



Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi Turkish Journal of Science and Engineering

www.dergipark.org.tr/tjse

Farklı Yulaf (*Avena sativa* L.) Çeşit/Hatlarının Isparta Koşullarında Tane Verimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Gülsüm Güngörer¹, İlknur Akgün^{1*}

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye

*Sorumlu yazar: ilknurakgun@isparta.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi: 08/12/2023

Kabul tarihi: 20/02/2024

Anahtar Kelimeler: *Agronomik özellikler, Kalite, Verim, Yulaf*

DOI: 10.55979/tjse.1402112

ÖZET

Araştırmada, 6 adet yulaf çeşidi (Küçükyayla, Diriliş, Yeniçeri, Halkalı, Kırklar ve Kahraman), 3 adet ileri generasyon hattı (YBUD-4, YBUD-9 ve YBUD-18) ve 3 adet yerel popülasyonun (Kütahya, Afyonkarahisar, Isparta) Isparta koşullarında bazı agronomik ve kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışma, 2022 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve metrekareye 500 adet tohum atılmıştır. Çalışmada incelenen özellikler yönünden genotipler arasındaki farklılıkların, istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tane verimi 189.33-297.67 kg/da, biyolojik verimi 714.00-966.67 kg/da, hasat indeksi %25.64-31.61, bin tane ağırlığı 27.49-48.60 g, ham protein oranı %10.59-14.92 ve kavuz oranı %33.50-49.30 arasında değişim göstermiştir. Sonuç olarak, araştırmada tane verimi ve biyolojik verim değerleri dikkate alındığında ileri generasyon hatlarından YBUD-4 ve YBUD-9 ile Kahraman ve Küçükyayla çeşitlerinin Isparta koşullarında yazlık olarak ekilebileceği tespit edilmiştir. Farklı yerlerden temin edilen yulaf popülasyonlarının (Isparta, Kütahya ve Afyonkarahisar) ham protein oranları diğer yulaf çeşit ve hatlarından daha düşük bulunmuştur.

Determination of Grain Yield and Quality Characteristics of Oat (*Avena sativa* L.) Varieties/Lines under Isparta Conditions

ARTICLE INFO

Received: 08/12/2023

Accepted: 20/02/2024

Keywords: *Agronomic traits, Quality, Yield, Oat*

DOI: 10.55979/tjse.1402112

ABSTRACT

In this study, 6 oat varieties (Küçükyayla, Diriliş, Yeniçeri, Halkalı, Kırklar and Kahraman), 3 advanced generation lines (YBUD-4, YBUD-9 and YBUD-18) and 3 local populations (Kütahya, Afyonkarahisar, Isparta) were examined for some agronomic and quality characteristics under Isparta conditions. The study was conducted in 2022 with 3 replications according to the randomized blocks experimental design and 500 seeds were sown per square meter. It was determined that the differences between the genotypes in terms of the traits examined in the study were statistically significant. In the study, grain yield varied between 189.33-297.67 kg/da, biological yield varied between 714.00-966.67 kg/da, harvest index varied between 25.64-31.61%, thousand grain weight varied between 27.49-48.60 g, crude protein rate varied between 10.59-14.92% and scab rate varied between 33.50-49.30%. In conclusion, considering the grain yield and biological yield values, it was determined that the advanced generation lines YBUD-4 and YBUD-9, Kahraman and Küçükyayla varieties can be sown as summer crops under Isparta conditions. Crude protein ratios of oat populations obtained from different locations (Isparta, Kütahya and Afyonkarahisar) were found to be lower than other oat varieties and lines.

1. Giriş

Tahıllar geniş ekotip, tür ve çeşit zenginliğine sahip olmasının yanı sıra, insan beslenmesinde de önemli bir yere sahiptir (Gençtan vd., 2010). Yulaf birinci yüzyılda kültüre alınmış ancak, Avrupa ülkelerinde 5. yüzyılda yetiştiriciliği yapılmaya başlamıştır (Karaman vd., 2020). Kendine döllen bir cins olan yulaf, genotip ve çevre şartlarına göre düşük oranda yabancı döllenbildiğinden (%1-2), genetik varyasyonlar oluşabilmektedir (Vilaró vd., 2004). Ülkemiz, kırmızı yulaf (*Avena byzantina* Koch.) ve beyaz yulafın (*Avena sativa* L.) gen merkezi olmasından dolayı, çeşit ve form bakımından oldukça zengindir (Kün, 1988). Dünya’da yulaf yaklaşık 9.5 milyon ha ekim alanına, 22.5 milyon ton üretime ve 236 kg/da verime sahiptir (FAO, 2021). Ülkemizde ise yulafın ekim alanı 137 655 ha, üretimi 365 000 ton ve verimi 266 kg/da olarak belirlenmiştir. Ayrıca ülkemizde yulaf üretimi bir önceki yıla (276 000 ton) göre %32.2 oranında

artış göstermiş (TÜİK, 2022), kişi başına yulaf tüketimi 2021 yılında 1.4 kg olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2021).

