

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**BİLECİK EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI YONCA
ÇEŞİTLERİNİN OT VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ BARAN YILMAZ

DANIŞMAN
PROF. DR. HANİFE MUT

BİLECİK, 2023

10559949

T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**BİLECİK EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI YONCA
ÇEŞİTLERİNİN OT VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ BARAN YILMAZ

DANIŞMAN

PROF. DR. HANİFE MUT

BİLECİK, 2023

10559949

BEYAN

‘Bilecik Ekolojik Koşullarında Farklı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Ot Verimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi’ adlı yüksek lisans tezinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
DESTEK ALINMIŞTIR		DESTEK ALINMAMIŞTIR	
		X	
Destek alındı ise;			
Destekleyen kurum;			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)			
2- TÜBİTAK			
Diğer;.....			
ETİK KURUL onayı var ise;			
ETİK KURUL karar tarih/sayı:		/.....	

Ali Baran YILMAZ

Tarih

.....

İmza

.....

ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimimin planlanması, araştırma konusunun seçilmesi, denemenin kurulması ve yürütülmesi ile bu tez çalışmasının yazılması sırasında, bilgi birikimi ve tecrübesini benimle paylaşarak bu güne ulaşmamı sağlayan danışmanım Sayın Prof. Dr. Hanife MUT' a değerli katkı ve emekleri için teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Ayrıca bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen Prof. Dr. Uğur BAŞARAN'a, Doç. Dr. Erdem GÜLÜMSER'e, Doç. Dr. Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE'ye ve Arş. Gör. Yusuf Murat KARDEŞ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Denemenin kurulmasında ve yürütülmesinde yardımlarını benden esirgemeyen, Tez yazmamda bana yardımcı olan değerli arkadaşım Yüksek Ziraat Mühendisi Hüseyin ÇAĞLAR'a ve tez yazım aşamasında bilgileriyle katkı sağlayan Yüksek Ziraat Mühendisi Güleda ÖKTEM'e teşekkür ederim.

Ali Baran YILMAZ

2023

ÖZET

BİLECİK EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI YONCA ÇEŞİTLERİNİN OT VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu araştırma, farklı dormansi grubunda yer alan 22 adet yonca (*Medicago sativa* L.) çeşidinin Bilecik ekolojik şartlarında verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, Ranger, Toros, Blue Moon, SW 6330, Frigos, Galaxie, Timbale, Prosomenti, Kalender, Nimet, Özpınar, Queen, Planet, Gea, Safkan, Alphil, Verdor, Gözlü 1, Artemis, Tomris, Delta, Azzurra çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Deneme Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 2020-2022 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada yonca çeşitlerinin bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein verimi, ADF, NDF ve mineral madde içerikleri (Ca, Mg, P, K) belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 6 biçimin ortalamasında en uzun bitki boyu 76.8 cm ile Nimet çeşidinde belirlenirken, Safkan çeşidi 59.2 cm ile en kısa boya sahip çeşit olmuştur. Ekimi yapılan çeşitlerden altı biçimin toplamında elde edilen kuru ot verim sonuçları incelendiğinde, en düşük kuru ot veriminin dekara 1249.5 kg ile 3 dormansi grubunda yer alan Ranger çeşidinde, en yüksek kuru ot veriminin ise 2119.9 kg/da ile 7 dormansi grubunda yer alan Nimet çeşidinden alındığı görülmüştür. Denenen yonca çeşitlerinin ham protein verimleri 282.8 – 444.9 kg/da, ADF oranları % 30.9 – 36.8, NDF oranları % 41.6 – 47.8, fosfor oranları, % 0.36 – 0.39, potasyum oranları % 2.62 – 2.89, kalsiyum oranları % 1.32 – 1.48 ve magnezyum oranları ise % 0.26 – 0.30 arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda, Bilecik ekolojik şartlarında verim ve kalite bakımından 6, 7 ve 8 dormansi grubunda yer alan Özpınar, Nimet, Kalender ve Prosomenti çeşitlerinin en uygun çeşitler olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu sonuçlar göz önüne alındığında, sahil iklim koşullarına uygun olan 8 dormansi grubundaki çeşitlerin, Bilecik gibi geçit kuşağı iklim şartlarına sahip bölgelerde de yetişebildiği, verim ve kalitelerinde düşüş olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yonca, Ham Protein, ADF, NDF, Mineral Madde.

ABSTRACT

DETERMINING THE YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF DIFFERENT ALFALFA VARIETIES UNDER BİLECİK ECOLOGICAL CONDITIONS

This research was established to determine the yield and quality characteristics of 22 different alfalfas (*Medicago sativa* L.) varieties in different dormancy groups under Bilecik ecological conditions. Ranger, Toros, Blue Moon, SW 6330, Frigos, Galaxie, Timbale, Prosomenti, Kalender, Nimet, Özpınar, Queen, Planet, Gea, Safkan, Alphil, Verdor, Gözlü 1, Artemis, Tomris, Delta, Azzurra varieties were used. The experiment was carried out in the experimental area of the Agricultural Application and Research Center of Bilecik Şeyh Edebali University, in the vegetation period of 2020-2022, according to the randomized complete block design. In this study, plant height, dry matter yield, crude protein yield, ADF, NDF, and mineral content (Ca, Mg, P, K) of alfalfa varieties were determined. In the average of 6 cuttings, the highest plant height was determined in Nimet with 76.8 cm while the shortest height was determined in Safkan with 59.2 cm. When the hay yield results of obtained from the total six cuttings of the cultivated varieties were examined, the lowest hay yield was obtained from Ranger which was in the 3 dormancy group with 1249.5 kg/da, and the highest hay yield was obtained from Nimet which was in the 8 dormancy group with 2119.9 kg/da. Crude protein yield of alfalfa cultivars ranged between 282.8 – 444.9 kg/da, ADF ratios ranged between % 30.9 – 36.8, NDF ratios ranged between % 41.6 – 47.8, phosphorus ratios ranged between % 0.36 – 0.39, potassium ratios ranged between % 2.62 – 2.89, calcium ratios ranged between % 1.32 – 1.48 and magnesium ratios varied between % 0.26 – 0.30. The highest hay yield was obtained from Nimet variety. As a result of this study, it was determined that Özpınar, Nimet, Kalender and Prosomenti varieties, which are in the 5,7 and 8 dormancy groups, are the most suitable varieties in terms of yield and quality in Bilecik ecological conditions. In addition, considering these results, it has been observed that the varieties in the 8 dormancy groups, which are suitable for coastal climate conditions, can also be grown in regions with transition zone climate conditions such as Bilecik, without loss of yield and quality

Keywords: Alfalfa, Crude Protein, ADF, NDF, Mineral Content

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖN SÖZ.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
GRAFİKLER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Araştırma Materyali.....	9
3.1.2. Araştırma Alanına Ait İklim Özellikleri.....	9
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	10
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. İncelenen Özellikler	12
3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)	12
3.2.1.2. Kuru Ot Verimi (kg/da).....	12
3.2.1.3. Protein Verimi (kg/da).....	13
3.2.1.4. Bazı Besin Maddesi İçerikleri (%)	13
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	13
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	14
4.1. Bitki Boyu (cm)	14
4.2. Kuru Ot Verimi (kg/da)	16

4.3. Ham Protein Verimi (kg/da)	19
4.4. ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif) Oranı (%).....	21
4.5. NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) Oranı (%).....	22
4.6. Fosfor (P) Oranı (%)	23
4.7. Potasyum (K) Oranı (%).....	25
4.8. Kalsiyum (Ca) Oranı (%)	26
4.9. Magnezyum (Mg) Oranı (%).....	28
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	30
KAYNAKÇA	31



TABLÖLER LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1.1. Ülkelere göre yem bitkileri ekim alanları	1
Tablo 3.1. Araştırmada Kullanılan Yonca Çeşitleri ve Dormansi Grupları	9
Tablo 3.2. Bilecik İli Uzun Yıllar ile Deneme Yıllarına Ait İklim Verileri	10
Tablo 3.3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	10
Tablo 4.1. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Bitki Boyu Değerleri (cm)	14
Tablo 4.2. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Kuru Ot Verimi Değerleri (kg/da)	17
Tablo 4.3. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Ham Protein Verimi Değerleri (kg/da)	19
Tablo 4.4. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen ADF Oranları (%)	21
Tablo 4.5. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen NDF Oranları (%)	23
Tablo 4.6. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Fosfor Oranları (%).....	24
Tablo 4.7. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Potasyum Oranları (%)	25
Tablo 4.8. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Kalsiyum Oranları (%).....	26
Tablo 4.9. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Magnezyum Oranları (%)	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Hasat işlemleri	11
Şekil 3.2. Bitki boyu ölçüm ve hasat sonrası tartım işlemleri.....	12
Şekil 3.3. Kuru ot numunelerini soldurma ve kurutma işlemleri	12
Şekil 3.4. NIR cihazı ile kalite analizi işlemleri	13



GRAFİKLER LİSTESİ

	Sayfa No
Grafik 4.1. Yonca Çeşitlerine Ait Bitki Boyu Grafiği	15
Grafik 4.2. Yonca Çeşitlerine Ait Kuru Ot Verimi Grafiği	18
Grafik 4.3. Yonca Çeşitlerine Ait Ham Protein Verimi Grafiği	20



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

% : Yüzde

°C : Santigrat Derece

cm : Santimetre

CV : Coefficient of variation (değişim katsayısı)

da : Dekar

g : Gram

kg : Kilogram

m : Metre

mm : Milimetre

m² : Metrekare

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu her yıl artmaktadır. Bu durum gelecekte gerekli gıdanın temini konusunda ciddi endişelere yol açmaktadır. İnsanların beslenmesinde ana unsurlardan biri de hayvancılık sektöründen sağlanan gıdalardır. Yem bitkileri ise hayvan beslenmesinde kullanılan yemlerin ham maddesidir. Hayvancılığın en önemli ihtiyacı olan kaba yem ülkemizde çayır ve meraların dışında yem bitkileri tarımı ile karşılanmaktadır. Türkiye de 2021 yılında 15.5 milyon ha olan toplam ekili alanların içerisinde yem bitkileri ekili alanlar 1.7 milyon ha ile % 11'lik bir orana sahiptir. Bu oran İspanya'da %16, Çin'de % 41.7, Hollanda'da %14, İtalya'da %36.3, Fransa'da %16.3, İngiltere'de %25.6, ABD'de %12.6, Avustralya'da %51, Danimarka'da ise %15.8 kadardır (Tablo 1.1). Ülkemizde en fazla ekimi yapılan başlıca yem bitkileri silajlık mısır ve yoncadır. TÜİK verilerine göre Türkiye'de 2022 yılında Mısır ekilen alan yaklaşık 5.298.522 dekar, yonca ekilen alan ise yaklaşık 6.435.927 dekar olduğu ifade edilmektedir. Toplam silajlık mısır üretiminin yaklaşık 28.558.983 ton olduğu, Yonca ise üretiminin ise yeşil ot olarak yaklaşık 19.064.213 ton, kuru ot olarak ise yaklaşık 4.037.132 ton olduğu bilinmektedir (TÜİK 2019a).

Tablo 1.1. Ükelere göre yem bitkileri ekim alanları

ÜLKE	TOPLAM EKİLİ ALAN (ha)	YEM BİTKİLERİ EKİM ALANLARI (ha)	YEM BİTKİLERİ EKİM ALANLARININ TOPLAM EKİLİ ALAN İÇİNDEKİ ORANI (%)
TÜRKİYE	15.500.000	1.700.000	11.0
İSPANYA	18.200.000	2.900.000	16.0
ÇİN	103.000.000	43.000.000	41.7
HOLLANDA	1.400.000	196.000	14.0
İTALYA	6.600.000	2.400.000	36.3
FRANSA	29.400.000	4.800.000	16.3
İNGİLTERE	12.500.000	3.200.000	25.6
ABD	297.000.000	37.400.000	12.6
AVUSTRALYA	75.400.000	38.500.000	51.0
DANİMARKA	2.600.000	413.000	15.8

Kaynak: (FAO 2021)

Hayvancılık girdilerinin önemli bir bölümünü yem harcamaları oluşturmaktadır. Bu sebeple hem yüksek verim hem de kaliteli yem almak amacıyla kaliteli kaba yem üretimi oldukça önemlidir. Hayvanlarda istenilen performansın elde edilebilmesi, kaba yem ve kesif yemlerin yeterli bir şekilde verilmesine bağlıdır. Hayvancılık işletmelerinde yem maliyetinin %78'ini kaba yem, %22'sini ise kesif yem oluşturmaktadır (Harmanşah, 2018: 9-13). İnsanların

hayvansal gıdalara ulaşımının daha kolay, kaliteli ve ucuz alabilmeleri için, kaba yem üretiminin daha yüksek seviyelere çıkarılması gerekmektedir. Ülkemizde en son yayımlanan 2021 yılı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 18.036.000 büyükbaş ve 57.519.000 küçükbaş hayvan bulunmaktadır ve bu hayvanların beslenebilmesi için 71.278.656 ton kaba yeme ihtiyaç vardır. Ülkemizde, kaba yem açığı Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü verilerine göre 27 milyon ton kadardır. Bu açığın günden güne artan kuraklık nedeniyle daha da büyüyeceği beklenmektedir. Yüksek verimli ve kaliteli yem bitkisi yetiştirilebilmesi için öncelikle bölgelere uygun yem bitkilerinin seçimi ve bunların ekim alanlarının artırılması gerekmektedir.

