH açısından alkali reaksiyon gösteren, tuz kapsamı açısından ise sorunsuz bir topraktır. Ayrıca, deneme alanının toprağı kireç ve organik madde içeriği bakımından azdır. Deneme alanı bitki besin maddesi yönünden değerlendirildiğinde ise; azot içeriği az, fosfor içeriği 0-20 cm derinlikte yeterli, 20-40 cm derinlikte ise az, potasyum ise fazla durumdadır.

Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekrarlamalı olarak planlanmış olup her bir parselde 8 sraya yer verilmiştir. Araştırmada sıralar arasındaki mesafe 20 cm'dir. Denemede parsel büyüklüğü 8 m<sup>2</sup> olup dekara 2 kg tohumluk kullanılmıştır. Denemede ekim 4 Mayıs 2015 tarihinde elle yapılmıştır. Parsellerde ekimle birlikte 3 kg N da<sup>-1</sup> ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> gübre uygulamaları yapılmıştır. Ekimin ardından merdane geçirildikten sonra yağmurlama sulama yapılmıştır. Çıkış sonrasında yabancı otlara karşı elle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. 2015 yılı tesis yılı olarak değerlendirilmiş ve 3 yıl süreyle araştırmadan veriler toplanmıştır. Denemede biçimler % 10 çiçeklenme döneminde tırpanla yapılmıştır. Denemenin ilk yılında (2015-tesis yılı) birinci biçim 08.07.2015, ikinci biçim 03.08.2015 ve üçüncü biçim 05.09.2015, 2016 yılında birinci biçim 27.04.2016, ikinci biçim 06.06.2016, üçüncü biçim 28.06.2016, dördüncü biçim 19.07.2016, beşinci biçim 13.08.2016 ve altıncı biçim 05.09.2016 tarihlerinde, 2017 yılında ise birinci biçim 4.05.2017, ikinci biçim 06.06.2017, üçüncü biçim 5.07.2017, dördüncü biçim 10.07.2017, beşinci biçim 14.08.2017 ve altıncı biçim 15.09.2017 tarihlerinde yapılmıştır. Deneme alanında yaprak biti ile mücadele etmek amacıyla Efdal imidrid 350 SC (20 ml 100 L<sup>-1</sup>) kullanılmıştır. Her biçim döneminde kenar tesirleri dışında kalan alan biçilerek parsel yeşil ot verimleri belirlenmiştir. Her parselden biçim sırasında yaş ot örnekleri alınmış ve 70 °C kurutma dolabında 48 saat kurutulmuştur. Elde edilen örnekler tartılmış ve kuru ot oranları hesaplanmıştır. Bu veriler kullanılarak çeşitlere ait kuru ot verimleri belirlenmiştir. Araştırmada her yıl için yapılan biçimlerden elde edilen kuru ot verimleri toplanmış ve yıllık kuru ot verimi olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Araştırmada her biçim dönemi öncesinde ana sap uzunluğu ve ana sap kalınlığı Yılmaz (2011)' göre yapılmıştır. Her yıl yapılan biçimler öncesinde parsellerde rastgele seçilen 10 bitkide ana sap uzunluğu ve ana sap kalınlığı ölçülmüş ve biçimlerin ortalaması alınmıştır. Yonca çeşitlerine ait ham protein oranlarını belirlemek amacıyla Kjeldahl yöntemi kullanılmıştır (Canbolat ve ark., 2013). Her biçim döneminde elde edilen materyalde ham protein oranı belirlenmiş ve daha sonra yıllık ortalama ham protein oranı biçimlere ait ham protein oranlarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Elde edilen ham protein oranları, kuru ot verimleri ile çarpılarak da ham protein verimleri hesaplanmıştır. Örneklerde asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF içerikleri) ise ANKOM 200 Fiber Analyzer aleti kullanılarak Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre belirlenmiştir. Denemeden elde edilen veriler JUMP 7.0 paket programı kullanılarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre istatistikî analize tabi tutulmuştur. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5 farklı grupların belirlenmesinde LSD testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Denemede ele alınan yonca çeşitlerine ait 2015, 2016 ve 2017 yıllarında tespit edilen ortalama ana sap uzunluğu, ortalama ana sap kalınlığı, toplam kuru ot verimi, ortalama ham protein oranı, toplam ham protein verimi, ortalama ADF ve ortalama NDF içeriklerine ait veriler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemenin tesis yılında ana sap uzunluğu bakımından çeşitler arasında önemli bir fark ortaya çıkmamış ve genel olarak ana sap uzunluğu 52.26-59.20 cm arasında değişmiştir. Denemenin ikinci ve üçüncü yılında en yüksek ana sap uzunluğu sırasıyla 61.36 cm ile Bilensoy-80 ve 67.71 cm ile Özpınar çeşidinde tespit edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında ana sap uzunluğu bakımından çeşitler arasında önemli varyasyonlar olmasına rağmen üçüncü yılda Diane çeşidi hariç diğer çeşitlerde ana sap uzunluğu birbirine yakın olmuştur (Çizelge 2).

