

Mehmet Bülent KALKANLI<sup>1a</sup>  
Mehmet BAŞBAĞ<sup>1b\*</sup>

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

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-4076-1782

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-7853-7604

\*Sorumlu yazar (Corresponding  
author):  
mbasbag@dicle.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv06iss2id308>

Alınış (Received): 30/01/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 01/03/2022

#### Anahtar Kelimeler

*Medicago sativa*, genotip, yeşil ot, kuru ot, protein, verim

#### Keywords

*Medicago sativa*, genotype, green herbage, dry herbage, protein, yield

### Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Ot ve Tohum Verimi Bakımından Karşılaştırılması

#### Özet

Bu araştırma, 2017-2019 yıllarında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında 8 adet farklı yonca (*Medicago sativa* L.) genotipi ile üç yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırmanın ilk yılında gözlem alınmamıştır. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, bitki boyu 69.50-82.38 cm, bitkide sap sayısı 24.63-38.88 adet, yaş ot verimi 241.8-558.9 g/bitki, kuru ot verimi 67.9-154.1 g/bitki, ham protein verimi 16.88-37.39 g/bitki, kuru ot oranı %28.12-29.05, biyolojik verim 107.1-260.9 g/bitki, tohum verimi 12.99-18.15 g/bitki, bin tane ağırlığı 1.499-1.759 g ve hasat indeksi %6.93-12.12 aralığında değişmiştir. İncelenen parametrelere göre, bitki boyu bakımından 8, 3, 6, 7, 4 ve 2; bitkide sap sayısı bakımından 8, 3, 2 ve 4; yaş ot ve kuru ot verimi bakımından 8, 3, 4 ve 6; ham protein verimi bakımından 8, 4 ve 4; tohum verimi ve hasat indeksi bakımından 8 no'lu genotipler en yüksek değerleri vermişlerdir. Özelliklerarası ilişkilerde ise; bitki boyu ile bitkide sap sayısı, yaş ot ve kuru ot verimi, yaş ot verimi ile de kuru ot verimi ve ham protein verimi arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulunmuştur. Yüksek verim değerlerine sahip özellikle 8, 3, 4 ve 6 no'lu genotiplerin bundan sonra yapılacak olan ıslah çalışmalarında dikkate alınması yararlı olacaktır.

### Comparison of Some Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Genotypes in terms of Herbage and Seed Yield

#### Abstract

This research was carried out for three years with 8 different alfalfas (*Medicago sativa* L.) genotypes in the research area of Dicle University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in 2017-2019. No observations were made in the first year of the study. According to the two-year average results, the plant height is 69.50-82.38 cm, the number of stems per plant is 24.63-38.88, the green herbage yield is 241.8-558.9 g plant<sup>-1</sup>, the dry herbage yield is 67.9-154.1 g plant<sup>-1</sup>, the crude protein yield is 16.88-37.76 g plant<sup>-1</sup>, the dry herbage rate is 28.12-29.05%, biological yield is 107.1-260.9 g plant<sup>-1</sup>, seed yield is 12.99-18.15 g bitki<sup>-1</sup>, thousand grain weight is 1.499-1.759 and harvest index ranged between 6.93-12.12%. According to the investigated parameters, in terms of plant height 8, 3, 6, 7, 4 and 2; in terms of the number of stems per plant 8, 3, 2 and 4; in terms of green herbage and dry herbage yield 8, 3, 4 and 6; in terms of crude protein yield 8, 3 and 4; in terms of seed yield and harvest index 8 genotypes gave the highest values. In the relations between features; positive and significant relationships were found between plant height and the number of stems per plant, green and hay herbage, and between green herbage yield and dry herbage yield and crude protein yield. It will be useful to consider genotypes 8, 3, 4 and 6 with high yield values in future breeding studies.

## GİRİŞ

Ülkemiz hayvancılığında günümüzün en önemli sorunlarından birisi yem giderleridir. Bu oran yaklaşık %70 olarak bilinmektedir. Bu yem giderlerinin de %78'ini kaba yemler ve diğer %22'lik kısmını ise karma yemler oluşturmaktadır (Harmanşah, 2018). Ülkemizde kaba yem kaynağı olarak en başta çayır-mera alanları gelmektedir. Bu alanlar da uzun yıllar boyunca aşırı ve zamansız otlatılmaları neticesinde verim ve kalitelerini önemli ölçüde kaybetmişlerdir. Çayır-meralarımızın kısa vadede ıslah edilip, verim ve kalitelerinin artırılması pek mümkün görülmediği için, kaba yem sorunu ancak tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekilişlerine ağırlık vermekle çözülebilir. Bu şekilde, meralar üzerindeki hayvan baskısı da giderek azalacağından meraların tekrar verimli hale gelmesi de mümkün olabilecektir. Ülkemizde önemli problemlerden birisi de farklı bölgelerimizin ekolojik koşullarına uygun verimli ve kaliteli yem bitkisi çeşitleri ve sertifikalı tohumluk yetersizliğidir. Dolayısıyla, yem bitkileri tohumlukları daha çok yurt dışından tedarik edilmektedir. Bu şekilde getirilen yem bitkilerinde genellikle adaptasyon sorunları yaşamaktadır. Bu tür sorunların çözümü ancak bölgelerimiz ekolojik koşullarına uygun çeşitlerin geliştirilmesiyle çözülebilir. Ülkemiz birçok yem bitkisi türünün gen merkezi durumundadır. Dolayısıyla, farklı bölgelerimizin çayır-mera ve doğal vejetasyonlarında birçok olumsuzluklara rağmen günümüze kadar ulaşmış olan doğal ve yabani yem bitkisi türleri mevcuttur. Bu yem bitkisi türlerinin gün ışığına çıkarılarak üzerlerinde ıslah çalışmalarının yapılması son derece önem arz etmektedir. Bu bitkilerden önemli bir tanesi de adi yonca (*Medicago sativa* L.)'dır. Adi yonca, ot verimi ve kalitesi bakımından rakipsiz olup, ülkemizde ve Dünya'da en fazla yetiştirilen yem bitkisidir. Yoncanın ülkemizdeki ekilişleri her ne kadar yıllara göre artış göstermesine rağmen, bu bitkinin ekilişi gelişmiş ülkelere