Yonca (*Medicago sativa* L.) ülkemizde yetiştiriciliği yapılan en önemli çok yıllık baklagil yem bitkisidir. Yonca yem bitkileri ailesinde eşsiz bir yere sahiptir. Bunun en önemli nedeni adaptasyon kabiliyeti, toprağa bağladığı azot miktarı ve birim alandan elde edilen protein miktarının yüksek olmasıdır. Bununla beraber, mineral madde ve vitaminler bakımından da çok zengin içeriğe sahip önemli bir besin kaynağıdır (Manga ve ark. 1995:7). Yem bitkileri ıslahında da başlangıç noktası doğal kaynakların değerlendirilmesidir (Özdemir M. 2007:1). Ülkemiz yonca çeşitliliği bakımından oldukça geniş bir habitata sahiptir. Yaklaşık 30 türü bulunan yonca, tarımı yapılan diğer yem bitkilerinden daha yüksek bir yem değerine sahiptir (O. Sabancı ve ark., 2013: 46). Karakurt ve Fırıncıoğlu (2003: 86-94), Ülkemizde yonca tarımının büyük oranda yerel popülasyonlar ile yapılmakta olduğunu ve ıslah edilmiş yonca çeşitlerinin sınırlı sayıda ve birbirlerine belirgin bir üstünlükleri bulunmadığını belirtmektedirler.

Yonca; hayvanın yem tüketiminde, protein , mineraller ve vitaminler bakımından zengin olması, üstün ve nitelikli yem kalitesi ile yüksek verimliliğe sahip olması önemli bir yem bitkisi olduğunun göstergesidir (Avcıoğlu ve ark. 2009: 290-333). Bu nedenle, yonca, birçok yazılı kaynakta diğer yem bitkilerinden ayrı olarak “yonca bitkilerinin kraliçesi” olarak isimlendirilmektedir. Yonca, farklı toprak yapısında ve farklı iklim şartlarında yetişebilmesinin yanı sıra, münavebeye girmesi, toprak verim ve kalitesini arttırması, toprak yapısını iyileştirmesi ve erozyon kontrolündeki katkısıyla önemli bir yem bitkisidir. Kökleri toprağın 2 metre derinine kadar inebilmekle beraber ve toprağın en alt kısımlarına kadar ulaşabilmesi nedeniyle toprakta bulunan makro ve mikro bitki besin elementlerini bitkinin en uç noktasına taşıyarak diğer bitkilerin ulaşamayacağı besin elementlerinin toprak yüzeyine ulaşmasını sağlar (Açıkgöz, 2021: 31 – 78). Yonca yıl içinde birçok kez biçilebilir bu nedenle verim bakımından oldukça değerlidir. Sahil bölgelerinde yılda 6-7 karasal iklimlerde ise 4-5 biçim alınabilir. Bu

nedenle önemli bir kaba yem kaynağıdır. Yonca, sadece hayvan beslenmesi için iyi bir baklagil yem bitkisi değil aynı anda toprağın kalitesini de artıran ve toprağın azot gibi önemli bir elementini sağlayan bir bitkidir (Raiesi, 2007:309-318). Birçok ülkede üretimi ve yetiştiriciliği yapılan yonca, bulunduğu her ülkede en önemli yem bitkisi olmuştur (Raiesi, 2007:309-318). Ayrıca girdi şartlarının düşük olması ve yabancı otlara karşı gösterdiği mukavemetten ötürü münavebedeki en önemli yem bitkisidir (Huyghe, 2003:17-32; Benabderrahim ve ark. 2015:395-403). Türkiye’de yaklaşık 643.592 hektar alanda yonca tarımı yapılmaktadır ve ekonomik değeri oldukça yüksektir (TÜİK, 2020). Diğer yem bitkilerine göre daha yüksek yem değerine sahip olması, yüksek verim vermesi, yıl içinde birden fazla biçim yapılabilmesi, işletmelerin yem ihtiyacını karşılamasından dolayı en üstün yem bitkisidir (Manga vd., 1995; Demiroğlu vd., 2008:2). Tarla tarımında en iyi sonucu alabilmek için, hangi çeşidin ve nasıl yetiştirileceğinin bilinmesi gerekmektedir (Arslan ve Çakmakçı, 2004:32). Çünkü her çeşidin iyi ve kötü özellikleri, güçlü ve zayıf yönleri vardır. Örneğin 3 dormansi grubundaki yoncayı sahil bölgesine ekerseniz verimi düşük kalacaktır aynı şekilde 7 dormansi grubuna ait bir yoncayı karasal soğuk bir iklime ekerseniz bitki burda soğuktan ölecek ve verim veremeyecektir. Bu nedenle yetiştirme şartlarında bitkinin dormansi grubunun da iyi bilinmesi ve bölge şartlarına uygun olması verim ve kalite özelliklerini de büyük oranda etkilemektedir (Özkan ve ark., 2012:52). Yemin kalitesi, bitkinin hasat edildiği hasat zamanına, bitkinin türüne ve çeşidine, yapılan tarım uygulamalarına göre değişiklik göstermektedir (Gürsoy,E.& Macit 2020:175). Yonca, kazık ve uzun köklü bir bitki olduğundan toprağın altındaki derin sulara ulaşabilmesinden ötürü her türlü toprağa uyum sağlamakta kolaylık gösterir ve çok kuru koşullarda bile hayatta kalıp ürün verebilir (Capstaff ve Miller, 2018:11). Yine de suyun az olması yemin verim ve kalitesini etkileyen en önemli faktördür. Ülkemiz su fakiri bir ülke olması ve bu nedenle su kıtlığı yaşanması yonca yetiştiriciliğini de olumsuz etkilemektedir. Bu koşullar altında yoncanın verimliliğini ve kalıcılığını artırmak önemli bir hedeftir. Bunun için yapılacak en önemli işlem kuraklığa dayanıklı yonca çeşitleri ıslah etmek gerekmektedir (Anower ve ark. 2017:1-13).

Bu çalışma, Bilecik ili ekolojik koşullarında farklı dormansi guruplarında yer alan yonca çeşitlerinden, bölge ekolojik şartlarına uygun olan çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yonca çeşitlerinin, toprak ve iklim şartlarına göre verim ve kalite özellikleri büyük oranda değişiklik gösterir (Lacefield ve ark. 2001:),

Ankara koşullarında 8 yonca çeşidi (Bilensoy 80, Bitlis, Elçi, Fortress, Kayseri, Mesa-Sirsa, 5638, Miral ve Peru) ile üç yıl boyunca yürütülen bir çalışmada, yaş ot ve kuru ot verimleri çalışmanın birinci yılında 1869 kg/da ve 651 kg/da, ikinci yılında 4071 kg/da ve 1297 kg/da, üçüncü yılında ise 3839 kg/da ve 1226 kg/da olarak belirlenmiştir. Üç yılın sonunda belirlenen toplam yaş ve kuru ot verimleri ise sırası ile 9779 kg/da ve 3214 kg/da olmuştur. Üç yıl süreyle yürütülen çalışmanın sonucunda belirlenen toplam yeşil ve kuru ot verimleri bakımından yonca çeşitleri arasında önemli bir farkın olmadığı bildirilmiştir. Yonca çeşitlerinin ham protein oranları ise birinci yıl %21 - %25, ikinci yıl %15 - %17 ve üçüncü yıl %17 - %22 arasında değişmiştir (Altınok ve Karakaya, 2002: 11).

Yeni ıslah edilmiş yonca hatları üzerinde yürüttükleri çalışmada bitki boyunun 49.60 - 64.70 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir (Petkova ve ark., 2003: 331).

Erzurum ekolojik şartlarına uygun yonca çeşitlerini saptamak amacıyla CW-3567, Planet ve Kayseri yonca çeşitlerini kullanarak 1999-2002 yılları arasında yürüttüğü çalışmada, yeşil ot veriminin 4735.6 kg/da ile 5804.1 kg/da, kuru ot veriminin ise 1104.7 kg/da ile 1333.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışma sonucunda, Kayseri ve CW-3567 çeşitlerinin ot üretimi amacıyla bölge için uygun çeşitler olduğu sonucuna varılmıştır (Şeker, 2003: 220).

Yonca otunun kalite özelliklerinin incelenmesi amacıyla 14 çeşit ile yürütülen bir çalışmada, kullanılan yonca çeşitlerinin kimyasal bileşim yönünden oldukça önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda çeşitlerde belirlenen ortalama ham protein, ham kül, ham yağ ve ham selüloz oranları sırası ile %15.05 - 21.39, %10.33 - 11.65, %1.20 - 2.29 ve %25.57 - 31.28 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Kamalak ve ark., 2005:7).

Ege Bölgesi koşullarına uygun yonca çeşidini belirlemek amacıyla beş yonca çeşidi (Tru-test, Bacana, FG8R612, P-5683 ve Elçi) ile iki yıl süreyle yürüttükleri çalışmada, incelenen özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu bildirmişleridir. Çalışmada bitki boyu 67.81 cm ile 73.85 cm arasında ve kuru ot verimi 1892 kg/da ile 2474 kg/da arasında değişim göstermiştir. Çalışmada kullanılan Bacana çeşidinin yüksek kuru ot verimine (1610-2983 kg/da) sahip olması nedeniyle bölge için önerilmiştir (Demiroğlu ve ark., 2008:8).

Erzurum koşullarında yürütülen çalışmalarda çeşitler arasında 5, 15, 30 ve 45 cm sıra mesafeleri bırakılarak yaptıkları araştırmanın ilk yılında ortalama kuru ot verimini 1144 kg/da, beşinci yılında ise 321 kg/da olarak bulmuşlardır. Çalışma sonunda en yüksek kuru ot veriminin 724 kg/da ile 30 cm sıra aralığından elde edildiğini saptamışlardır (Altın ve Gökkuş, 1988: 36).

Elçi yonca çeşidinin içinden seçilen klonları kullanarak Ankara şartlarında yürüttükleri denemeler neticesinde, bitki boyunu birinci yıl sonuçlarına göre 59,8-76,3 cm, ikinci yılda ise 90,0 -121,3 cm aralığında olduğunu saptamışlardır. Ayrıca denemelerin ikinci ve üçüncü yıllarında bulunan yaş ot verimini yıllar toplamında 6284-10715 kg/da aralığında, kuru ot verimini yıllar toplamında 1533-2572 kg/da, aralığında bir değer gösterdiğini tespit etmişlerdir, protein oranının ise yıllar toplamında %15,51-%19,25 arasında değiştiğini tespit etmiştir (Sevimay, 1992: 60,62,123,127,132).

Erzurum şartlarında 2 yonca çeşidinin yaş ve kuru ot verimlerini Kayseri yoncası ile karşılaştırmak niyetiyle yapmış olduğu deneme sonucunda toplam yeşil ot veriminin 4735,6-5804,1 kg/da; toplam kuru ot veriminin 1104,7-1333,5 kg/da, arasında bulurken, ortalama bitki boyunu ise 59,8-84,2 cm aralığında değiştiğini belirtmiştir (Şeker, 2003: 303-307).

Erzurum şartlarında yürüttükleri çalışmada, Van bölgesine ait lokasyonlardan toplanan 20 farklı yonca çeşidini Kayseri ve Bilensoy-80 çeşitleri ile kıyaslamışlar ve 75,7-85,7 cm aralığında bulmuş ve yapılan çalışmalar sonucunda bitki boyları arasında önemli bir fark bulamamışlardır (Şeker vd., 2003: 303 – 307).

Erzurum şartlarında yürüttükleri çalışmada 2 yıllık toplam kuru ot veriminin 1373-2000 kg/da; aralığında değiştiğini saptamışlardır. Ham protein oranlarının ise %15,44-19,05 arasında değiştiğini; toplam ham protein verimlerinin ise çeşide bağlı olarak ilk yıl 218,6-348,5 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (Şengül ve ark., 2003: 321-325).

Ankara şartlarında yapay mera kurulması amacıyla çok yıllık yem bitkisi tür/karışımlarıyla yürütülen bir çalışmada, yıllara göre yalın yoncanın ortalama yaş ot veriminin 718-2267 kg/da, kuru ot veriminin 219-743 kg/da; ham protein oranının %18.32-17.94 ham protein veriminin ise 39.6-132.2 kg/da arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Albayrak ve Ekiz, 2005:71-73).

Ankara ve Konya şartlarında ayrı ayrı 8 yonca çeşidinin yem verimleri ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2005-2006 yıllarında yürüttükleri denemelerde, Bitki boylarının ortalama 59,53 – 83,88 cm, yaş ot veriminin her iki lokasyondan alınan verilere göre

7399.0 kg/da ile 9292,7 kg/da, arasında değişirken kuru ot veriminin ise 1764,6-2209,6 kg/da, arasında tespit etmişlerdir. Ortalama ham protein oranını %14,72-20,13, ham protein verimini ise 246-356,8-kg/da arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir (Mohammed, 2008: 1).

İzmir şartlarında 2002-2004 yılları arasında farklı yonca çeşitlerinin bazı morfolojik özelliklerinin farklı toprak şartlarında adapte olma kabiliyetini belirlemek amacıyla yaptıkları denemelerde, ortalama bitki boyunu 71,08 cm, ortalama kuru ot verimini ise 2163 kg/da olarak belirlemişlerdir (Demiroğlu ve ark., 2008: 6-8).

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden elde ettikleri yonca klonlarının morfolojik karakterlerini ve kalite özelliklerini belirlemek niyetiyle Diyarbakır şartlarında yapmış oldukları araştırmada bitki boyunu 43.2-73.2 cm, ADF oranını %16.8-33.3, NDF oranını %20.3-35.2 ham protein oranını %17.3-23.2, ham kül oranını %8-18.6, sindirilebilir kuru madde oranını % 63-75.8, nispi yem değerini ise 166-347 değerleri arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir (Başbağ ve ark., 2009: 357-359).