Yonca çeşitleri ile farklı lokasyonlarda yürütülen çalışmalarda, ana sap uzunluğu bakımından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin; yonca çeşitlerinde ana sap uzunluklarının, Aka ve Avcıoğlu (2003) 61.6-67.5 cm, Kır (2006) 74.78-86.78 cm, Çöçü ve Sancak (2007) 2005 yılında 82.25-87.25 cm ve 2006 yılında 95.50-111.00 cm, Demiroğlu ve ark. (2008) 66.33-70.22 cm, Mohammed (2008) 59.58-83.88 cm, Kır (2010) 85.10-93.20 cm ve Yılmaz (2011) 67.74-72.44 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmadan elde ettiğimiz ana sap uzunluğuna ilişkin sonuçlar, diğer araştırmacıların sonuçlarından düşük olmuştur. Bu durumun, kullanılan çeşitlerden, farklı ekim zamanlarından (yazlık-kışık), sulama ve gübreleme gibi kültürel uygulamalardan, ekolojik koşullardan ve özellikle de yapılan biçim sayısı ve biçim yılındaki farklılıklardan ileri geldiği söylenebilir.

Yonca çeşitlerine ait ana sap kalınlıkları incelendiğinde, tesis yılında çeşitlere ait ana sap kalınlığının 2.38-2.87 mm arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında çeşitlerin ana sap kalınlıkları arasında önemli ( $p<0.05$ ), üçüncü yılda ise çok önemli ( $p<0.01$ ) farklılıklar olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl en yüksek ana sap kalınlığı 3.43 mm ile Prosementi çeşidinde belirlenmiş olup, Alsancak, Bilensoy-80 ve İside çeşitleri ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Üçüncü yılda ise en yüksek ana sap kalınlığı 2.94 mm ile Prosementi çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Denemeden elde edilen sonuçlar Kır (2010) ve Kavut ve ark. (2014)'in elde ettikleri ana sap kalınlığı bulgularından düşük, Yılmaz (2011)'in bulgularından yüksek, Demiroğlu ve ark. (2008) ve Mohammed (2008)'in sonuçlarıyla uyumlu çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılıkların çeşitlerden, ekolojik koşullardan, kültürel uygulamalardan ve biçim sayısından kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