göre çok düşük düzeydedir. GAP bölgesinde sulamaya açılacak alanlarda ürün desenine göre yoncanın %6 seviyesinde öngörüldüğü bildirilmektedir (Gülcan ve Anlarsal, 1992). Ancak bu bitkinin bölgemizdeki ekilişleri günümüzde %1 seviyesinde bile değildir. Adi yonca genotipleri üzerinde yapılan araştırmalarda; bitki boyu 23.5-118.5 cm (Akbari ve Avcıoğlu, 1992; Demiroğlu ve ark., 2008; Basbag ve ark., 2009; Öten ve Albayrak, 2014; Albayrak ve ark., 2015; Yüksel ve ark., 2016; Eren, 2019; Sarıtaş, 2019), bitkide sap sayısı 8.1-135.1 adet/bitki (Sevimay, 1992; Demiroğlu ve ark., 2008; Öten ve Albayrak, 2014; Bıçakçı ve Balabanlı, 2016; Yüksel ve ark., 2016; Eren, 2019; Sarıtaş, 2019; Çaçan ve ark., 2020), yaş ot verimi 123.3-1359 g/bitki (Kır ve Soya, 2008; Basbag ve ark., 2009; Eren, 2019; Sarıtaş, 2019), kuru ot verimi 19.7-362.8 g/bitki (Akbari ve Avcıoğlu, 1992; Kır ve Soya, 2008; Basbag ve ark., 2009; Albayrak ve ark., 2015; Eren, 2019), ham protein verimi 3.75-13.19 g/bitki (Basbag ve ark., 2009) ve kuru ot oranı %17.60-31.77 (Basbag ve ark., 2004; Kır ve Soya, 2008; Basbag ve ark., 2009; Eren, 2019; Sarıtaş, 2019; Turan ve Seydoşoğlu, 2020), ham protein verimi 3.75-52.23 g/bitki (Kır ve Soya, 2008; Basbag ve ark., 2009; Eren, 2019), tohum verimi 3.5-78.94 g/bitki (Sevimay, 1992; Avcı ve ark., 2010; Albayrak ve ark., 2014; Bıçakçı ve Balabanlı, 2016), bin tane ağırlığı 1.134-2.487 g (Başbağ, 1994; Kaske, 2006) ve hasat indeksi %11.76-14.80 (Iannucci ve ark., 2002) aralıklarında değişim göstermiştir. Bu çalışmada, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanındaki yonca gen havuzundan seçilmiş 8 farklı adi yonca genotipinin bazı tarımsal özellikleri incelenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma, 2017-2019 yılları arasında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında (37°53'23.13''K ve 40°16'22.53''D) üç yıl

süre ile yürütülmüş ve tesis yılında verim gözlemleri alınmamıştır. Diyarbakır ili Merkezine ait 2018, 2019 ve uzun yıllar ortalaması iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda ortalama sıcaklıklar, genel olarak

uzun yıllar ortalamasının üzerinde kaydedilmiştir. Toplam yıllık yağış, 2018 ve 2019 yıllarında uzun yıllar ortalamasından yüksek çıkmıştır. Nispi nem her iki yılda da uzun yıllar ortalamasına göre yüksek bulunmuştur.

**Çizelge 1.** Diyarbakır İli Merkezine ait 2018 ve 2019 yılları ve uzun yıllar ortalaması iklim verileri\*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	2018	2019	Uzun Yıllar	2018	2019	Uzun Yıllar	2018	2019	Uzun Yıllar
<b>Ocak</b>	5.2	3.8	1.7	86.4	67.6	70.7	99.0	100.0	77.0
<b>Şubat</b>	7.6	5.4	3.7	86.2	77.4	67.6	100.0	100.0	72.8
<b>Mart</b>	12.4	8.2	8.3	12.8	135.2	66.7	100.0	100.0	66.5
<b>Nisan</b>	15.8	11.8	13.8	48.6	152.6	70.0	100.0	100.0	64.0
<b>Mayıs</b>	19.4	20.1	19.3	157.5	45.8	44.4	100.0	100.0	56.7
<b>Haziran</b>	26.5	28.3	26.0	14.4	1.0	8.7	89.0	80.0	36.4
<b>Temmuz</b>	31.2	30.3	31.0	0.0	0.0	1.3	56.0	57.0	27.0
<b>Ağustos</b>	31.4	30.9	30.4	0.8	0.0	1.0	51.0	62.0	26.8
<b>Eylül</b>	26.2	25.2	25.1	6.2	0.4	5.4	85.0	69.0	30.8
<b>Ekim</b>	18.8	19.2	17.5	76.6	52.0	33.0	99.0	100.0	48.1
<b>Kasım</b>	10.2	9.7	9.7	88.2	9.0	55.2	100.0	100.0	66.6
<b>Aralık</b>	6.3	6.8	4.0	190.8	185.4	72.4	100.0	100.0	76.3
<b>Ort/Top</b>	<b>17.6</b>	<b>16.6</b>	<b>15.9</b>	<b>768.5</b>	<b>726.4</b>	<b>496.4</b>	<b>89.9</b>	<b>89.0</b>	<b>54.1</b>