Bazı çok yıllık baklagil yem bitkisinin Akdeniz şartlarındaki verim ve gelişimlerini belirlemek niyetiyle İzmir şartlarında yapmış oldukları çalışmalarda denedikleri farklı iki yonca çeşidinin yıllara göre ortalama bitki boylarını 65,6 cm, Yaş ot verimini 8046 kg/da ve kuru ot verimini ise 2055 kg/da olarak bulmuşlardır (Demiroğlu ve Avcıoğlu, 2010: 154-158).

Isparta şartlarında yetiştiriciliği yapılan bazı yonca çeşitlerinin verim ve kalite parametrelerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, bitki boyunun 67.7 – 72.4 cm, yaş ot veriminin 8181 – 10247 kg/da, kuru ot veriminin ise 2097 – 2567 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada belirlenen ham protein oranının % 16.23 – 17.53, ham protein veriminin 333.07 – 449.73 kg/da, ADF oranının % 30.26 – 33.44, NDF oranının ise % 42.27 – 44.98 değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir (Yılmaz, 2011: 25 – 43).

ukurova şartlarında yapay mera denemesi kurmak amacıyla kullanılabilecek bazı çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin yonca ile karışımlarından elde edilen performansların belirlenmesi niyetiyle 2009-2011 yılları arasında Adana’ da sulu şartlarda yapılan çalışmada yonca bitkisini saf ve karışımlar halinde ekimini yapmış. Araştırma neticesinde bitki boyunun yıllara göre 44.3-70.5 cm arasında değiştiğini ayrıca saf olarak ekimi yapılan yonca eşidinin, Yaş ot verimini 3072-5357.3 kg/da, kuru ot verimini 773.3-1370.7 kg/da, ham protein oranını 20.2-21-20.5, ham protein verimini 140.3-271.3 kg/da ADF oranını 24.2-29.7, NDF oranını 37-39.4, kuru madde oranını 65.8-70.1, nispi yem değerini 155 -176 arasında tespit etmiştir (ınar, 2012: 14-18).

Farklı yonca çeşitlerinin (Bilensoy, Kayseri, Verko, Gea, Plato, Victoria, Emiliano, Sunter, Nimet ve Başbağ) ot verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla Yozgat ekolojik koşullarında 2013-2015 yılları arasında iki yıl süreyle yürütülen çalışmada, ortalama bitki boyunun 57.5 cm (Kayseri) - 86.9 cm (Emiliano), toplam kuru ot ve protein verimlerinin 2107.0 (Bilensoy) - 4330.5 kg/da (Sunter) ve 325.1 kg/da (Gea) - 590.6 kg/da (Sunter) arasında değiştiği bildirilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda, Sunter, Victoria, Başbağ, Nimet, Emiliano ve Plato çeşitlerinin yüksek performans gösterdiği ve bölge şartlarında başarıyla yetiştirilebileceği vurgulanmıştır (Engin ve Mut, 2017: 214-217).

Aydın-Karacasu ekolojik koşullarına uygun yonca çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 13 farklı yonca çeşidi (Alsancak, Blue Moon, Blue Ice, Diana, Dimitra, Gea, Isparta, Magna 601, Nimet, Queen, Özpınar, Sentetik, Verdor ve Populasyon) ile yürütülen çalışmada, ortalama bitki boyunun 67.65 cm (Dimitra)-65.67cm (55,72 Diane), toplam yeşil ot, kuru ot ve ham protein veriminin 13569.0 kg/da (Alsancak)-9256.9 kg/da (Blue Moon), 2922 kg/da (Dimitra)-1945.7 kg/da (Blue Moon) ve 655 kg/da (Dimitra)- 445.7 kg/da (Blue Moon), ortalama ADF ve NDF oranının ise %31.65 (Nimet)-%29.17 (Diane) ve %45,59 (Nimet)- %40,12 (Diane) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Dimitra ve Özpınar çeşitlerinin Karacasu koşullarında yonca yetiştiriciliği için en uygun çeşitler olduğu bildirilmiştir (Beyaz, 2018:8).

Yozgat ekolojik koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin mineral madde içeriklerinin biçim sıralarına göre değişimini belirlemek amacıyla 2013-2015 yılları arasında iki yıl süreyle yürütülen çalışma sonucunda, tesis yılında biçimlerden elde edilen ortalama kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum oranları sırasıyla % 1.54 - 1.64, % 0.27 - 0.30, % 0.37 - 0.40 ve % 2.28 - 2.64; ikinci yılında ise % 1.52 - 1.61, % 0.28 - 0.31, % 0.39 - 0.42 ve % 2.75 - 3.02 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Engin ve Mut, 2018:119-127).

Diyarbakır ekolojik şartlarında çinko ve magnezyum yaprak gübrelerinin yoncaya olan etkilerini incelediği araştırmasında, kontrol parsellerinde bitki boyu ve kuru ot verimini sırasıyla 62.66 cm ve 4.80 g/bitki olarak belirlemiştir (Ersöz Çelik, 2022: 14-17).

Niğde koşullarında farklı dönemlerde hasat edilen yoncanın verim ve verim özelliklerinin incelendiği bir araştırmada, % 10 çiçeklenme döneminde bitki boyunun 63.0 cm, kuru ot veriminin dekara 1715 kg, ham protein veriminin 323.7 kg/da, ADF ve NDF oranlarının ise sırasıyla % 36.48 ve % 48.63 olduğu tespit edilmiştir (Öztürk, 2022: 24 – 36).

Azot ve fosfor dozlarının yoncanın ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, kontrol parselinde bitki boyu 68.5 cm, kuru ot verimi 1338 kg/da, ham protein verimi 249 kg/da, ADF ve NDF oranları ise sırası ile % 35 ve % 48 olarak belirlenmiştir. (Şahin, 2022: 22 – 35).

Eskişehir ekolojik koşullarında fosforlu gübrelemenin yoncanın verim ve kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, kontrol parsellerinde belirlenen bitki boyu, ADF ve NDF oranlarının sırası ile 75.0 cm, %31.38 ve % 37.38 olduğu bildirilmiştir (Pehlivan, 2022: 19 – 32).

Bingöl ekolojik koşullarında 15 yonca çeşidinin ot verimi ve kalitesinin iki yıl süre ile belirlendiği bir başka çalışmada, çeşitlerin ortalamasında 2020 ve 2021 yılında sırası ile bitki boyu 94.4 ve 100.9 cm, kuru ot verimi 3170 ve 3279 kg/da, ADF oranı % 34.8 ve % 31.3, NDF oranı % 44.3 ve % 40.5, kalsiyum oranı her iki yılda da % 1.57, magnezyum oranı % 0.40 ve % 0.38, fosfor oranı % 0.33 ve % 0.34, potasyum oranı ise % 1.83 ve % 2.24 olarak belirlenmiştir (Yaryab,2022: 25 – 66).

Niğde ekolojik koşullarında farklı demir gübre dozlarının biçim sırasına göre yoncanın ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, kontrol parsellerinde bitki boyu ve kuru ot veriminin sırası ile 50.3 ile 82.3 cm ve 183 ile 303 kg/da arasında değiştiği, toplam kuru ot veriminin ise 901 kg/da olduğu bildirilmiştir (Özdemirli,2023: 24 – 34).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Materyali

Araştırma, 2020-2022 vejetasyon döneminde Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi arazisinde yürütülmüş olup denemelerde farklı dormansi grubunda yer alan 22 adet yonca (*Medicago sativa* L.) çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan yonca çeşitleri ve dormansi grupları Tablo 3.1’de, gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan yonca çeşitleri ve dormansi gurupları

Çeşitler ve Dormansi Grupları		Çeşitler ve Dormansi Grupları	
Ranger	3	Gözlü 1	5
Toros	4	Artemis	5
Delta	4	Tomris	5
Planet	4	Frigos	6
Azzurra	4	Queen	6
Galaxie	4	Blue Moon	6
Timbale	4	SW 6330	6
Kalender	5	Prosomenti	6
Gea	5	Özpınar	7
Safkan	5	Verdor	8
Alphil	5	Nimet	8

3.1.2. Araştırma Alanına Ait İklim Özellikleri

Bilecik Meteoroloji Müdürlüğü’nden alınan, İlin uzun yıllar ile 2020 – 2021 ve 2021 – 2022 vejetasyon dönemlerine ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri incelendiğinde; uzun yıllar sıcaklık ortalaması 12.5 °C iken, 2021 ve 2022 yıllarında sırasıyla 13.3 ve 13.0 °C ile uzun yıllardan daha yüksek bir değere sahip olmuştur. Bilecik ilinin uzun yıllar, 2021 ve 2022 yıllarına ait toplam yağış miktarı sırasıyla 459.6, 470.4 ve 483.3 olarak tespit edilmiştir. Uzun yıllar nem ortalaması % 66.9 iken 2021 yılında % 67.1, 2022 yılında ise % 68.2 olarak ölçülmüştür (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Bilecik İli Uzun Yıllar ile Deneme Yıllarına Ait İklim Verileri

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nem (%)		
	*UY	2021	2022	UY	2021	2022	UY	2021	2022
Ocak	2.5	5.5	1.8	50.6	45.4	57.9	76.5	72.5	77.7
Şubat	3.7	5.7	4.8	42.8	65.6	66.9	73.2	67.8	74.2
Mart	6.4	5.1	2.4	47.1	34.1	27.3	69.3	71.4	73.3
Nisan	11.5	11.2	13.3	41.9	36.0	28.4	64.2	67.9	57.6
Mayıs	16.2	17.6	16.8	47.1	55.2	19.0	64.5	59.0	57.8
Haziran	19.9	18.9	20.3	42.9	62.4	95.3	63.2	69.1	69.5
Temmuz	22.1	23.7	21.9	19.6	35.4	40.7	58.0	60.5	58.4
Ağustos	22.1	24.0	23.3	13.8	9.1	76.4	57.0	56.3	68.7
Eylül	18.5	17.6	19.2	22.4	25.7	15.3	61.0	65.6	61.1
Ekim	13.9	12.8	13.6	39.8	12.0	31.4	69.0	70.0	72.8
Kasım	9.1	10.8	10.9	36.4	38.4	8.7	71.1	70.4	67.5
Aralık	4.6	6.3	7.7	55.2	51.1	16.0	76.0	74.8	79.7
Ort./Top.	12.5	13.3	13.0	459.6	470.4	483.3	66.9	67.1	68.2

Kaynak: (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri)

*UY: uzun yıllar

3.1.3. Toprak Özellikleri

Deneme alanı toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Tablo 3,3'te verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü toprak killi tınlı, hafif alkali (7.68), orta seviyede kireçli (%7.23) ve hafif tuzlu (%0.031) bir yapıya sahiptir. Deneme toprağının fosfor içeriğı (23.67 kg/da) ve potasyum içeriğı fazla olup (113.5 kg/da), organik madde miktarı ise az (%1.61) olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.3. Deneme Alanı Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*.

Kumlu –Tınlı		EC	Tuz	CaCO ₃	O.M.	K	P ₂ O ₅
pH	Saturasyon	(dS m ⁻¹)	(%)	(%)	(%)	(kgda ⁻¹)	(kg da ⁻¹)
7.68	54	0.73	0.031	7.23	1.61	113.5	23.67

Kaynak: (Toprak analizleri BSEU Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.)

3.2. Yöntem

Araştırma Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme arazisinde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çeşitler 21 Ekim 2020 tarihinde, her parsele 25 cm sıra aralığında ve 6 sıra olacak şekilde elle ekim yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 4 kg N ve 8 kg P_2O_5 olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Fosfor kaynağı olarak DAP (Di Amonyum Fosfat), azot kaynağı olarak Amonyum Sülfat gübresi kullanılmıştır. İlkbaharda elle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Araştırmada hasat yonca % 10 çiçeklenmeye eriştiği dönemde, sıraların iki ucundan 0.5 m kenar tesiri atıldıktan sonra kalan sıraların elle biçilmesi suretiyle yapılmıştır. Çalışmanın tesis yılı olan 2022 yılında bitki örnekleri alınmamış olup, ele alınan ölçüm ve gözlemler denemenin ikinci yılı olan 2022 yılında alınmıştır. Verim yılında her biçimden sonra sulama yapılmıştır. Çalışmada tüm çeşitlerden 6 kez biçim yapılmıştır (Biçimler sırasıyla; 1.Biçim 27.05.2022, 2.Biçim 21.06.2022, 3.Biçim 21.07.2022, 4.Biçim 25.08.2022, 5.Biçim 27.09.2022, 6.Biçim 08.11.2022 tarihlerinde yapılmıştır).



Şekil 3.1. Hasat işlemleri

3.2.1. İncelenen Özellikler

3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)

Her parselde tesadüfi bir şekilde belirlenen 10 bitkide toprak yüzeyi ile en uç kısmı yükseklikleri mm bölmeli cetvelle ölçülerek ortalamalarının alınması suretiyle bitki boyu belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Bitki boyu ölçüm işlemleri

3.2.1.2. Kuru Ot Verimi (kg/da)

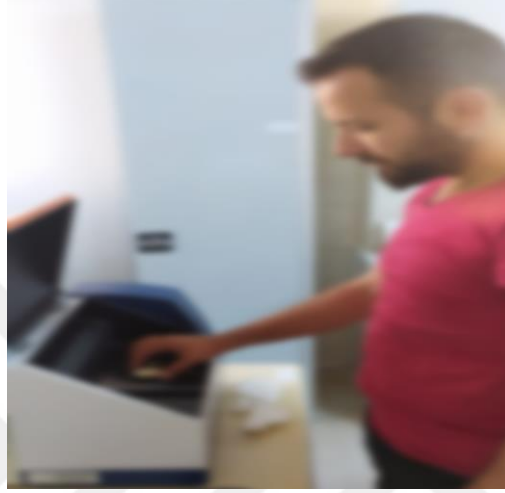
Her parselden yeşil ot verimi belirlendikten sonra 500 g civarında örnekler alınarak kurutma dolabında 65 C’ de (yaklaşık 48 saat) kurutulup tartılması ile kuru ot oranı belirlenmiş ve bu oran ile yeşil ot verimi çarpılarak parsel kuru ot verimi bulunmuştur. Belirlenen parsel verimi kullanılarak dekara kuru ot verimi elde edilmiştir.