Denemenin hem tesis yılında hem de 2016 ve 2017 yıllarında kuru ot verimleri bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar çok önemli ( $p<0.01$ ) çıkmıştır. Tesis yılında toplam 3 biçim yapılmış ve en yüksek kuru ot verimi 878.3 kg da<sup>-1</sup> ile Bilensoy-80 çeşidinden elde edilmiş olup, Alsancak ve Özpınar çeşitleri ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında ise en yüksek kuru ot verimi İside, en düşük ise Diane çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2). İside çeşidi tesis yılında kuru ot verimi en düşük çeşit olmasına rağmen ikinci ve üçüncü yıllarda kuru ot verimi önemli ölçüde artmıştır. Araştırmamızda elde edilen toplam kuru ot verimleri bazı araştırmacıların sonuçlarından düşük, bazılarınınkinden ise yüksek olmuştur (Öncü, 1997; Acar, 2002; Aka ve Avcıoğlu, 2003; İptaş ve ark., 2007; Çöçü ve Sancak, 2007; Avcı ve ark., 2007; Demiroğlu ve ark., 2008; Mohammed, 2008; Avcı ve ark., 2009; Kır, 2010; Kızıl Aydemir ve ark., 2011; Gültekin ve ark. 2011; Karadağ ve ark., 2011; Saruhan ve Kuşvuran, 2011; Yılmaz, 2011; Avcı ve ark., 2013; Kavut ve ark., 2014; İnal, 2015; Engin ve Mut, 2017). Yonca çeşitleri ile yapılan çalışmalarda tespit edilen kuru ot verimlerinin tesis yılına ya da verim yıllarına ait olması da elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıkların önemli bir nedenidir. Özellikle denemede kullanılan çeşitlerin tesis yılındaki kuru ot verimleri diğer yıllara oranla oldukça düşük olmuştur (Çizelge 2). Tesis yılında elde ettiğimiz sonuçlar Demiroğlu ve ark. (2008) ve Engin ve Mut (2017) tarafından tespit edilen değerlerden düşük, Saruhan ve Kuşvuran (2011)'in sonuçları ile uyumlu olmuştur.

**Çizelge 2.** Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yonca Çeşitlerinin Tesis, 2016 ve 2017 Yıllarına Ait Ortalama Ana Sap Uzunluğu (ASU-cm), Ortalama Ana Sap Kalınlığı (ASK-mm), Toplam Kuru Ot Verimi (KOV- kg da<sup>-1</sup>), Ortalama Ham Protein Oranı (HP-%), Toplam Ham Protein Verimi (HPV- kg da<sup>-1</sup>), Ortalama ADF (%) ve Ortalama NDF (%) Değerleri

Çeşit	ASU (cm)	ASK (mm)	KOV (kg da <sup>-1</sup> )	HP (%)	HPV (kg da <sup>-1</sup> )	ADF (%)	NDF (%)
Tesis yılı							
Alsancak	55.25	2.80	877.3 a	22.74	206.4 a	21.55 c	36.69
Bilensoy-80	59.20	2.38	878.3 a	20.55	178.9 ab	24.54 ab	40.42
Diane	52.26	2.78	790.4 ab	22.37	176.8 ab	25.03 a	38.60
İside	57.47	2.73	596.4 c	21.31	126.6 c	25.87 a	37.46
Özpinar	58.00	2.82	838.3 a	21.83	179.9 ab	22.22bc	37.67
Prosementi	55.00	2.87	683.2bc	21.72	148.0 bc	25.52 a	40.64
F Değerleri							
Blok	öd	öd	*	öd	*	öd	öd
Çeşit	öd	öd	**	öd	**	*	öd
2016 Yılı							
Alsancak	59.06a	3.27a	1714.3 ab	20.32	342.1 ab	30.12	39.50 ab
Bilensoy-80	61.36a	3.25a	1802.1 ab	21.06	366.1 a	28.62	41.87 a
Diane	49.71b	2.90b	1382.2 c	20.80	269.4 d	28.43	38.07 b
İside	60.86a	3.40a	1830.6 a	20.93	367.3 a	28.26	39.16 b
Özpinar	56.26ab	3.11ab	1443.4 c	20.89	300.0 cd	26.81	41.67 a
Prosementi	58.03a	3.43a	1585.1bc	20.94	323.3 bc	29.18	39.58 ab
F Değerleri							
Blok	öd	öd	*	öd	öd	öd	öd
Çeşit	*	*	**	öd	**	öd	*
2017 Yılı							
Alsancak	65.62 a	2.56 bc	1407.45 ab	16.59	225.13 bc	27.22	38.31
Bilensoy-80	62.67 a	2.66 bc	1353.01 b	17.09	221.88 bc	29.09	37.68
Diane	51.55 b	2.48 c	1047.68 c	17.93	182.61 d	27.69	35.60
İside	66.41 a	2.70 b	1559.19 a	16.90	256.72 a	27.83	38.73
Özpinar	67.71 a	2.66 bc	1386.63 b	16.42	216.92 c	23.72	38.08
Prosementi	67.09 a	2.94 a	1449.75 ab	17.63	251.46 ab	27.06	39.06
F Değerleri							
Blok	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd
Çeşit	**	**	**	öd	*	öd	öd