\*Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Araştırma alanı toprağı killi-tınlı, hafif alkali, tuz oranı, organik madde ve fosfor içeriğı düşük, potasyum ve kalsiyum içeriğı çok yüksek ve kireç içeriğı ise orta düzeydedir (Çizelge 2). Araştırmanın kullanılan materyaller 2004-2011 yılları arasında muhtelif projelerle Güneydoğu Anadolu Bölgesinden tek bitki olarak toplanarak klon halinde yonca gen havuzuna dikilmiş olan yoncalar içerisinden seçilen 8 farklı genotip oluşturmuştur. 2017 yılı Şubat ayında seçilen bu genotiplerden alınan sürgün uçları (klon) serada perlit+torf karışımı toprak konulmuş

viyollerde köklendirilmiştir. Köklendirilen genotipler, 15 Nisan 2017 tarihinde araştırma alanına 70 cm x 70 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde Latin Kare deneme desenine göre 8 tekerrürlü olarak dikilmiştir. Dikim öncesi deneme alanına dekara saf madde üzerinden 4.5 kg Azot ve 11.5 kg fosfor gelecek şekilde Diamonyum Fosfat gübresi (DAP) verilmiştir. Deneme alanında çıkan yabancı otlar el çapası ile yok edilmiştir. Araştırma süresince denemenin sulanması, yağmurlama sulama sistemi ile yapılmıştır.

**Çizelge 2.** Araştırma alanının toprak analiz sonuçları\*

Analiz Adı	Konvansiyonel	Organik	Değerler
Saturasyon (%)	63.20	74	Killi Tınlı
Tuzluluk (Saturasyon Çamuru) (dS/m)	1.03	1.43	Tuzsuz
% Tuz (Hesaplama ile) TS 8334	0.042	0.068	Tuzsuz
pH (Saturasyon Çamuru)	8.15	8.04	Hafif Alkali
Kireç (Kalsimetrik) (%)	10.59	9.75	Orta
Organik Madde (Walkey Black) (%)	0.77	0.85	Düşük
Azot (Hesaplama ile) (%)	0.04	0.04	Düşük
Fosfor (Olsen Spektrometre)(ppm)	6.00	6.00	Düşük
Potasyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	493.26	528.87	Çok Yüksek
Kalsiyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	10693.12	10831.83	Çok Yüksek

\*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla Tarımsal Amaçlı Toprak Bitki ve Sulama Suyu Analiz Laboratuvarı (2019)

Tesis yılında bitkiler güçlü gelişmeleri için tohuma bırakılmamış, normal bakım ve biçimleri (%10 çiçek) yapılmış ve gözlem alınmamıştır. Denemenin gözlemlerine 2018 yılı 20 Nisan tarihi itibarıyla başlanmış ve iki yıl süre ile gözlemlere devam edilmiştir. Bu gözlemlerde genotiplerin her iki yılda da ilkbaharda gelişen ilk sürgünleri %10 çiçeklenme döneminde, önce toprak seviyesinden itibaren tepe uç noktasına kadarki kısım ölçülmüş ve bitki boyu (cm) elde edilmiştir. Ardından her genotip yerden yaklaşık 10 cm yükseklikten biçilerek tartılmış ve yaş ot verimi (g/bitki) elde edilmiştir. Yaş ot numunelerinden rastgele 250'şer gram örnekler tartılarak laboratuvarında kurutma dolabında (Memmerd marka) 70 °C'de 24 saat süreyle kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler tartılarak genotiplerin kuru ot oranları (%) ve kuru ot verimleri (g/genotip) elde edilmiştir. Genotiplerin kuru ot numunelerinden bitkiyi temsil edecek şekilde rastgele küçük numuneler alınarak laboratuvar tipi öğütücü değirmende (IKA Marka) öğütülmüş ve 1 mm çaplı numune eleğinde elenmiştir. Genotiplerin otlarına ait ham protein analizi, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde (DÜBTAM) NIRS (Near

Infrared Spectroscopy, Foss Model 6500) cihazı ile yapılmıştır. Genotiplerin ham protein oranları kuru ot verimleri ile çarpılarak ham protein verimleri (g/da) elde edilmiştir. Biçimden sonra genotipin gelişen ikinci sürgünleri tohuma bırakılmıştır. Tohum için gözlemler ise bitki baklalarının %80-90 kahverengileştiği dönemde yapılmıştır. Bu dönemde bitkilerin boy ölçümleri alındıktan sonra genotipler sap diplerinden biçimleri yapılmış ve serada yaklaşık 10 gün süre ile kurutulmuş ve genotip başına biyolojik verim (g/genotip) elde edilmiştir. Bu kurutulmuş genotiplerdeki tohumlar deneme patozu ile harman edilerek çıkarılmıştır. Bu tohumlar daha sonra elekten elenip temizlendikten sonra tartılarak genotip başına tohum verimi (g/genotip) elde edilmiştir. Genotip başına tohum verimi biyolojik verime bölünüp 100 ile çarpılarak genotip başına hasat indeksi elde edilmiştir. Her genotipin tohumundan 4 tekerrürlü olarak 100'er adet tohum sayılmış ve 0.001 hassasiyetli terazide tartılarak bin tane ağırlıkları (g) tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler JMP istatistik paket programı (JMP, 2002) yardımıyla varyans analizi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar LSD testi ile gruplandırılmıştır.