Şekil 3.3. Yeşil ot numunelerini kurutma soldurma işlemleri

3.2.1.3. Protein Verimi (kg/da)

Kurutma işlemine tabi tutulan numuneler 0.5 mm'lik eleğe sahip ot değirmeni ile öğütme işlemi yapıldıktan sonra analiz edilinceye kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Numunelerin ham protein oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak analizleri yapılmıştır. Elde edilen protein oranları dekara kuru ot verimi ile çarpılarak ham protein verimleri belirlenmiştir.



Şekil 3.4. NIR cihazı ile kalite analizi işlemleri

3.2.1.4. Bazı Besin Maddesi İçerikleri (%)

Numunelerin Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF), Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Fosfor (P), ve Magnezyum (Mg) oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonucu elde edilen verilerin Minitab paket programında tesadüf blokları deneme desenine göre analizi yapılmış ve istatistiksel olarak önemli çıkan ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Yonca çeşitlerinde belirlenen bitki boyu değerlerine ait analiz sonuçları Tablo 4.1’de ve Grafik 4.1’de verilmiştir.

Çalışmada ele alınan yonca çeşitlerinde 2022 yılında yapılan altı biçimde ve biçimlerin ortalamasında belirlenen bitki boyu değerleri incelendiğinde, sadece 6. biçimde çeşitler arasında ve ayrıca biçimler arasında çok önemli farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.1).

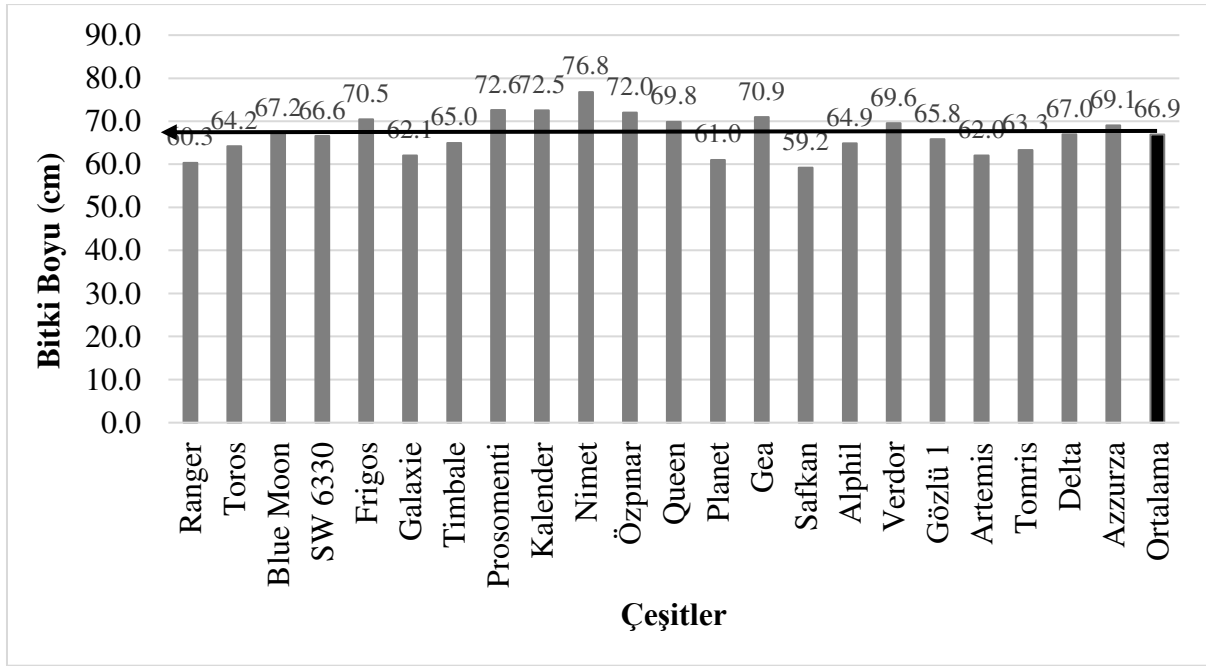
Tablo 4.1. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Bitki Boyu Değerleri (cm)

Çeşitler	1. Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim**
Ranger	76.2	63.6	43.4	70.2	68.3	40.3 a-h
Toros	71.7	81.5	49.3	68.0	70.9	43.7 a-h
Blue Moon	76.1	76.2	59.2	71.4	71.5	48.8 a-e
SW 6330	73.9	71.3	65.8	77.0	65.0	46.3 a-g
Frigos	74.6	77.5	66.9	77.7	78.9	47.0 a-g
Galaxie	77.0	70.6	52.1	74.4	70.1	28.3 gh
Timbale	74.4	75.5	64.5	76.1	66.7	32.5 d-h
Prosomenti	71.3	81.8	66.1	84.3	72.8	47.9 a-f
Kalender	74.3	74.5	67.5	82.3	82.3	54.0 abc
Nimet	76.7	83.3	75.1	81.3	86.2	58.2 a
Özpınar	74.9	85.7	63.5	75.4	78.9	53.5 abc
Queen	74.7	81.7	66.6	82.5	73.4	40.1 a-h
Planet	78.2	69.7	44.6	66.7	72.4	34.4 c-h
Gea	74.4	85.8	65.3	74.3	76.9	49.7 a-d
Safkan	76.3	69.7	53.0	65.9	64.3	26.3 h
Alphil	76.7	75.3	65.5	67.7	67.5	36.5 b-h
Verdor	81.1	84.5	64.7	63.7	77.4	46.2 a-g
Gözlü 1	74.4	84.9	63.3	65.8	72.5	34.0 d-h
Artemis	73.7	64.1	58.7	71.7	63.4	30.0 e-h
Tomris	72.9	75.7	63.9	67.9	70.6	28.9 fgh
Delta	75.8	82.1	70.5	67.0	66.2	30.3 e-h
Azzurra	75.2	78.7	64.9	75.7	72.9	39.5 a-h
Ort.**	75.2 AB	76.9 A	61.6 C	73.0 AB	72.2 B	40.8 D

Tablo 4.1 incelendiğinde, biçimlerde belirlenen bitki boyu ortalamaları sırasıyla 81.1 – 71.3 cm, 85.7 – 63.6 cm, 43.4 – 75.1 cm, 63.7 – 84.3 cm, 63.4 – 86.2 cm, 26.3 – 58.2 cm aralığında olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çeşitlerin ortalaması incelendiğinde, en uzun bitki boyu ortalaması ikinci biçimde (76.9 cm), en kısa bitki boyu ortalaması ise altıncı biçimde (40.8 cm) belirlenmiştir. En kısa bitki boyunun 6. biçimde alınması, biçimin sıcaklıkların düştüğü kasım ayında yapılmasından kaynaklanmaktadır. Düşük

sıcaklıklarda bitki büyümesi ve gelişimi yavaşlamakta, strese giren bitkilerin daha kısa boylu olarak generatif döneme geçmesine neden olmaktadır.

Altı biçimin ortalamasında belirlenen bitki boyu analiz verileri incelendiğinde ise denemelerde kullanılan yonca çeşitlerinden Nimet yonca çeşidinin 76.8 cm ile en uzun boylu çeşit olduğu Safkan çeşidinin ise 59.3 cm ile en kısa boylu çeşit olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Nimet, Prosomenti, Kalender, Özpinar, Quen, Gea, Frigos, Verdor, Azzurra, Blue Moon ve Delta çeşitleri altı biçimin ortalamasında belirlenen ortalama bitki boyu değerinin (66.9 cm) üzerinde bir boya sahip olmuşlardır (Grafik 4.1).



Grafik 4.1. Yonca Çeşitlerinde Altı Biçimin Ortalamasında Belirlenen Bitki Boyu Değerleri

Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde, yoncada bitki boyunu Arshad ve ark., (2016), 26.82 – 22.95 cm; Beyaz (2018:8), 55.72 – 64.70 cm; Kharazmi ve Tan (2020), 51.2 – 54.2; Çelik (2022: 14), 62.66 cm; Öztürk (2022: 24 – 36), 63.0 cm; Pehlivan (2022: 19 – 32), 75.0 cm; Şahin (2022: 22 – 35), 67.3 cm; Yaryab (2022: 25 – 66), 94.4 – 100.9 cm olarak ölçmüşlerdir. Petkova vd., (2003) yürüttükleri denemeler sonucunda, ana sap uzunluklarını 49.60 cm ile 64.70 cm arasında; Sevimay, (1992) yaptığı çalışmada Elçi yonca çeşidinin içinden seçilen klonları kullanarak Ankara şartlarında yürüttüğü denemeler neticesinde, bitki boyunu birinci yıl 59.8 – 76.3 cm, ikinci yılda ise 90.0 – 121.3 cm; Şeker vd. (2003) Erzurum şartlarında yürüttükleri çalışmada, Van bölgesine ait lokasyonlardan toplanan 20 farklı yonca çeşidini Kayseri ve Bilensoy-80 çeşitleri ile kıyaslamışlar ve bitki boylarını 75.7

– 85.7 cm arasında; Mohammed, (2006) Ankara ve Konya şartlarında 8 yonca çeşidi üzerinde yürüttüğü çalışmada, bitki boylarının ortalama 59.53 – 83.88 cm arasında; Demiroğlu vd. (2008: 1 – 10), İzmir şartlarında 2002-2004 yılları arasında farklı yonca çeşitlerinin bazı morfolojik özelliklerinin farklı toprak şartlarında adapte olma kabiliyetini belirlemek amacıyla yaptıkları denemelerde, ortalama bitki boyunu 71.08 cm; Yılmaz (2011: 25 – 43), Isparta şartlarında yetiştiriciliği yapılan bazı yonca çeşitlerinin verim ve kalite parametrelerini belirlemek niyetiyle yaptığı çalışmada, bitki boyunu ortalama 67.7 – 72.4 cm arasında ve Çınar vd. (2012) Çukurova şartlarında yapay mera denemesi kurmak amacıyla kullanılabilecek bazı çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin yonca ile karışımlarından elde edilen performansların belirlenmesi amacıyla Adana sulu şartlarda yürüttükleri çalışmada, yalın yoncada bitki boyunun yıllara göre 44.3 – 70.5 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yapılan çalışmaların tümü göz önüne alındığında, Bilecik ekolojik koşullarında yürüttüğümüz mevcut çalışma ile yapılan diğer çalışmalar arasında önemli bir fark görülmemiştir.

4.2. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Bilecik ekolojik koşullarında 22 yonca çeşidinin ot verimlerinin araştırıldığı mevcut çalışmada 2., 4., 5 ve 6. biçim ve biçimlerin toplamında belirlenen ot verimleri bakımından çeşitler arasında çok önemli (%1) farklılık belirlenirken, 1. ve 3. biçimlerde belirlenen ot verimlerinde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, biçimler arasında da çok önemli farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 4. 2).

Çalışmada tüm yonca çeşitlerinde altı biçim yapılmıştır. Biçimler incelendiğinde, en yüksek kuru ot verimi değerlerinin dekara 312.5 kg ile 4. biçimde, 311.2 kg ile 2.biçimde ve 280.7 ile 3. biçimde alındığı belirlenmiştir. Son biçim olan 6. biçimde en düşük kuru ot verimi alınmıştır. Altıncı biçimde bitki boyunun kısılması kuru ot verimlerinin de düşük olmasına neden olmuştur.