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

Denemede yonca çeşitlerine ait ham protein oranları tesis yılında % 20.55-22.74, ikinci yıl %20.32-21.06, üçüncü yıl ise % 16.42-17.93 arasında değişmiş olup çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır (Çizelge 2). Farklı ekolojilerde yürütülen yonca çeşit denemelerinde ham protein oranının Acar (2002) % 17.25-18.77, Kır (2006) % 17.86-20.26, Avcı ve ark. (2009) % 17.0-18.0, Kır (2010) % 22.21-23.31, Kızıl Aydemir ve ark. (2011) % 17.6-18.3, Karadağ ve ark. (2011) % 14.36-17.78, Saruhan ve Kuşvuran (2011) % 17.95-22.67, Yılmaz (2011) % 16.23-17.53, Avcı ve ark. (2013) % 18.5-19.4 ve İnal (2015) % 18.38-20.45 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen ortalama ham protein oranları bazı

araştırmacıların bildirdikleri sonuçlardan yüksek, bazılarınınkinden ise düşük olmuştur. Söz konusu farklılıkların ekolojik koşullar, çeşitler, biçim sayısı ve sulama sıklığından ileri geldiği söylenebilir.

Araştırmada en yüksek ham protein verimi tesis yılında 206.4 kg da<sup>-1</sup> ile Alsancak, 2016 yılında 367.3 kg da<sup>-1</sup> ile İside ve 2017 yılında 256.72 kg da<sup>-1</sup> ile İside çeşidinden elde edilmiş olup çeşitler arasındaki farklılıklar denemenin ilk ve ikinci yılında çok önemli ( $p<0.01$ ), üçüncü yılında ise önemli ( $p<0.05$ ) çıkmıştır (Çizelge 2). Çeşitlere ait kuru ot verimi ile ham protein oranlarının çarpımı sonucu elde edilen ham protein verimlerinin yonca çeşitlerinde, İptaş ve ark. (2007) 247-349 kg da<sup>-1</sup>, Avcı ve ark. (2009) 247-349 kg da<sup>-1</sup>, Kır (2010) 254.42-332.70 kg da<sup>-1</sup>, Yılmaz (2011) 333.07-423.89 kg da<sup>-1</sup>, Avcı ve ark. (2013) 402-422 kg da<sup>-1</sup>, İnal (2015) 88.19-112.93 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmanın ikinci yılında altı biçimin toplamında elde ettiğimiz ham protein verimleri (269.4-367.3 kg da<sup>-1</sup>); Kır (2010), Avcı ve ark. (2009) ve İptaş ve ark. (2007)'nin sonuçları ile uyumlu, Yılmaz (2011) ve Avcı ve ark. (2013)'nin sonuçlarından düşük ve İnal (2015)'in değerlerinden yüksek olmuştur. Bu farklılıklar büyük ölçüde ekolojik koşulların, çeşitlerin, biçim sayılarının ve sulama aralıklarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Yemlerin hücre duvarı bileşenlerinden biri olan ve mikroorganizmalar tarafından sindirimi zor gerçekleşen ADF oranları bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar ilk yıl önemli ( $p<0.05$ ) çıkarken, denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında ise önemsiz olmuştur. Tesis yılında en düşük ADF içeriği % 21.55 ile Alsancak çeşidinde tespit edilmiştir. Denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında ise çeşitlere ait ADF içerikleri sırasıyla % 26.81-30.12 ve % 23.72-29.09 arasında değişmiştir (Çizelge 2). ADF içeriğinin yonca çeşitleri arasında önemli farklılıklar göstermediği bazı araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Kır, 2010; Yücel ve ark., 2011; Kızıl Aydemir ve ark., 2011; Karadağ ve ark., 2011). Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar söz konusu araştırmacıların sonuçları ile uyumludur. Bazı araştırmacılar da yonca çeşitlerine ait ADF oranlarının önemli ölçüde varyasyonlar gösterdiğini bildirmişlerdir (Avcı ve ark., 2009; Yılmaz, 2011; İnal, 2015).