**BULGULAR ve Tartışma****Bitki boyu**

Adi yonca genotiplerinin bitki boyunda yıl, yıl x genotip interaksyonu ve iki yıllık ortalama önemli çıkmıştır. Yıllara göre bitki boyu 2018'de ortalama 80.77 cm iken 2019'da 72.13 cm olmuştur. Yıl x genotip interaksyonuna göre genotiplerin bitki boyları 65.75-92.75 cm'ler arasında değişmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre ise bitki boyu 69.50-82.38 cm'ler arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). İki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek bitki boyu 3 ve 8 no'lu genotiplerden elde edilirken, bunları istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sırasıyla 6, 7, 4 ve 2 no'lu genotipler izlemiştir. En düşük bitki boyunu 5 ve 1 no'lu genotipler vermiştir. Bitki boyunun ilk yıl ikinci yıla göre daha yüksek çıkması muhtemelen o yıl toplam yağış miktarının ve ortalama sıcaklığın daha fazla olmasından kaynaklanmıştır. Yonca genotiplerinde bitki boyuna ilişkin elde edilen bulgular; Basbag ve ark. (2009), Albayrak ve ark. (2015), Yüksel ve ark. (2016) ve Saritaş (2019)'ın bulgularıyla uyumlu, Akbari ve Avcioğlu (1992), Öten ve Albayrak (2014)'ın bulgularından düşük

bulunmuştur. Bitki boyuna ilişkin bu farklılıklar muhtemelen genotip ve ekolojik koşullardan kaynaklanmıştır.

**Bitkide sap sayısı**

Yonca genotiplerinin bitkide sap sayısında yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalaması önemli çıkmıştır. Yıl x genotip interaksyonuna göre genotiplerin bitkide sap sayısı 16.00-45.50 adet/bitki arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 24.63-38.88 adet/bitki arasında değişmiştir (Çizelge 3). Araştırmada, iki yıllık ortalama sonuçlara göre en fazla bitkide sap sayısını 8 no'lu genotip verirken, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sırasıyla 3, 2 ve 4 no'lu genotipler izlemiştir. En düşük bitkide sap sayısını ise 5 no'lu genotip vermiştir. Farklı yonca genotiplerinde bitkide sap sayısına ait veriler; Sevimay (1992), Öten ve Albayrak (2014), Bıçakçı ve Balabanlı (2016) ve Eren (2019)'ın bulguları ile uyumlu, Demiroğlu ve ark. (2008) ve Saritaş (2019)'ın bulgularından yüksek bulunmuştur. Bu farklılıklar muhtemelen genotip ve ekolojik koşulların farklılıklarından kaynaklanmıştır.

**Çizelge 3.** Adi yonca genotiplerinin 2018 ve 2019 yılları ve iki yıllık ortalama bitki boyu, bitkide sap sayısı ve LSD testine göre oluşan gruplar

Genotipler	Bitki boyu (cm)			Bitkide sap sayısı (adet/bitki)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
1	78.25 c-f**	67.75 g	73.00 bc*	34.25 bc**	31.25 bc	32.75 bc**
2	74.50 d-g	78.50 cde	76.50 ab	36.50 b	34.13 bc	35.32 abc
3	92.75 a	72.00 dg	82.38 a	39.00 ab	33.75 bc	36.38 ab
4	80.00 bcd	73.25 d-g	76.63 ab	37.50 ab	32.50 bc	35.00 abc
5	70.00 efg	69.00 fg	69.50 c	16.00 d	33.25 c	24.63 d
6	88.75 ab	65.75 g	77.25 ab	34.00 bc	26.75 c	30.38 c
7	75.00 d-g	78.50 cde	76.75 ab	27.50 c	36.50 b	32.00 bc
8	86.88 abc	72.25 d-g	79.56 a	45.50 a	32.25 bc	38.88 a
<b>Ort.</b>	<b>80.77 A**</b>	<b>72.13 B</b>	<b>76.45</b>	<b>33.78</b>	<b>32.55</b>	<b>33.17</b>
<b>Lsd (0.05)</b>	4.59		3.24	3.98		2.81
<b>Cv</b>	7.89			15.15		

LSD: Asgari önemli fark, CV: Varyasyon katsayısı, \*: P≤0.05 düzeyinde önemli, \*\*: P≤0.01 düzeylerinde önemli

**Yaş ot verimi**

Yonca genotiplerinin yaş ot verimi üzerine yıl, yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalaması önemli

çıkmıştır. Yıl x genotip interaksyonuna göre yaş ot verimleri 194.8-813.8 g/bitki, iki yıllık ortalama sonuçlara göre ise 241.8-558.9 g/bitki arasında değişim

göstermiştir (Çizelge 4). İki yıllık ortalama sonuçlara göre en fazla yaş ot verimini 8 no'lu genotip verirken bunu 3 ve 4 no'lu genotipler izlemiştir. En düşük yaş ot verimi ise 5 no'lu genotip vermiştir. Yonca genotiplerinde bitki başına yaş ot verimine

ilişkin elde edilen bulgular; Eren (2019) ve Sarıtaş (2019)'ın bulguları ile uyumlu iken, Basbag ve ark. (2009)'nın bulgularından yüksek ve Kır ve Soya (2008)'nin bulgularından ise düşük bulunmuştur.