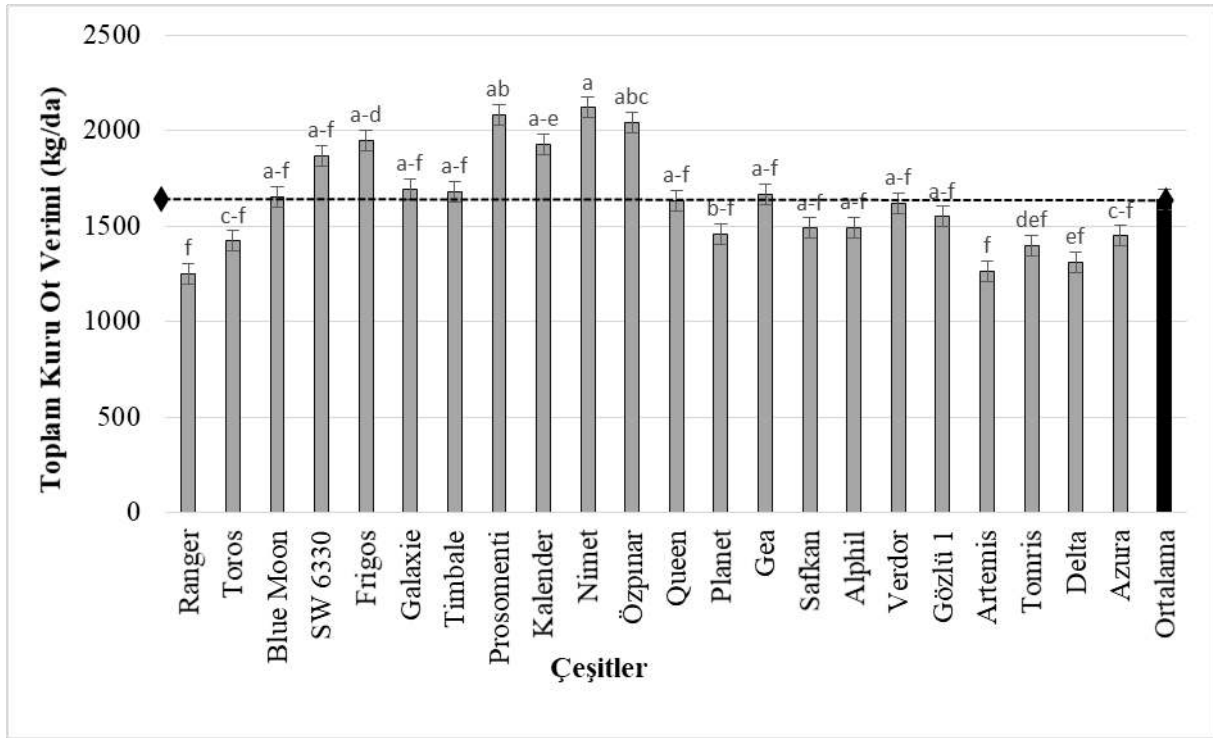
Kuru ot verimleri birinci biçimde 230.6 – 285.0 kg/da, ikinci biçimde 180.7 – 445.0 kg/da, üçüncü biçimde 192.7 – 366.8 kg/da, dördüncü biçimde 196.3 – 479.5 kg/da, beşinci biçimde 141.7 – 373.8 kg/da ve altıncı biçimde 121.5 – 333.5 kg/da aralığında olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2). Biçimlerin toplamında kuru ot verimi bakımından, Nimet çeşidi 2119.9 kg/da ile birinci sırada yer alırken Ranger yonca çeşidi ise 1249.5 kg/da ile son sırada yer almıştır. Altı biçimin sonucunda toplam kuru ot verimleri Nimet, Prosomenti, Özpınar, Frigos, Kalender, SW 6330, Blue moon, Galaxie, Timbale ve Gea çeşitleri ortalama olarak belirlenen 1636.5 kg/da verimin üzerinde kuru ot verimine sahip oldukları tespit edilmiştir

(Grafik 4.2). Adı geçen çeşitlerin dormansi gruplarına bakıldığında, Galaxie, Timbale ve Gea çeşitleri hariç diğer çeşitlerin 6 ve üzeri dormansi grubuna dahil olduğu görülmüştür. Çalışmada kullanılan 22 adet yonca çeşidinden 7 adedi dormant (Dormansi grubu 3 – 4), 7 adedi kısmen dormant (Dormansi grubu 5), 6 adedi orta dormant (Dormansi grubu 6 – 7) ve 2 adedi non dormant (Dormansi grubu 8 – 9) çeşitlerdir. Bu kapsamda bakıldığında, Bölgemiz koşullarında orta dormant ve non dormant çeşitlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu bağlamda altı biçimin toplamında yüksek ot verimine sahip olan Nimet, Özpınar ve Prosomenti çeşitleri bölgemiz koşulları için öne çıkan çeşitler olmuştur.

Tablo 4.2. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Kuru Ot Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşitler	1. Biçim	2. Biçim**	3. Biçim	4.Biçim**	5.Biçim**	6.Biçim**
Ranger	266.9	218.2 bc	264.8	223.5 fg	143.3 d	132.8 ef
Toros	272.8	264.3 abc	223.8	259.0 d-g	260.3 a-d	140.3 ef
Blue Moon	263.1	292.2 abc	235.8	282.2 b-g	308.3 abc	273.5 a-d
SW 6330	268.3	341.8 abc	297.2	457.5 abc	275.7 a-d	228.0 a-f
Frigos	252.6	371.7 abc	346.7	452.7 abc	327.3 abc	195.5 c-f
Galaxie	275.8	227.3 bc	254.0	416.7 a-e	324.7 abc	194.7 c-f
Timbale	270.4	312.7 abc	216.2	432.3 a-d	266.0 a-d	184.0 def
Prosomenti	230.6	364.0 abc	313.5	479.5 a	373.8 a	318.3 ab
Kalender	243.7	330.3 abc	317.0	387.7 a-f	337.7 abc	312.5 ab
Nimet	271.9	445.0 a	349.7	442.5 a-d	308.3 abc	302.5 abc
Özpınar	257.9	422.7 ab	366.8	354.2 a-g	304.7 abc	333.5 a
Queen	261.3	373.2 abc	304.5	214.0 fg	263.0 a-d	214.8 b-f
Planet	273.9	296.2 abc	207.7	286.8 b-g	243.0 a-d	150.2 ef
Gea	281.0	310.0 abc	298.3	265.3 c-g	268.0 a-d	243.7 a-e
Safkan	274.9	287.8 abc	281.8	289.2 b-g	233.7 a-d	121.5 f
Alphil	254.8	376.5 abc	303.3	196.3 g	187.7 cd	173.8 def
Verdor	271.2	387.5 abc	275.3	269.2 b-g	185.7 cd	231.7 a-f
Gözlü 1	281.6	330.0 abc	311.3	231.0 efg	227.2 bcd	166.8 def
Artemis	253.9	185.8 c	192.7	221.8 fg	273.3 a-d	134.5 ef
Tomris	285.0	180.7 c	247.0	223.8 fg	294.8 abc	164.0 def
Delta	269.8	189.3 c	266.8	229.2 efg	213.2 bcd	141.8 ef
Azzurra	254.1	338.5 abc	300.7	260.7 d-g	141.7 d	152.3 ef
Ort.**	265.3 B	311.2 A	280.7 AB	312.5 A	261.9 B	205.0 C

** Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.



Grafik 4.2. Yonca Çeşitlerinde Altı Biçimin Toplamında Belirlenen Kuru Ot Verimleri

Çalışmada altı biçimin toplamında kuru ot verimi dekara 1249.6 ile 2119.9 kg arasında değişim göstermiştir. Beyaz (2018: 8), 2322.8 ile 2922.3 kg; Öztürk (2022: 24 – 36), 1715 kg; Şahin (2022: 22 – 35), 1308 kg; Şeker (2003: 217 – 221), 1104.7 – 1333.5 kg, Engin ve Mut (2017: 212 – 219), 1326 – 2508.9 kg arasında belirledikleri ot verimleri çalışmada belirlenen değerler ile benzerlik göstermektedir.

Ayrıca, Altınok ve Karakaya (2002: 11 – 16) Ankara koşullarında 3 yıl süreyle 8 farklı yonca çeşidi (Elçi, Kayseri, Mesa-Sırsa, Fortress, Bilensoy 80, 5638/Miral, Peru ve Bitlis) ile yürüttükleri çalışmada, kuru ot verimini birinci yıl 651 kg/da, ikinci yıl 1297 kg/da ve üçüncü yıl ise 1226 kg/da olarak saptamışlardır. Şeker (2003: 217 – 221), Erzurum ekolojik şartlarına uygun yonca çeşitlerini saptamak amacıyla CW-3567, Planet ve Kayseri yonca çeşitleri ile 1999-2002 yılları arasında yürüttüğü çalışmada, kuru ot veriminin 1104.7 kg/da ile 1333.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Demiroğlu vd. (2008: 1 – 10) Ege Bölgesi koşullarına uygun yonca çeşidini belirlemek amacıyla iki lokasyonda (Bornova ve Ödemiş) iki yıl süreyle 5 farklı yonca çeşidi (Tru-test, Bacana, FG8R612, P-5683 ve Elçi) ile yürüttükleri çalışmada, yıl ve lokasyonların genel ortalamasına göre kuru ot veriminin 1892 kg/da ile 2474 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda yoncada kuru ot verimi 772 – 2567 kg/da arasında değişim göstermiştir (Altın ve Gökkuş, 1988 ; Sevimay 1992, Şeker

2003, Şengül vd. 2003, Albayrak ve Ekiz, 2005 ; Mohammed, 2008; Demiroğlu ve Avcıoğlu, 2010; Yılmaz, 2011). Bu değerler göz önüne alındığında bizim yapmış olduğumuz çalışma ile yapılan diğer çalışmalar arasında önemli bir fark görülmemiştir.

4.3. Ham Protein Verimi (kg/da)

Yonca çeşitlerinde her biçimde belirlenen ham protein verimleri Tablo 4.3’de ve biçimlerin toplamında belirlenen ham protein verimleri ise Grafik 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Ham Protein Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşitler	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	4.Biçim**	5.Biçim**	6.Biçim**
Ranger	53.4	50.6	68.5	45.1 c-f	32.6 cd	32.6 e
Toros	51.8	49.4	54.0	48.3 c-f	48.9 a-d	30.9 e
Blue Moon	54.8	56.8	48.6	47.2 c-f	59.3 a-d	59.0 a-e
SW 6330	47.2	69.8	62.8	90.2 ab	58.8 a-d	62.7 a-e
Frigos	43.4	67.4	80.6	78.1 a-d	71.5 ab	47.4 b-e
Galaxie	48.0	46.0	55.8	77.1 a-e	69.0 abc	56.1 a-e
Timbale	49.8	62.7	53.4	75.9 a-e	54.3 a-d	51.6 a-e
Prosomenti	42.5	71.9	62.3	90.7 ab	71.6 ab	87.9 a
Kalender	41.9	65.7	74.4	69.0 a-f	72.6 ab	80.2 abc
Nimet	45.7	84.3	73.0	92.4 a	56.3 a-d	75.2 a-d
Özpinar	41.1	81.7	83.4	81.1 abc	76.4 a	81.4 ab
Queen	46.7	76.8	71.2	36.4 f	47.5 a-d	50.6 b-e
Planet	49.5	63.3	49.2	52.5 c-f	49.2 a-d	43.5 cde
Gea	50.5	59.4	66.2	59.5 a-f	54.1 a-d	66.0 a-e
Safkan	48.6	57.9	70.9	61.9 a-f	58.1 a-d	35.2 e
Alphil	54.0	82.0	74.8	40.1 ef	38.3 a-d	46.9 b-e
Verdor	45.7	81.7	64.3	49.6 c-f	36.9 bcd	58.6 a-e
Gözlü 1	52.7	67.7	71.8	45.4 c-f	45.0 a-d	43.6 cde
Artemis	46.2	45.7	48.7	41.1 def	62.7 a-d	35.4 e
Tomris	46.3	39.6	56.9	41.7 def	63.4 a-d	43.4 cde
Delta	50.4	38.1	64.3	48.9 c-f	47.3 a-d	33.8 e
Azzurra	41.0	74.3	70.4	54.3 b-f	26.1 d	41.0 de
Ort.**	47.8 C	63.3 A	64.8 A	60.3 AB	54.5 BC	52.9 BC

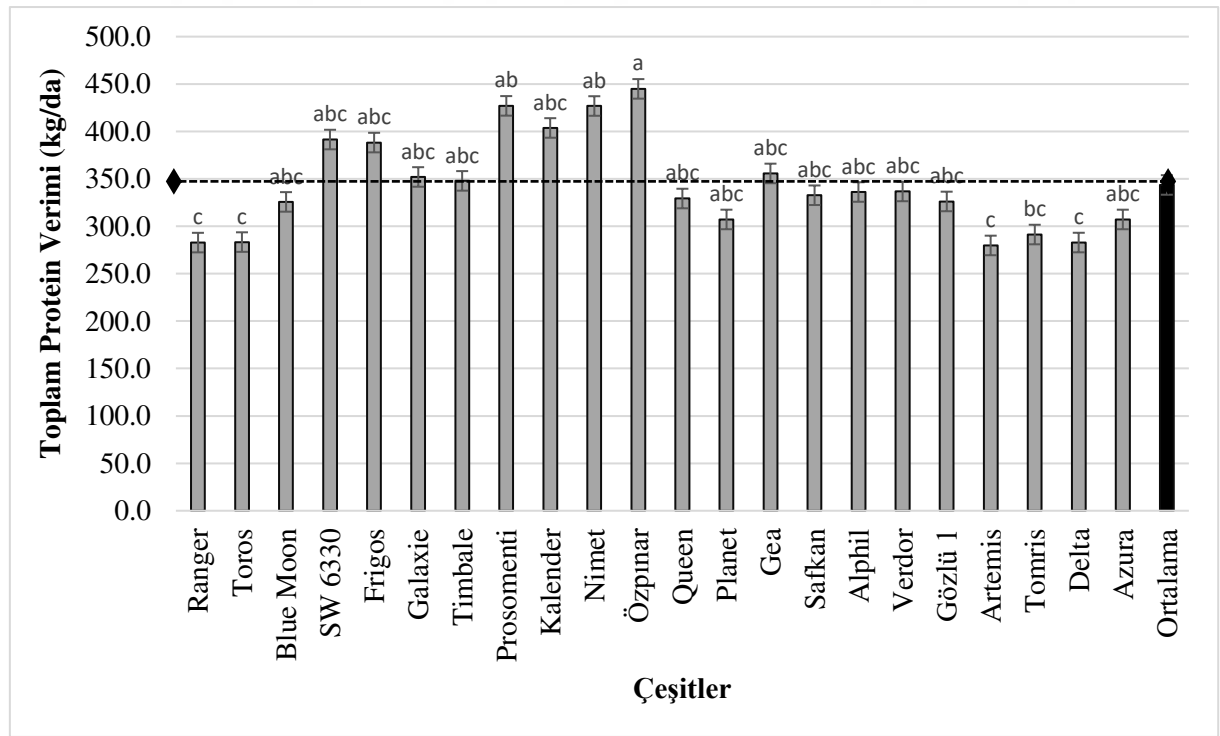
** Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.