Hücre duvarı olarak da adlandırılan ve yem ham maddelerinin çözünmeyen kısmını oluşturan NDF içerikleri bakımında çeşitler arasındaki farklılıklar tesisi yılında ve denemenin üçüncü yılında önemsiz, ikinci yılında ise önemli ( $p<0.05$ ) çıkmıştır. İkinci yılda en düşük NDF içeriği % 38.08 ile Özpınar çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Yonca çeşitlerine ait NDF içeriklerinin incelendiği çalışmalarda araştırmamızda tespit edilen NDF içeriklerinden oldukça yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin; çeşitlere ait NDF içeriklerinin Avcı ve ark. (2007) % 36.7-47.3, Avcı ve ark. (2009) % 48.0-49.9, Kır (2010) % 42.68-44.13, Yılmaz (2011) % 44.32-42.27, Yücel ve ark. (2011) % 43.1-44.3, Kızıl Aydemir ve ark. (2011) % 47.6-47.3, Karadağ ve ark. (2011), % 45.21-47.77, İnal (2015) % 45.73-47.46, arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bazı araştırmalarda çeşitler arasındaki farklılıklar önemli (Avcı ve ark., 2007; Avcı ve ark., 2009; Yılmaz, 2011; Yücel ve ark., 2011 ve İnal, 2015) olurken, bazılarında (Kır, 2010; Kızıl Aydemir ve ark., 2011 ve Karadağ ve ark., 2011) ise önemsiz bulunmuştur. Sonuçlarımız yukarıda belirtilen araştırmacıların sonuçlarından düşük olmuştur. Bu durum çeşit farklılıklarından kaynaklanmış olmakla birlikte iklim ve toprak koşulları ile kültürel uygulamalardan da ileri gelmiş olabilir.

## Sonuç

Sonuç olarak, araştırmamızın tesisi yılında yonca çeşitlerinden toplam üç biçim alınmış ve ilk yıla ait verim değerlerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında ise kuru ot verimi artış göstermiştir. Denemede ele alınan çeşitler içerisinde tesisi yılında özellikle İside çeşidinin birinci ve ikinci biçimdeki ot verimi oldukça düşük olduğundan ilk yıl toplam kuru ot verimi diğer çeşitlere oranla daha düşük olmuştur. Ancak, tesisi yılının üçüncü biçimde bu çeşit hızlı bir gelişim göstererek verim açısından diğer çeşitlere ulaşmıştır. Bu nedenle İside çeşidinin ilk yıla ait kuru ot verimi oldukça düşük olmasına rağmen ikinci ve üçüncü yıllarda deneme koşullarında en yüksek değere ulaşmıştır. Araştırma elde edilen sonuçlara göre, yüksek verim ve kaliteli bir ot elde etmek için Bursa ve benzer ekolojik koşullarında İside, Bilensoy-80 ve Alsancak çeşitleri yetiştirilebilir.

## Teşekkür Bilgi Notu

Bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi HPD(Z)-2014/57 nolu tarafından desteklenmektedir. Çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz. Bu araştırma, Betül ERBEYİ tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin bir bölümünü de (2015 ve 2016 yılı verileri) içermekte olup bu çalışmada etik kurul onayı gerekli değildir. Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu makaleyi hazırlayan yazarlar, araştırmaya eşit oranda katkı sağlamıştır. Çalışmada, yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Kaynakça

- Acar, A. 2002. Tokat-Kazova ekolojik koşullarına uygun yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Aka, M. A. ve Avcıoğlu, R. 2003. Selçuk koşullarında 7 farklı yonca çeşidinin verim ve diğer bazı verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Anonim 2015. Bursa bölgesi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Anonim 2016. Bursa bölgesi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Anonim 2017. Bursa bölgesi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.