**Çizelge 4.** Adi yonca genotiplerinin 2018 ve 2019 yılları ve iki yıllık ortalama yaş ot ve kuru ot verimleri ile LSD testine göre oluşan gruplar

Genotipler	Yaş ot verimi (g/bitki)			Kuru ot verimi (g/bitki)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
1	374.8 cd**	276.0 ef	325.4 e**	105.6 cde**	78.65 e-h	92.1 d**
2	418.5 c	320.0 de	369.3 de	119.3 c	92.59 c-f	105.9 cd
3	600.0 b	312.8 de	456.4 b	173.9 b	86.34 d-g	130.1 b
4	565.0 b	329.5 de	447.3 bc	165.3 b	88.54 d-g	126.9 b
5	194.8 g	288.8 ef	241.8 f	58.9 h	76.80 fgh	67.9 e
6	555.3 b	230.0 fg	392.6 cd	163.9 b	64.83 gh	114.4 bc
7	265.5 efg	382.5 cd	324.0 e	78.5 fgh	109.52 cd	94.0 d
8	813.8 a	304.0 def	558.9 a	220.0 a	88.31 d-g	154.1 a
<b>Ort.</b>	473.4 A**	305.4 B	389.5	135.7 A**	85.70 B	110.7
<b>Lsd (0.05)</b>	40.16		28.4	13.40		9.46
<b>Cv</b>	14.40			16.30		

LSD: Aşgari önemli fark, CV: Varyasyon katsayısı, \*\*:  $P \leq 0.01$  düzeylerinde önemli

### Kuru ot verimi

Yonca genotiplerinde kuru ot verimi; yıl, yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalamasına göre önemli çıkmıştır. Yıllara göre 2018'de ortalama kuru ot verimi 135.7 g/bitki iken 2018 yılında 85.70 g/bitki elde edilmiştir. Yıl x genotip interaksyonuna göre genotiplerin kuru ot verimleri 58.9-220.0 g/bitki aralıklarında bulunmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre 67.9-154.1 g/bitki arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). İki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek kuru ot verimini 8 no'lu genotip verirken, bunu sırasıyla 3, 4 ve 6 no'lu genotipler izlemiştir. En düşük kuru ot verimi ise 5 no'lu genotipten elde edilmiştir. Yonca genotiplerinde bitki başına kuru ot verimine ilişkin elde edilen bulgular; Akbari ve Avcioğlu (1992) ve Eren (2019)'in bulguları ile uyumlu iken, Basbag ve ark.

(2009) ve Albayrak ve ark. (2015)'nin bulgularından yüksek, Kır ve Soya (2008)'nin bulgularından düşük bulunmuştur.

### Kuru ot oranı

Farklı yonca genotiplerinde kuru ot oranı (%) yıllara göre önemli çıkarken, yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalaması önemsiz bulunmuştur. Kuru ot oranı, ilk yıl ortalama %29.06 çıkarken ikinci yıl %27.95 bulunmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre kuru ot oranı %28.12-29.05 aralıklarında değişim göstermiştir (Çizelge 5). Yonca genotiplerinde kuru ot oranına ilişkin elde edilen bulgular Basbag ve ark. (2004) ve Eren (2019)'in bulguları ile uyumlu iken, Kır ve Soya (2008), Basbag ve ark. (2009) ve Sarıtaş (2019)'ın bulgularından yüksek çıkmıştır.

**Çizelge 5.** Adi yonca genotiplerinin 2018 ve 2019 yılları ve iki yıllık ortalama kuru ot oranı, ham protein verimi ve LSD testine göre oluşan gruplar

Genotipler	Kuru ot oranı (%)			Ham protein verimi (g/bitki)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
1	28.50	28.56	28.53	24.02 cde**	20.02 d-g	22.02 c**
2	28.80	28.90	28.85	28.50 c	23.67 cde	26.08 c
3	29.05	27.60	28.33	40.16 b	21.98 de	31.07 b
4	29.33	26.92	28.12	40.42 b	21.75 def	31.08 b
5	30.00	26.53	28.27	14.53 g	19.24 d-g	16.88 d
6	29.55	28.11	28.83	37.18 b	15.33 fg	26.25 c
7	30.18	27.93	29.05	18.67 efg	25.71 cd	22.19 c
8	27.10	29.03	28.06	53.22 a	21.55 def	37.39 a
<b>Ort.</b>	29.06 A*	27.95 B	28.31	32.09 A**	21.16 B	26.62
<b>Lsd (0.05)</b>	ÖD			3.2		
<b>Cv</b>	7.10			15.38		

LSD: Aşgari önemli fark, CV: Varyasyon katsayısı, ÖD: Önemli değil, \*: P≤0.05 düzeylerinde önemli \*\*: P≤0.01 düzeylerinde önemli

### Ham protein verimi

Farklı yonca genotiplerinin ham protein veriminde yıl, yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalaması önemli çıkmıştır. Yıllara göre ham protein verimi ilk yıl 32.09 g/bitki iken, ikinci yıl 21.16 bulunmuştur. Yıl x genotip interaksyonuna göre genotiplerin ham protein verimleri 14.53-53.22 g/bitki arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 16.88-37.39 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Buna göre, gerek yıl x genotip interaksyonu gerekse iki yıllık ortalamaya göre en yüksek ham protein verimini 8 no'lu genotip verirken, bunu sırasıyla 4 ve 3 no'lu genotipler izlemiştir. En düşük ham protein verimini ise 5 no'lu genotip vermiştir (Çizelge 5). Yonca genotiplerinde bitki başına ham protein verimine ilişkin elde edilen bulgular, Kır ve Soya (2008)'nin bulgularından düşük, Basbag ve ark. (2004)'nin bulgularından ise yüksek çıkmıştır.