Tablo 4.3 incelendiğinde, ham protein verimi bakımından yonca çeşitleri arasındaki fark 4., 5., 6. biçimde ve biçimler arasında istatistiksel olarak % 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Protein verimleri birinci biçimde 41.0 – 54.8 kg/da, ikinci biçimde 38.1 – 84.3 kg/da, üçüncü biçimde 48.6 – 83. 4 kg/da, dördüncü biçimde 40.1 – 92.4 kg/da, beşinci biçimde 26.1 – 76.4 kg/da ve altıncı biçimde 30.9 – 87.9 kg/da arasında değişim göstermiştir. Ham protein veriminde biçimler arasında da çok önemli farklılık belirlenmiştir. Biçimler incelendiğinde, en yüksek protein verimi değerlerinin dekara 64.8 kg ile 3. biçimde, 63.3 kg ile 2. biçimde ve 60.3

kg/da ile 3. biçimde alındığı belirlenmiştir. En düşük protein verimi ise 47.8 kg/da ile birinci biçimde belirlenmiştir. Kuru ot verimi ile ham protein verimi benzerlik gösteren özelliklerdir. Ancak, en düşük verimler kuru otta 6. Biçimde belirlenmişken, protein veriminde birinci biçimde belirlenmiştir. Yoncanın altıncı biçiminde belirlenen ham protein oranlarının birinci biçiminde belirlenen oranlardan yüksek olması, protein verimlerinin de yüksek olmasına neden olmuştur.

Çalışmada altı biçimin toplamında belirlenen ham protein verimi dekara 279.8 kg (Artemis) ile 444.9 kg (Özpinar) arasında değişim göstermiştir. Biçimlerin toplamında ortalama protein verimi ise dekara 343.6 kg olup Özpinar, Nimet, Prosomenti, Kalender, SW 6330, Frigos, Timbale ve Gea çeşitleri ortalamanın üzerinde değerlere sahip olmuşlardır (Grafik 4.3). Ham protein verimi bakımından da kuru ot veriminde olduğu gibi Özpinar, Nimet ve Prosomenti çeşitleri ön plana çıkan çeşitler olmuştur.

Farklı yonca çeşitleri üzerinde yapılan çalışmalarda protein verimi 37.2 – 655.0 kg (Kır, 2010; Töngel ve Ayan, 2010; Turan, 2010; Engin ve Mut, 2017; Beyaz, 2018; Avcı ve ar., 2018; Öztürk, 2022 ve Şahin, 2022) arasında değişmiştir. Mevcut çalışmada belirlenen protein verimi değerleri de diğer çalışmalarla benzer şekilde bulunmuştur.



Grafik 4.3. Yonca Çeşitlerinde Altı Biçimin Toplamında Belirlenen Protein Verimleri

4.4. ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif) Oranı (%)

Yonca çeşitlerinin ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif) değerlerine ait analiz sonuçları Tablo 4.4 te sunulmuştur.

Tablo 4.4 incelendiğinde, biçimlerde ve biçimlerin ortalamasında yonca çeşitleri arasında ADF oranları bakımından istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, biçimler arasında çok önemli farklılık belirlenmiştir.

Tablo 4.4. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen ADF Oranları (%)

Çeşitler	1. Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
Ranger	39.2	32.7	28.8	36.2	30.5	24.7	32.0
Toros	40.7	37.6	31.7	39.7	36.7	25.9	35.4
Blue Moon	38.0	37.6	33.6	44.4	37.6	27.9	36.5
SW 6330	39.0	34.4	36.2	43.7	34.6	24.8	35.4
Frigos	36.6	37.9	34.8	43.9	30.4	23.2	34.5
Galaxie	35.3	34.0	28.3	41.2	33.4	19.7	32.0
Timbale	39.1	35.3	35.0	42.8	35.3	21.6	34.9
Prosomenti	41.9	36.5	32.3	41.7	38.7	23.7	35.8
Kalender	38.1	36.4	33.9	43.8	34.7	25.4	35.4
Nimet	41.6	37.6	36.1	37.7	39.9	27.7	36.8
Özpınar	39.5	38.4	30.9	37.0	26.1	28.4	33.4
Queen	38.5	34.5	29.7	44.7	39.3	27.2	35.6
Planet	41.2	33.0	30.4	39.2	34.8	20.5	33.2
Gea	40.1	36.6	33.3	34.6	35.9	22.3	33.8
Safkan	41.4	34.5	26.6	37.0	25.7	20.3	30.9
Alphil	39.2	32.5	29.2	36.7	34.1	21.4	32.2
Verdor	40.2	34.4	34.4	41.7	37.1	25.4	35.5
Gözlü 1	39.8	35.2	28.4	40.3	34.1	24.4	33.7
Artemis	38.9	27.9	29.0	41.7	27.1	23.5	31.3
Tomris	41.5	31.3	31.5	43.9	33.9	22.0	34.0
Delta	33.2	36.4	29.6	37.4	31.9	24.0	32.1
Azzurra	37.2	33.6	29.6	41.8	38.5	21.3	33.7
Ort.**	39.0 A	34.9 B	31.5 C	40.5 A	34.1 B	23.9 D	

** Aynı satır içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.

Birinci biçimden altıncı biçime kadar çeşitlerin ADF değerleri sırasıyla % 33.2 – 41.9, % 27.9 – 36.4, % 26.6 – 36.2, % 36.2 – 44.7, % 25.7 – 39.9 ve % 19.7 – 28.4 arasında değişim göstermiştir. Biçimlerin ortalamasında ise en yüksek ADF oranı % 36.8 ile Nimet çeşidinde belirlenirken, en düşük değer ise % 30.9 ile Safkan çeşidinde belirlenmiştir. Biçimler incelendiğinde, en yüksek ADF değeri 4. ve 2. biçimde (% 40.5 ve 39.0) belirlenirken, en düşük değer % 23.0 ile altıncı biçimde tespit edilmiştir. Altıncı biçimde ADF oranının düşük olması

bitkilerin bu dönemde daha yüksek protein ve daha düşük lif içermelerinden kaynaklanmaktadır.

Amerikan Yem Bitkileri ve Mera Konseyi (AFGC) yemleri ADF içeriklerine göre yaptıkları kalite sınıflandırmasında, 6 biçimin ortalamasına göre yonca çeşitlerinin ot kalitesinin çok iyi/iyi sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Cappock, 1997: 2 – 8).

Gökkaya ve Orak (2021: 434 – 452) Tekirdağ koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, yoncada ADF oranının % 10 çiçeklenme döneminde 1. biçimde % 39.60, ikinci biçimde % 40.16 ve üçüncü biçimde % 40.14 olarak belirlemişlerdir. Başbağ vd (2009) Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden elde ettikleri yonca klonlarının morfolojik karakterlerini ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla Diyarbakır şartlarında yürüttükleri çalışmada, ADF oranını % 16.8 – 33.3, NDF oranını % 20.3 – 35.2 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yılmaz (2011), Isparta şartlarında yetiştiriciliği yapılan bazı yonca çeşitlerinin ADF oranını % 30.26 – 33.44, NDF oranını ise % 42.27 – 44.98 arasında; Çınar (2012), Çukurova şartlarında ADF oranını % 24.2 – 29.7, NDF oranını ise % 37.0 – 39.4 arasında tespit etmiştir. Çalışmada belirlenen ADF oranları ile diğer çalışmalarda belirlenen değerler benzerlik göstermektedir.

4.5. NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) Oranı (%)

NDF bitkinin tüm lifli kısımlarını (selüloz, hemiselüloz ve lignin) içeren, az miktarda silika ve bitki hücre duvarının çoğunu oluşturan minerallerden oluşmaktadır. Bitkilerin yavaş sindirilen ve sindirilemeyen kısımlarını oluşturmaktadır. Örneğin, % 48 NDF içeren bir yemin, 48 kg'ı yavaş sindirilebilir/sindirilemez kısmını oluştururken, geri kalan 52 kg kısım çoğunlukla çözünür karbonhidratlar içerir ve hızla sindirilir (Rocateli and Zhang, 2017). Bu nedenle lifli kısımların oranı çok önemlidir. Yonca çeşitlerinde belirlenen NDF oranlarına ait analiz sonuçları Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5 incelendiğinde, yonca çeşitleri arasında biçimlerde ve biçimlerin ortalamasında NDF oranı bakımından istatistiksel olarak fark çıkmazken, biçimler arasında çok önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Biçimlerde belirlenen NDF değerleri sırasıyla % 46.6 – 53.9, % 41.3 – 50.6, % 40.2 – 48.8, % 48.3 – 58.3, % 32.7 – 48.1 ve % 28.7 – 37.5 aralığında olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda altı biçimin ortalamasına en yüksek NDF içeriği % 47.8 ile Blue Moon çeşidinde belirlenirken, en düşük NDF ise % 41.6 ile Safkan çeşidinde belirlenmiştir. Biçimlerin ortalamasına bakıldığında, en yüksek NDF içeriği % 54.1 ile 4. Biçimde belirlenirken, en düşük NDF oranı ise % 33.0 ile 6. biçimde belirlenmiştir.

Araştırmamızdan elde edilen NDF değerleri Başbağ vd. (2009: 357 – 359) % 42.40; Yılmaz (2011: 25 – 43) % 42.27; Canbolat vd. (2013: 71 – 81) % 40.44; Çağan vd. (2015: 105 – 111) % 47.10; Engin ve Mut (2017: 212 – 219) % 41.9 – 45.8; Yaryab (2023: 105 – 111) % 39.70 – 45.82 ile benzer olmuştur.

Tablo 4.5. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen NDF Oranları (%)

Çeşitler	1. Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ort.
Ranger	51.7	43.4	41.7	48.3	35.8	33.3	42.4
Toros	52.9	46.4	48.1	52.8	46.1	35.3	47.0
Blue Moon	49.9	46.1	48.8	57.8	46.5	37.5	47.8
SW 6330	52.7	45.9	48.3	55.9	44.2	33.5	46.7
Frigos	49.0	49.7	48.3	56.8	36.1	33.2	45.5
Galaxie	48.9	44.1	45.0	58.8	42.6	28.7	44.7
Timbale	50.2	50.2	42.5	56.0	45.4	29.8	45.7
Prosomenti	53.3	45.3	45.3	55.8	47.3	32.2	46.5
Kalender	52.8	49.2	46.6	57.1	40.7	34.6	46.8
Nimet	50.6	50.6	45.6	50.0	49.3	36.0	47.0
Özpınar	51.7	47.3	48.2	50.1	33.0	38.0	44.7
Queen	51.9	43.9	44.1	57.3	48.1	37.2	47.1
Planet	52.5	45.6	43.4	51.8	43.7	29.0	44.3
Gea	50.8	45.8	48.6	48.3	44.2	31.6	44.9
Safkan	52.2	42.5	43.0	50.0	32.7	29.2	41.6
Alphil	50.9	41.6	44.3	50.7	40.8	30.9	43.2
Verdor	53.5	44.3	46.6	54.6	46.8	34.4	46.7
Gözlü 1	53.6	44.7	44.1	53.6	43.5	34.1	45.6
Artemis	46.6	41.3	40.2	55.4	35.2	32.7	41.9
Tomris	53.9	42.7	42.3	58.0	42.8	31.8	45.2
Delta	49.8	45.3	44.8	55.2	41.7	33.8	45.1
Azzurra	49.6	45.9	41.1	55.6	40.2	30.4	43.8
Ort.**	51.3 B	45.5 C	45.0 C	54.1 A	42.1 D	33.0 E	

** Aynı satır içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.

Amerikan Yem Bitkileri ve Mera Konseyi (AFGC) yemleri NDF içeriklerine göre yaptıkları kalite sınıflandırmasında, 6 biçimin ortalamasına göre yonca çeşitlerinin ot kalitesinin çok iyi/iyi sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Cappock, 1997: 2 – 8).

4.6. Fosfor (P) Oranı (%)

Yonca çeşitlerinde belirlenen fosfor (P) içeriklerine analiz sonuçları Tablo 4.6'da sunulmuştur. Yonca çeşitleri arasında biçimlerde farklılık olmazken altı biçimin ortalamasında ve biçimler arasında istatistiksel olarak % 0.1 oranında farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen (P) Oranları (%)

Çeşitler	1. Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ort.**
Ranger	0.34	0.39	0.34	0.42	0.38	0.43	0.38 abc
Toros	0.32	0.32	0.35	0.40	0.36	0.44	0.36 bc
Blue Moon	0.32	0.34	0.33	0.36	0.37	0.43	0.36 c
SW 6330	0.32	0.35	0.33	0.38	0.39	0.44	0.37 abc
Frigos	0.34	0.32	0.33	0.38	0.38	0.44	0.37 abc
Galaxie	0.35	0.36	0.36	0.34	0.40	0.50	0.38 abc
Timbale	0.33	0.36	0.34	0.39	0.40	0.46	0.38 abc
Prosomenti	0.32	0.36	0.37	0.38	0.38	0.47	0.38 abc
Kalender	0.31	0.36	0.34	0.35	0.39	0.42	0.36 bc
Nimet	0.32	0.32	0.37	0.42	0.36	0.42	0.37 abc
Özpınar	0.32	0.34	0.36	0.41	0.39	0.42	0.37 abc
Queen	0.32	0.35	0.36	0.37	0.36	0.42	0.36 bc
Planet	0.36	0.37	0.36	0.41	0.39	0.48	0.39 a
Gea	0.32	0.34	0.35	0.40	0.39	0.45	0.38 abc
Safkan	0.31	0.36	0.37	0.41	0.41	0.48	0.39 abc
Alphil	0.32	0.37	0.37	0.41	0.40	0.46	0.39 abc
Verdor	0.34	0.37	0.35	0.37	0.36	0.43	0.37 abc
Gözlü 1	0.33	0.35	0.36	0.39	0.36	0.44	0.37 abc
Artemis	0.36	0.38	0.37	0.39	0.40	0.45	0.39 ab
Tomris	0.33	0.38	0.33	0.36	0.40	0.45	0.38 abc
Delta	0.36	0.35	0.36	0.40	0.39	0.45	0.38 abc
Azzurra	0.34	0.39	0.37	0.39	0.39	0.43	0.39 abc
Ort.**	0.33 D	0.36 C	0.35 C	0.39 B	0.38 B	0.45 A	

** Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.

Yonca çeşitlerinde fosfor içerikleri her bir biçimde sırasıyla % 0.31 – 0.36, % 0.32 – 0.39, % 0.33 – 0.37, % 0.34 – 0.42, % 0.36 – 0.41, 0.42 – 0.50 ve altı biçimin ortalamasında ise % 0.36 – 0.39 arasında değişim göstermiştir. Biçimler arasında çıkan farklılık çok önemli olup, en yüksek fosfor içeriği 6. biçimde belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çeşitlerin ortalaması incelendiğinde Planet, Safkan Alphil, Artemis, Azzurra yonca çeşitleri yüksek fosfor oranına sahip çeşitler olurken Toros, Blue Moon, Kalender, Queen yonca çeşitleri ise % 0.36 ile en düşük fosfor oranına sahip olmuşlardır.