- Avcı, M., Çınar, S., Kızıl Aydemir, S., Kılıçalp N., Hatipoğlu R., Yücel, C., İnal, İlker., Yücel, H., Aktaş, A. ve Gültekin, R. 2007. Çukurova koşullarında farklı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin ot verimleri ve ot kaliteleri üzerinde bir çalışma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Avcı, M., Çınar, S., Kızıl, S., Aktaş, A., Yücel, C., Hatipoğlu, R., Yücel, H., Kılıçalp N. ve İnal, İ. 2009. Çukurova taban koşullarında farklı yonca çeşitlerinin ot verimleri ve ot kaliteleri üzerine bir araştırma. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay.
- Avcı, M. A., Ozkose, A. and Tamkoç, A. 2013. Determination of yield and quality characteristics of alfalfa (*Medicago sativa* L.) varieties grown in different locations. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 12(4):487-490.
- Canbolat, Ö., Kara, H. ve Filya, İ. 2013. Bazı baklagil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, metabolik enerji, organik madde sindirimi ve mikrobiyal protein üretimlerinin karşılaştırılması. *Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.*,27:2, 71-81.
- Çöçü, S. ve Sancak, C. 2007. Bazı yonca çeşitlerinin (*Medicago sativa* L.) Ankara koşullarında ot verimlerinin belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Demiroğlu, G., Geren, H. ve Avcıoğlu, R. 2008. Farklı yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin Ege bölgesi koşullarına adaptasyonu. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 45 (1): 1-10.
- Engin, B. ve Mut, H. 2017. Farklı yonca çeşitlerinin ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tarım Bilimleri Derg.*, 27(2):212-219.
- Gültekin, R., İnal, İ., Avcı, M. ve Kızıl Demir, S. 2011. Çukurova bölgesinde bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin farklı biçim dönemlerine göre verim performanslarının saptanması. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- İnal, N. 2015. Kırşehir koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Kırşehir.
- İptaş, S., Karadağ, Y. ve Alptekin Acar, A. 2007. Tokat-Kazova ekolojik koşullarına uygun yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Karadağ, Y., İptaş, S., Kır, H. ve Akbay, S. 2011. Tokat- Kazova koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Karadaş, K. ve Aksoy, E. 2019. Iğdır ilinde yonca üretimi ve ekonomik önemi. Zeugma II. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi. 8-20 Ocak 2019, 334-343.
- Kavut, Y. T., Çelen, A.E., Demiroğlu Topçu, G. ve Kır, B. 2014. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin farklı lokasyonlardaki verim ve verim özellikleri üzerinde bir araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 51 (1): 23-29.
- Kır, B. 2006. Kimi yonca çeşitlerinde tohum ve ot verimi ile kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Bornova.

- Kır, H. 2010. Tokat-Kazaova şartlarında bazı yonca çeşitlerinin performanslarını belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Tokat-Kazaova.
- Kızıl Aydemir, S., Avcı, M., Çınar, S., Özpınar, H. ve Yücel, H. 2011. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin Çukurova ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Mohammed A. S. 2008. Farklı lokasyonlardan bazı yonca çeşitlerinin yem verimleri ve bitkisel özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Ankara.
- Öncü, K. 1997. Hatay koşullarında yetiştirilebilecek bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin adaptasyon ve tarımsal özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Adana.
- Saruhan, V. ve Kuşvuran, A. 2011. Güneydoğu Anadolu bölgesi koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitleri ve genotiplerinin verim performanslarının belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak.Derg.*, 48 (2): 133-140.
- TÜİK 2021. Bursa ili verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 11.10.2021)
- Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583-3597.
- Yılmaz, M. 2011. Isparta ekolojik koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Isparta.
- Yücel, H., Avcı, M., Çınar, S., Aktaş, A. ve Kökaşık, F. D. 2011. Farklı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.