### Biyolojik verim

Farklı yonca genotiplerinin biyolojik veriminde, yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalaması önemli çıkmıştır. Yıl x genotip interaksyonuna göre genotiplerin biyolojik

verimleri 101.6-262.3 g/bitki, iki yıllık ortalamaya göre ise 107.1-260.9 g/bitki arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre en yüksek biyolojik verim, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sırasıyla 4, 1 ve 5 no'lu genotiplerden elde edilirken, en düşük biyolojik verimi ise 3 no'lu genotip vermiştir (Çizelge 6).

### Tohum verimi

Farklı yonca genotiplerinin tohum veriminde, yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalaması önemli çıkmıştır. Yıl x genotip interaksyonuna göre genotiplerin tohum verimleri 11.40-21.31 g/bitki arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 12.99-18.15 g/bitki arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre en yüksek tohum verimi, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sırasıyla 8, 4, 7, 1, 2, 6 ve 5 no'lu genotiplerden elde edilirken, en düşük tohum verimini ise 3 no'lu genotip vermiştir (Çizelge 6). Yonca genotiplerinde bitki başına tohum verimine ilişkin elde edilen bulgular; Sevimay (1992), Avcı ve ark. (2010) ile Albayrak ve ark. (2014)'nin bulguları ile uyumlu iken, Bıçakçı ve Balabanlı (2016)'ın bulgularından yüksek çıkmıştır.

**Çizelge 6.** Adi yonca genotiplerinin 2018 ve 2019 yılları ve iki yıllık ortalama biyolojik verim (g/bitki), tohum verimi (g/bitki) ve LSD testine göre oluşan gruplar

Genotipler	Biyolojik verim (g/bitki)			Tohum verimi (g/bitki)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
1	215.1 abc**	215.1 abc	215.1 ab**	14.53 bcd*	17.86 ab	16.20 ab**
2	171.1 cde	168.0 cde	169.5 b	17.08 abc	14.89 bcd	15.99 ab
3	112.7 de	101.6 e	107.1 c	14.59 bcd	11.40 d	12.99 b
4	259.5 ab	262.3 a	260.9 a	17.99 ab	17.85 ab	17.92 a
5	212.3 abc	213.0 abc	212.7 ab	12.20 cd	17.16 abc	14.68 ab
6	189.4 bc	189.4 bc	189.4 b	13.24 bcd	16.72 abc	14.98 ab
7	195.8 abc	195.6 abc	195.7 b	14.41 bcd	18.10 ab	16.26 ab
8	179.2 cd	174.1 cd	176.6 b	21.31 a	14.99 bcd	18.15 a
<b>Ort.</b>	<b>191.9</b>	<b>189.9</b>	<b>190.9</b>	<b>15.67</b>	<b>16.12</b>	<b>15.94</b>
<b>Lsd (0.05)</b>	35.75		25.01	2.57		1.85
<b>Cv</b>	26.00			20.00		

LSD: Asgari önemli fark, CV: Varyasyon katsayısı, \*:  $P \leq 0.05$  düzeylerinde önemli, \*\*:  $P \leq 0.01$  düzeylerinde önemli

### Bin tane ağırlığı

Farklı yonca genotiplerinin bin tane ağırlıklarında yıl, yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalaması önemli çıkmıştır. Yıllara göre bin tane ağırlıkları ilk yıl 1.535 g iken, ikinci yıl 1.713 g bulunmuştur. Yıl x genotip interaksyonuna göre genotiplerin bin tane ağırlıkları 1.450-1.835 g arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 1.499-1.759 g arasında değişim göstermiştir. Buna göre,

gerek yıl x genotip interaksyonu gerekse iki yıllık ortalamaya göre en yüksek bin tane ağırlığını 1 no'lu genotip verirken, bunu sırasıyla 4, 3 ve 2 no'lu genotipler izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığını ise 8 ve 5 no'lu genotipler vermiştir (Çizelge 7). Yonca genotiplerinde bitki başına bin tane ağırlıklarına ilişkin elde edilen bulgular Kaske (2006)'nın bulgularından yüksek, Basbag (1994)'ın bulgularından ise düşük çıkmıştır.