Yapılan çalışmalarda yoncada fosfor oranı % 0.16 – 0.17 (Turan, 2010: 54 – 58); % 0.69 (Çaçan vd., 2015: 105 – 11); % 0.39 – 0.42 (Engin ve Mut, 2018: 119 – 127) ve % 0.21 – 0.22 (Zhao vd., 2022: 1199) arasında değişim göstermektedir. Çalışmamızda belirlenen fosfor oranları Turan (2010) ve Zhao vd. (2022)’den yüksek, Engin ve Mut (2018) ile benzer, Çaçan vd. (2015)’den düşük olmuştur. Çalışmalarda belirlenen fosfor oranları arasındaki farklılıklar,

çalışmada kullanılan çeşit, biçim zamanı ile denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

4.7. Potasyum (K) Oranı (%)

Yonca çeşitlerinde belirlenen potasyum (K) içeriklerine analiz sonuçları Tablo 4.7’de da sunulmuştur. Yonca çeşitleri arasında biçimlerde ve altı biçimin ortalamasında potasyum oranı bakımından farklılık olmazken biçimler arasında çok önemli seviyede farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Potasyum Oranları (%)

Çeşitler	1. Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ort.
Ranger	2.65	2.76	2.36	2.75	2.41	3.18	2.62
Toros	2.88	2.44	2.50	2.79	2.66	2.85	2.74
Blue Moon	2.68	2.54	2.47	2.53	2.80	3.49	2.67
SW 6330	2.81	2.42	2.58	2.84	2.72	3.52	2.70
Frigos	3.02	2.45	2.46	2.75	2.80	3.02	2.83
Galaxie	2.76	2.59	2.50	2.72	3.05	3.05	2.86
Timbale	3.01	2.74	2.55	3.01	2.89	3.01	2.87
Prosomenti	2.92	2.68	2.68	3.02	2.88	2.91	2.87
Kalender	2.67	2.69	2.51	2.55	2.46	3.17	2.65
Nimet	2.83	2.36	2.75	2.71	2.75	3.05	2.72
Özpınar	2.80	2.54	2.60	2.84	2.40	3.25	2.73
Queen	2.74	2.52	2.48	2.83	2.74	3.21	2.73
Planet	3.11	2.67	2.62	2.89	2.82	3.13	2.89
Gea	2.84	2.61	2.66	2.78	2.74	3.27	2.81
Safkan	2.79	2.72	2.55	3.17	2.92	3.16	2.88
Alphil	2.92	2.55	2.52	3.09	2.60	3.20	2.82
Verdor	3.05	2.72	2.52	2.86	2.61	2.98	2.82
Gözlü 1	2.91	2.78	2.49	2.78	2.76	3.10	2.82
Artemis	3.01	2.47	2.54	2.79	2.81	3.36	2.77
Tomris	2.83	2.75	2.34	2.77	2.68	3.20	2.75
Delta	2.99	2.57	2.57	2.76	2.86	3.13	2.85
Azzurra	2.89	2.83	2.70	2.82	2.72	3.18	2.86
Ort.**	2.87 B	2.61 DE	2.54 E	2.82 BC	2.73 CD	3.13 A	

** Aynı satır içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.

Potasyum (K) analiz verileri Tablo 4.7 incelendiğinde biçimlerde belirlenen Potasyum (K) değerleri sırasıyla 2.65- 3.11, 2.36-2.83, 2.34-2.75, 2.53-3.17, 2.41-3.05, 2.85-3.52 aralığında olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çeşitlerin ortalaması incelendiğinde Planet yonca çeşidi 2.89 ile en fazla Potasyum (K) oranına sahip çeşit olurken Ranger yonca çeşidi 2.62 ile en az Potasyum (K) oranına sahip çeşit olmuştur.

Yapılan çalışmalarda K oranını Scholtz ve ark. (2009) %1.06-4.27, Yaryab (2022) %1.87-2.22, Engin ve Mut (2018) %2.52-2.83 oranları, Kalkanlı ve Başbağ (2022) iki yıllık ortalama göre %1.945-2.270 olarak elde edilirken, ortalama %2.110 değerini elde etmişlerdir. Çalışmamızda belirlenen potasyum oranları, Scholtz ve ark. (2009) ile Engin ve Mut (2018) ile benzer olmuştur. Kalkanlı ve Başbağ (2022) dan ise yüksek potasyum değerleri elde edilmiştir. Çalışmalarda belirlenen potasyum oranları arasındaki farklılıklar, çalışmada kullanılan çeşit, biçim zamanı ile denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

4.8. Kalsiyum (Ca) Oranı (%)

Yonca çeşitlerinde belirlenen kalsiyum (Ca) oranlarına ait analiz sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir. Yonca çeşitleri arasında biçimlerde ve altı biçimin ortalamasında kalsiyum oranı bakımından farklılık olmazken biçimler arasında çok önemli seviyede farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Kalsiyum (Ca) Oranları (%)

Çeşitler	1. Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ort.
Ranger	1.36	1.55	1.57	1.30	1.61	1.50	1.48
Toros	1.33	1.25	1.47	1.25	1.29	1.41	1.33
Blue Moon	1.38	1.29	1.43	1.22	1.23	1.40	1.33
SW 6330	1.30	1.34	1.27	1.21	1.42	1.60	1.36
Frigos	1.47	1.23	1.41	1.19	1.53	1.47	1.38
Galaxie	1.36	1.26	1.53	1.21	1.39	1.60	1.39
Timbale	1.17	1.35	1.35	1.20	1.30	1.56	1.32
Prosomenti	1.30	1.32	1.45	1.29	1.27	1.54	1.36
Kalender	1.26	1.17	1.43	1.28	1.42	1.49	1.34
Nimet	1.37	1.30	1.28	1.38	1.19	1.46	1.33
Özpınar	1.28	1.27	1.53	1.37	1.68	1.42	1.42
Queen	1.28	1.31	1.49	1.21	1.24	1.42	1.33
Planet	1.30	1.34	1.47	1.28	1.30	1.61	1.38
Gea	1.27	1.30	1.45	1.43	1.32	1.52	1.38
Safkan	1.43	1.34	1.58	1.31	1.57	1.61	1.48
Alphil	1.42	1.41	1.51	1.37	1.39	1.50	1.43
Verdor	1.25	1.36	1.41	1.27	1.24	1.46	1.33
Gözlü 1	1.30	1.36	1.54	1.29	1.30	1.48	1.38
Artemis	1.23	1.52	1.55	1.18	1.54	1.52	1.42
Tomris	1.21	1.49	1.51	1.18	1.36	1.56	1.39
Delta	1.35	1.30	1.52	1.21	1.31	1.41	1.35
Azzurra	1.15	1.43	1.49	1.18	1.36	1.50	1.48
Ort.**	1.31 BC	1.34 B	1.47 A	1.26 C	1.38 B	1.50 A	

** Aynı satır içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.

Kalsiyum (Ca) analiz verileri Tablo 4.8 incelendiğinde biçimlerde belirlenen Kalsiyum (Ca) değerleri sırasıyla 1.17- 1.47, 1.17-1.55, 1.28-1.58, 1.18-1.43, 1.19-1.68, 1.40-1.61 aralığında olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çeşitlerin ortalaması incelendiğinde Ranger, Safkan ve Azzurra yonca çeşitleri 1.48 ile en fazla Kalsiyum (Ca) oranına sahip çeşitler olurken Timbale yonca çeşidi 1.32 ile en az Kalsiyum (Ca) oranına sahip çeşit olmuştur.

Yapılan çalışmalarda kalsiyum oranını Scholtz ve ark. (2009) %0.64-2.12, Engin ve Mut (2018) %1.53-1.63, Yaryab (2022) %1.50-1.64 ve Kalkanlı ve Başbağ (2022) iki yıllık ortalama göre %1.94-2.27 olarak elde edilirken, ortalama %2.110 değerini elde etmişlerdir. Çalışmamızda belirlenen kalsiyum oranları, Scholtz ve ark. (2009) ile Engin ve Mut (2018) ile benzer olmuştur. Kalkanlı ve Başbağ (2022) dan ise düşük kalsiyum değerleri elde edilmiştir. Çalışmalarda belirlenen kalsiyum oranları arasındaki farklılıklar, çalışmada kullanılan çeşit, biçim zamanı ile denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

4.9. Magnezyum (Mg) Oranları (%)

Yonca çeşitlerinde belirlenen magnezyum (Mg) içeriklerine analiz sonuçları Tablo 4.9'da sunulmuştur. Yonca çeşitleri arasında biçimlerde ve altı biçimin ortalamasında magnezyum oranı bakımından farklılık olmazken biçimler arasında çok önemli seviyede farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Yonca Çeşitlerinde Belirlenen Magnezyum (Mg) Oranları (%)

Çeşitler	1. Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ort.
Ranger	0.30	0.36	0.31	0.27	0.30	0.25	0.30
Toros	0.29	0.31	0.30	0.26	0.19	0.23	0.26
Blue Moon	0.27	0.32	0.30	0.24	0.23	0.23	0.26
SW 6330	0.28	0.33	0.28	0.27	0.26	0.27	0.28
Frigos	0.33	0.32	0.30	0.27	0.27	0.25	0.29
Galaxie	0.29	0.33	0.31	0.23	0.25	0.29	0.28
Timbale	0.28	0.32	0.29	0.28	0.24	0.27	0.28
Prosomenti	0.29	0.33	0.31	0.28	0.21	0.26	0.28
Kalender	0.29	0.30	0.30	0.26	0.25	0.26	0.28
Nimet	0.31	0.32	0.29	0.35	0.22	0.23	0.29
Özpınar	0.28	0.33	0.31	0.28	0.31	0.25	0.29
Queen	0.30	0.33	0.31	0.24	0.20	0.23	0.27
Planet	0.27	0.33	0.30	0.29	0.21	0.26	0.28
Gea	0.28	0.31	0.31	0.30	0.22	0.26	0.28
Safkan	0.32	0.32	0.31	0.24	0.27	0.27	0.29
Alphil	0.31	0.34	0.33	0.30	0.27	0.26	0.30
Verdor	0.26	0.33	0.31	0.24	0.20	0.25	0.26
Gözlü 1	0.30	0.32	0.31	0.27	0.22	0.24	0.28
Artemis	0.27	0.35	0.31	0.24	0.28	0.25	0.28
Tomris	0.30	0.33	0.31	0.24	0.25	0.26	0.28
Delta	0.31	0.32	0.32	0.26	0.24	0.24	0.28
Azzurra	0.26	0.32	0.30	0.24	0.24	0.24	0.27
Ort.**	0.29 B	0.33 A	0.31 B	0.27 C	0.24 D	0.25 CD	

** Aynı satır içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.

Magnezyum (Mg) analiz verileri Tablo 4.9 incelendiğinde biçimlerde belirlenen Magnezyum (Mg) değerleri sırasıyla 0.27- 0.33, 0.30-0.36, 0.28-0.32, 0.23-0.35, 0.19-0.31, 0.23-0.29 aralığında olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çeşitlerin ortalaması incelendiğinde Ranger ve Alphil yonca çeşitleri 0.30 ile en fazla Magnezyum (Mg) oranına sahip çeşitler olurken Toros, Blue Moon ve Verdor yonca çeşitleri 0.26 ile en az Magnezyum (Mg) oranına sahip çeşitler olmuştur.

Yapılan alışmalarda Mg oranını Tajeda ve ark. (1985) ile Garg ve ark. (2003) %0.20, Engin ve Mut (2018) %0.28-0.31, Yaryab (2022) %0.38-0.41 ve Kalkanlı ve Başbağ (2022) ilk yıl ortalama %0.31 çıkarken, ikinci yıl %0.31 iki yıllık ortalamaya göre %0.29-0.32 olarak elde edilirken, ortalama %0.31 bulunmuştur. Çalışmamızda belirlenen magnezyum oranları, Yaryab (2022), Engin ve Mut (2018), Kalkanlı ve Başbağ (2022) ile benzer olmuştur. Tajeda ve ark. (1985) ile Garg ve ark. (2003) dan ise yüksek magnezyum değerleri elde edilmiştir. Çalışmalarda belirlenen magnezyum oranları arasındaki farklılıklar, çalışmada kullanılan çeşit, biçim zamanı ile denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Bilecik ekolojik şartlarında 22 farklı yonca çeşidinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmış olup, çalışma 2020-2022 vejetasyon dönemlerinde 2 yıl süreyle yürütülmüştür.