**Çizelge 7.** Adi yonca genotiplerinin 2018 ve 2019 yılları ve iki yıllık ortalama bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve LSD testine göre oluşan gruplar

Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)			Hasat İndeksi (%)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
1	1.683 cd*	1.835 a	1.759 a**	7.02 cd*	8.38 cd	7.70 c**
2	1.525 fgh	1.750 abc	1.638 bc	11.55 ab	8.93 bc	10.24 ab
3	1.555 fg	1.780 ab	1.668 bc	12.88 a	11.35 ab	12.12 a
4	1.585 ef	1.780 ab	1.683 b	6.98 cd	6.89 cd	6.93 c
5	1.488 gh	1.645 de	1.566 d	5.66 d	8.46 c	7.06 c
6	1.450 h	1.548 fg	1.499 e	7.42 cd	9.20 bc	8.31 bc
7	1.513 fgh	1.720 bcd	1.616 cd	7.62 cd	9.30 bc	8.46 bc
8	1.485 gh	1.643 de	1.564 d	12.29 a	9.05 bc	10.67 a
<b>Ort.</b>	<b>1.535 B**</b>	<b>1.713 A</b>	<b>1.624</b>	<b>8.93</b>	<b>8.95</b>	<b>8.94</b>
<b>Lsd (0.05)</b>	0.04		0.03	1.37		0.97
<b>Cv</b>	3.75			21.74		

LSD: Asgari önemli fark, CV: Varyasyon katsayısı, \*:  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli, \*\*:  $P \leq 0.01$  düzeylerinde önemli



### Hasat indeksi

Farklı yonca genotiplerinin hasat indekslerinde, yıl x genotip interaksyonu ve genotiplerin iki yıllık ortalaması önemli çıkmıştır. Yıl x genotip interaksyonuna göre genotiplerin hasat indeksleri %5.66-12.88 arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise %6.93-12.12 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre en yüksek hasat indeksi, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sırasıyla 3, 8 ve 2 no'lu genotiplerden elde edilirken, en düşük hasat indeksini ise yine istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 4, 5 ve 1 no'lu genotipler vermiştir (Çizelge 7). Hasat indeksine ilişkin elde edilen sonuçlar Al-Kahtani ve ark. (2017) ile Iannucci ve ark. (2002)'nin bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

### Özelliklerarası ilişkiler

Farklı yonca genotiplerinin özelliklerarası ilişkileri Çizelge 8'de verilmiştir. Buna göre, bitki boyu ile bitkide sap sayısı, yaş ot verimi, kuru ot verimi, kuru ot oranı, ham protein verimi ve hasat indeksi arasında olumlu-çok önemli ilişkiler bulunurken, bin tane ağırlığı arasında ise olumsuz ve çok önemli ilişki görülmüştür. Bitkide sap sayısı ile yaş ot verimi, kuru ot verimi, ham protein verimi ve hasat indeksi arasında olumlu-çok önemli ilişkiler bulunurken; bitkide sap sayısı ile tohum verimi arasında olumlu-önemli, kuru ot

oranı arasında ise olumsuz ve çok önemli ilişki görülmüştür. Yaş ot verimi ile kuru ot verimi, ham protein verimi ve hasat indeksi arasında olumlu-çok önemli, tohum verimi ile olumlu-önemli ilişkiler bulunurken, bin tane ağırlığı ile olumsuz ve çok önemli ilişki bulunmuştur. Kuru ot verimi ile ham protein verimi ve hasat indeksi arasında olumlu-çok önemli ilişkiler görülürken, bin tane ağırlığı arasında ise olumsuz-çok önemli, tohum verimi arasında ise olumlu ve önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Kuru ot oranı ile hasat indeksi arasında olumsuz-önemli ilişki bulunurken, ham protein verimi ve biyolojik verim bakımından olumlu-önemsiz, tohum verimi ve bin tane ağırlığı bakımından ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Ham protein verimi ile hasat indeksi arasında olumlu-çok önemli ilişki bulunurken, tohum verimi arasında olumlu-önemsiz, biyolojik verim ve bin tane ağırlığı arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler görülmüştür. Biyolojik verim ile tohum verimi arasında olumlu-çok önemli, hasat indeksi arasında olumsuz-çok önemli, bin tane ağırlığı arasında ise olumlu ve önemsiz ilişkiler bulunmuştur. Tohum verimi ile bin tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında olumlu ve önemsiz ilişkiler görülmüştür. Bin tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişki bulunmuştur.

**Çizelge 8.** Bitkisel özelliklere ait özelliklerarası ilişkiler

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Bitki boyu	0.598**	0.753**	0.774**	0.068**	0.764**	-0.185	0.026	-0.304**	0.311**
2.Bitkide Sap Say.	1.000	0.728**	0.69**	-0.254**	0.689**	-0.179	0.259*	0.043	0.500**
3.Yaş Ot Verimi		1.000	0.978**	-0.096	0.972**	-0.109	0.258*	-0.345**	0.403**
4.Kuru Ot Verimi			1.000	0.101	0.989**	-0.096	0.211	-0.357**	0.347**
5.Kuru Ot Oranı				1.000	0.088	0.084	-0.215	-0.131	-0.283*
6.Ham Protein Ver					1.000	-0.082	0.234	-0.334	0.354**
7. Biyolojik Ver.						1.000	0.522**	0.135	-0.688**
8.Tohum Verimi							1.000	0.117	0.208
9.Bin Tane Ağır.								1.000	-0.073
10.Hasat İndeksi									1.000

\*:  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli, \*\*:  $P \leq 0.01$  düzeylerinde önemli

## SONUÇ

Farklı yonca genotipleri ile yürütülen bu araştırmada; incelenen parametrelere göre, bitki boyu bakımından 8, 3, 6, 7, 4 ve 2; bitkide sap sayısı bakımından 8, 3, 2 ve 4; yaş ot ve kuru ot verimi bakımından 8, 3, 4 ve 6; ham protein verimi bakımından 8, 3 ve 4, tohum verimi ve hasat indeksi bakımından 8 no'lu genotipler en yüksek değerleri vermişlerdir. Yüksek verim değerlerine sahip özellikle 8, 3, 4 ve 6 no'lu genotiplerin bundan sonra yapılacak olan ıslah çalışmalarında dikkate alınması yararlı olacaktır.

## AÇIKLAMA

Bu çalışma, M. Bülent KALKANLI'nın doktora çalışmasının bir bölümü olup, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP) tarafından ZİRAAT.17.025 no'lu proje ile desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

Akbari, N., Avcıoğlu, R. 1992. Ege bölgesine uygun bazı yonca (*Medicago sativa L.*) çeşitlerinin agronomik özellikleri ile yem kaliteleri üzerinde araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.

Albayrak, S., Türk, M., Sevimay, C.S. 2015. Some characteristics of alfalfa (*Medicago sativa L.*) populations in Lake Regions of Turkey. *Agronomy*, LVIII: 354-356.

Albayrak, S., Türk, M., Sevimay, S.C., Kazaz, S., Tonguç, M. 2014. Göller yöresinde adi yonca (*Medicago sativa L.*) populasyonlarının toplanması ve karakterizasyon çalışmaları. Tübitak, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu. Proje No: 110O257.

Al-Kahtani, S.N., E.K. Abdou Taha, M. Al-Abdulsalam, 2017. Alfalfa (*Medicago sativa L.*) seed yield in relation to phosphorus fertilization and honeybee pollination. *Saudi*

*Journal of Biological Sciences*, 24 (5): 1051-1055.

Avcı, M., Hatipoğlu, R. Yücel, H., Gültekin, R. 2010. Tozlayıcı arıların yonca (*Medicago sativa L.*) klon hatlarının meyve ve tohum tutmasına etkisi. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(Suppl-B): 305-311.

Basbag, M., Gul, I., Saruhan, V. 2004. Performance of lucerne cultivars under irrigated conditions in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 47(2): 225-232.

Basbag, M., Demirel, R., Avcı, M. 2009. Determination of some agronomical and quality properties of wild alfalfa (*Medicago sativa L.*) clones in turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 7(2): 357-359.

Başbağ, M. 1994. GAP koşullarında farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin yonca (*Medicago sativa L.*)'nın Tohum Verimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Bıçakçı, E., Balabanlı, C. 2016. Çoklu melez parsellerinde yeralan yonca genotiplerinin tohum tutma özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(3): 587-591.

Çaçan, E., Kökten, K., Seydoşoğlu, S. 2020. Determining the performance of alfalfa population collected from a narrow agroecological zone of Turkey. *Ciência Rural*, 50(11): e20190721.

Demiroğlu, G., Geren, H., Avcıoğlu, R. 2008. Farklı yonca (*Medicago sativa L.*) genotiplerinin Ege Bölgesi koşullarına adaptasyonu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45(1): 1-10.

- Eren, B. 2019. Iğdır ekolojik koşullarında toplanan adi yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin bitkisel, verim, kalite ve moleküler karakterizasyon özelliklerinin belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Iğdır.
- Gülcan, H., Anlarsal, A.E. 1992. GAP bölgesi'nde sulu koşullarda yetiştirilebilecek yonca çeşitlerinin saptanması üzerine araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. GAP Tarımsal Araştırma ve İnceleme Proje Paketi (Sonuç Raporu), GAP Yay. No: 61, Adana.
- Harmanşah F. 2018. Türkiye'de kaliteli kaba yem üretimi, sorunlar ve öneriler. TÜRKTOB Dergisi, 25: 9-13.
- Iannucci, A., Fonzo, N.D., Martiniello, P. 2002. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed yield and quality under different forage management systems and irrigation treatments in a mediterranean environment. Field Crops Research, 78(1): 65-74.
- JMP, 2002. A Business Unit of SAS. SAS Institute, USA.
- Kaske, K. 2006. Seed yield performance of alfalfa (*Medicago sativa* L.) varieties under rain fed environment: A vital prospect for domestic production of alfalfa seed. 14<sup>th</sup> Annual Conference of Ethiopian Society of Animal Production, January, Ethiopia, 11-17.
- Kır, B., Soya, H. 2008. Kimi mer'a tipi yonca çeşitlerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 45(1): 11-19.
- Öten, M., Albayrak, S. 2014. Batı Akdeniz sahil kuşağında yaygın yonca (*Medicago sativa* L.) populasyonlarının toplanması ve morfolojik karakterizasyonu. Derim, 31(2): 79-88.
- Sarıtaş, Y. 2019. Doğal vejetasyondan toplanarak değerlendirilmesi yapılmış yonca genotiplerinde üstün klon hatlarının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Sevimay, C.S. 1992. Ankara koşullarında elçi yoncası klonlarında tohum teşekkülüne ve seçilen klonların ileriki döllerinde yem üretimine etki eden faktörler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Turan, N., Seydoşoğlu, S. 2020. Farklı oranlarda karıştırılan yonca, korunga ve italyan çimi hasıllarının silaj ve yem kalitesine etkisinin araştırılması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(3): 526-532.
- Yüksel, O., Albayrak, S., Türk, M., Sevimay, C.S. 2016. Dry matter yields and some quality features of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars under two different locations of Turkey. Süleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Sciences, 20(2): 155-160.