Yapılan çalışma sonucunda bitki boyu değerleri altı biçimin ortalamasında 40.8 – 76.9 cm arasında değişim göstermiştir.

Kuru ot verim sonuçları incelediğinde, altı biçimin toplamında ot verimi 1249.5 (Ranger) ile 2119.9 kg/da (Nimet) arasında olmuştur.

Çalışmada biçimlerin ortalaması olarak belirlenen ham protein verimleri 178.0 (Savaş) – 444.9kg/da (Özpınar) arasında değişmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda çeşitlerin ortalaması incelendiğinde, en yüksek ADF ortalamasının Nimet çeşidinde (% 36.8), en düşük ise Safkan çeşidinde olduğu (% 30.9), en yüksek NDF ortalamasının % 47.8 ile Blue Moon yonca çeşidinde, en düşük değer ise % 41.6 ile yine Safkan çeşidinde belirlenmiştir.

Denemede biçimlerden elde edilen ortalama fosfor oranı % 0.36 – 0.39, Potasyum oranı % 2.62 – 2.89, kalsiyum oranı % 1.32 – 1.48 ve magnezyum oranı % 0.26 – 0.30 arasında değişim göstermiştir.

Ülkemizde mevcut kaba yem açığı ancak tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim oranının artırılması ile giderilebilir. Türkiye genelinde olduğu gibi Bilecik ilinde de en fazla tarımı yapılan çok yıllık yem bitkisi yoncadır. Çalışma sonucunda, elde ettiğimiz bu gözlemler ve sonuçlar göz önüne alındığında Bilecik ekolojik şartlarında verim ve kalite bakımında 6, 7 ve 8 dormansi grubunda yer alan Özpınar, Nimet, Kalender ve Prosomenti çeşitlerinin en uygun çeşitler olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu sonuçlar göz önüne alındığında, sahil iklim koşullarına uygun olan 8 dormansi grubundaki çeşitlerin, Bilecik gibi geçit kuşağı iklim şartlarına sahip bölgelerde de yetişebildiği, verim ve kalitesini düşürmediği görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Albayrak, S., Ekiz, H.** (2005). An Investigation on the Establishment of Artificial Pasture under Ankara's Ecological Conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29, 69-74.
- Altın, M., & Gökkuş, A.** (1988). Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerinde bir araştırma. *Doğa Tarım ve Orman Dergisi*, 12(1), 24-36.
- Altınok, S. ve A. Karakaya.** (2002). Forage yield of different alfalfa cultivars under Ankara conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 26:11-16.
- Anower, M. R., Boe, A., Auger, D., Mott, I. W., Peel, M. D., Xu, L., ... & Wu, Y.** 2017. Comparative drought response in eleven diverse alfalfa accessions. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 203(1), 1-13.
- Arshad, I., Ali, W., Khan, Z. A., & Bhayo, W. A.** (2016). Effect of Nitrogen and Phosphorus on the Growth and Yield of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) under Agro-Climatic Conditions of Tando Adam. *PSM Biological Research*, 1(2), 74 – 77.
- Arslan, M., & ÇAKMAKÇI, S.** (2004). Farklı çim tür ve çeşitlerinin Antalya ili sahil koşullarında adaptasyon yeteneklerinin ve performanslarının belirlenmesi. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 17(1), 31-42.
- Avcı, M., Hatipoğlu, R. , Çınar, S., & Kılıçalp, N.** (2018). Assessment of yield and quality characteristics of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars with different fall dormancy rating. *Legume Research*, 41(3), 369 – 373.
- Avcıoğlu, R., Geren, H., Tamkoç, A., & Karadağ, Y.** (2009). Yonca (*Medicago* sp. L.). *Baklagil Yembitkileri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir*, 2, 290-333.
- Basbag, M., Demirel, R. & Avci, 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.
- Benabderrahim, M. A., Hamza, H., Haddad, M., & Ferchichi, A.** (2015). Assessing the drought tolerance variability in Mediterranean alfalfa (*Medicago sativa* L.) genotypes under

arid conditions. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 149(2), 395-403.

Beyaz, F. (2018). *Aydın-Karacasu Koşullarında Yonca (Medicago sativa L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Canbolat Ö., Kara H. & Filya İ. (2013). Bazı baklagil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, metabolik enerji, organik madde sindirimi ve mikrobiyal protein üretimlerinin karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2): 71 – 81.

Cappock, C. E. (1997). Adjusting rations to forage quality, and suggested criteria to use in buying forages. [<http://wdmc.org/1997/AdjustingRations.pdf>. Erişim Tarihi: 12.06.2023].

Capstaff, N. M., & Miller, A. J. (2018). Improving the yield and nutritional quality of forage crops. *Frontiers in Plant Science*, 9, 535.

Çaçan, E., Aydın, A. & Başbağ, M. (2015). Bingöl yerleşkesinde yer alan bazı baklagil yem bitkilerine ait kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2 (1): 105 – 111.

Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., Aktaş, A., & Kökaşık, F.D. (2012). Çukurova Taban Koşullarında Mera Tesisinde Kullanılabilecek Bazı Çok Yıllık Sıcak Mevsim Buğdaygiller İle Baklagil Karışımlarının Yaş ve Kuru Ot Verimlerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2):14- 18

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.

Demiroğlu, G. & Avcıoğlu, R. (2010). Bazı yeni baklagil yem bitkileri çeşitlerinin Akdeiz iklim koşullarındaki performansları üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(2): 151 – 159.

Raes, D., Fereres, E., Vila, M. G., Curnel, Y., Knoded, D., Çelik, S. K., ... & Wellens, J. (2023). Simulation of alfalfa yield with AquaCrop. *Agricultural Water Management*, 284, 108341.

Engin, B., H. Mut, (2017). Farklı yonca çeşitlerinin ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2): 212-219.

Engin, B., H. Mut, (2018). Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin nispi yem değerleri ile kimi mineral madde içeriklerinin biçim sıralarına göre değişimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(02): 119-127

Ersöz Çelik, S. (2022). *Diyarbakır Koşullarında Yapraktan Magnezyum ve Çinko Uygulamalarının Yonca Bitkisinin Gelişimine Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Gökkaya, G. & Orak., A. (2021). Bazı Yonca Çeşitlerinde (*Medicago sativa* L.) Biçim Zamanının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Saptanması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(2), 434 – 452.

Engin, B. & Mut, H. (2017). Farklı Yonca Çeşitlerinin Ot Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 212-219.

Engin, B. & Mut, H. (2018). Yaygın Yonca Çeşitlerinin Bazı Besin Maddesi İçeriklerinin Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15(2), 119-127.

FAO. (2021) Ekim Alanı İstatistikleri. FAO web sitesi: [https://data.apps.fao.org/catalog/dataset/crop-production-yield-harvested-area-global-national-annual-faostat Erişim tarihi: 10 Mayıs 2023]

Garg, M.R., B.M. Bhandari, P.L. Sherasia, (2003). Macro-mineral status of feeds and fodders in Kutch district of Gujarat. *Animal Nutrition and Feed Technology*, 3(2):179-188.

Gökkaya, G. & Orak., A. (2021). Bazı Yonca Çeşitlerinde (*Medicago sativa* L.) Biçim Zamanının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Saptanması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(2), 434 – 452.

GÜRSOY, E., & MACİT, M. (2020). HASAT ZAMANININ KABA YEMİN KİMYASAL KOMPOZİSYONU VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(9), 168-177.

Harmanşah, F. (2018). Türkiye’de kaliteli kaba yem üretimi sorunlar ve öneriler. *Türktob Dergisi*, 25, 9-13.

Huyghe, C. 2003. Les fourrages et la production de protéines. In: Actes des Journées de l’Association Française pour la Production Fourragère (AFPF). Paris: AFPF. pp. 17–32.

Kalkanlı ve Başbağ (2022) Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Ot Kalite Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi* 1115-1117

Kamalak, A., Canbolat, O., Erol, A., Kilinc, C., Kizilsimsek, M., Ozkan, C. O., & Ozkose, E. (2005). Effect of variety on chemical composition, in vitro gas production, metabolizable energy and organic matter digestibility of alfalfa hays. *Livestock Research for Rural Development*, 17(7): 77.

Karakurt E., & Fıncıoğlu H.K. (2003). Farklı kaynaklardan sağlanan yonca (*Medicago sativa* L.) populasyonunda bazı önemli özellikler ve özellikler arası ilişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* (TARM), 12 (1-2): 86-94.

Lacefield, G., J. Henning, R. Burris, C. Dougherty, & Absher, C. (2001). Alfalfa, The Queen of Forage Crops, University of Kentucky College of Agriculture [http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/agr76/agr76.pdf Erişim tarihi: 26.05.2023]

Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ., (1995). Baklagil yembitkileri. OMÜ Ziraat Fak. Ders Notu No: 7. Samsun

Mohammed, A.S. (2008). *Farklı Lokasyonlardan Bazı Yonca Çeşitlerinin Yem Verimleri ve Bitkisel Özellikleri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özdemir, M. (2007). *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsü doğal florasında bulunan baklagil yem bitkilerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü):1

Özdemirli, M. N. (2023). *Yoncada (Medicago sativa L.) Demir Gübrelemesinin Verim ve Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

ÖZKAN, U., SEVİMAY, C. S., & DEMİRBAĞ, N. Ş. (2015). Yonca (*Medicago sativa* L.)’da Kış dormansisi ve ölçüm metodu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (1), 51-53.

Öztürk, T. (2022). *Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilen Yonca (Medicago sativa L.)’nın Verim ve Verim Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Pehlivan, E. (2022). *Fosforlu Gübrelemenin Yoncanın (Medicago sativa L.) Verim ve Kalitesine Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Petkova, D., M. Vlahova, D. Marinova, & Atanasov, A. (2003). Breeding evaluation of transgenic lucerne (*Medicago sativa* L.) lines. *Optimal Forage Systems For Animal Production and the Environment*, 26-28 May, Pleven-Bulgaria.

Rocatelli, A. & Zhang, H. (2017). Forage Quality Interpretations. Oklahoma State University Extension.[<http://extension.okstate.edu/fact-sheets/forage-quality-interpretations.html> Erişim Tarihi: 09.06.2023].

Roussos Peter, A. (2013). Growth and biochemical responses of jojoba (*Simmondsia chinensis* (Link) Schneid) explants cultured under mannitol-simulated drought stress in vitro. *Plant Biosyst* 147(2): 272–284.

Raiesi, F. (2007). The conversion of overgrazed pastures to almond orchards and alfalfa cropping systems may favor microbial indicators of soil quality in Central Iran. *Agriculture, ecosystems & environment*, 121(4), 309-318.

Sabanci, C. O., Ertus, M. M., & Celebi, S. Z. (2013). Collection, conservation and evaluation for forage yield of alfalfa landraces grown in East Anatolia. *Turkish Journal of Field Crops*, 18(1), 46-51.

Scholtz G.D.J., H.J.V.D. Merwe, T.P. Tylutki, (2009). The nutritive value of South African *Medicago sativa* L. hay. *South African Journal Animal Science* 39(1): 179-182.

Sevimay, C. S. (1992). *Ankara Koşullarında Elçi Yonca Klonlarının Tohum Teşekkölü ve Seçilen Klonların İleriki Döllerinde Yeşil Yem Üretimine Etki Eden Faktörler*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

şahin, Ö. (2022). *Azot ve Fosforlu Gübre Dozlarının Yonca (Medicago sativa L.)'nın Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

şeker, H. (2003). Bazı Yeni Yonca Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik şartlarına Uyum ve Verim Denemesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 34(3), 217-221.

şeker, H., Tahtacıoğlu, L., & Aygün, C. (2003). Doğu Anadolu Yoncasından Elde Edilen Hatların Kayseri ve Bilensoy-80 Çeřitleriyle Karşılaştırmalı Genel Mahsul Büyüme Oranları ve Bazı Morfolojik Özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 34(4):

Şengül, S., Tahtacıoğlu, L., & Mermer, A. (2003). Doğu Anadolu Bölgesi Şartlarına Uygun Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(4):

Töngel, M.Ö. & Ayan, İ. (2010). Nutritional Content and Yield Performances of Lucerne (*Medicago sativa* L.) Cultivars in Southern Black Sea Shores. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(15): 2067 – 2073.

Tajeda, R., L.R. McDowell, F.G. Martin, J.H. Conrad, (1985). Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. *Nutrition Reports International*, 32:313-324.

Turan, N. (2010). *Bazı Yonca (Medicago sativa L.) Çeşitlerinin Farklı Ekim Zamanlarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Yaryab, S. (2022). *Determination of Adaptation Capabilities of Some Foreign Origin Alfalfa (Medicago sativa L.) Cultivars in Bingöl Conditions.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.

Yaryab, S., (2022). Bazı yurtdışı kaynaklı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin Bingöl koşullarında adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Bingöl.

Yılmaz, M. (2011). *Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Yonca (Medicago sativa L.) Çeşitlerinin Ot ve Verim Kalitelerinin Belirlenmesi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Zhao, J., Huang , R., Yang, K., Ma C. & Zhang, Q. (2022). Effects of Nitrogen and Phosphorus Fertilization on Photosynthetic Properties of Leaves and Agronomic Characters of Alfalfa over Three Consecutive Years. *Agriculture*, 12(8): 1187 – 1202.