Yulafın saman, yeşil yem, insan besini ve endüstri hammaddesi olarak çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Özellikle günümüzde, insan beslenmesinde giderek daha da önemli hale gelmektedir. Yulaf tanesinin 100 gramında 14 g protein, 58.7 g karbonhidrat, 1.2 g doymuş yağ, 2.2 g tekli doymamış ve 25 g çoklu doymamış yağ 1 g’a yakın oligosakkarit ve şeker ile 9 g diyet lifi bulunmaktadır (Gulvady vd., 2013). Özellikle yapısında bulundurduğu diyet lifleri, β -glukan ve avenin maddelerinden dolayı günlük diyetlerde bulundurulması durumunda bazı hastalıkları (kanser, kolesterol, kardiyovasküler, diyabet, obezite vb.) önlemektedir (Çağındı, 2009; Yaver & Ertaş, 2013). Ayrıca yulaf çim suyu, içerdiği birçok allelopatik etkiye sahip maddelerden (hidroxamik asit, L-triptofan, saponin (avenacins), skopoletin) dolayı tarımsal üretimde

tohumların çimlenmesini engellediği bioaktivatör olarak kullanılamayacağı belirlenmiştir (Karaman vd., 2021). Bunların yanında yulaf, mısırdan sonra en fazla yağ içeriği bulunan tahıllardan birisi olmasından dolayı, hayvan beslemede tercih edilmektedir. Tanelerinin içerdiği avenin maddesi, hayvanların süt üretiminin artırılmasında, kas yapılarının ve genç organizmaların gelişiminin hızlandırılmasında, kanatlılarda civciv ölümlerinin düşürülmesinde oldukça etkilidir (Yılmaz, 1996).

Günümüzde yulafın gıda ürünlerinde daha fazla yer alması ve daha sağlıklı ürünler üretilmesi için çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Yulafın çeşitli amaçlarla kullanılması arttıkça, yüksek verimli, farklı iklim koşullarına uygun yulaf çeşitlerinin bulunması ve çiftçilerimize tanıtılması ülkemizde yulaf tarımının büyümesine yardımcı olacaktır. Bu doğrultuda, çeşitlerin ve hatların farklı ekolojilerde denemeye alınarak tarımsal özelliklerinin belirlenmesi oldukça önem arz etmektedir. Bu çalışmada, farklı yulaf çeşit ve hatlarının yazlık ekimi yapılarak Isparta koşullarındaki verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, Isparta ve yakın çevresinde yetiştirilen yerel popülasyonlar diğer genotiplerle karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Araştırma, 2022 yılında Isparta Eğirdir yolu üzerinde bulunan ORKAV AŞ'ine ait deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen 6 adet yulaf çeşidi (Diriliş, Halkalı, Kahraman, Kırklar, Küçükayla ve Yeniçeri), 3 adet ileri generasyon hattı (YBUD-4, YBUD-9 ve YBUD-18) ve Afyonkarahisar, Isparta ve Kütahya'dan temin edilen 3 adet yerel popülasyon materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak 27 Mart 2022 tarihinde kurulmuştur. Çeşit/hatların bin tane ağırlığı ölçülerek, m²'de 500 adet tohum olacak şekilde ekim deneme mibzeri ile yapılmıştır. Araştırmada parsel boyutları 4.8 m² (4 m x 1.2 m) olacak şekilde ayarlanmış ve her parselde 6 sıra (20 cm sıra arası) yer almıştır. Dekara 8 kg azotlu, 5 kg fosforlu gübre uygulanmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, geri kalan yarısı ise sapa kalkma döneminde verilmiştir (Sabandüzen & Akçura, 2017).

Çizelge 1. Çalışmanın yapıldığı yıla ve uzun yıllara (1929-2021) ait iklim verileri*

Table 1. Climatic data for the year of the study and long years (1929-2021)*

Aylar/İklim Faktörleri	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)	
	2022	Uzun Yıllar	2022	Uzun Yıllar	2022	Uzun Yıllar
Mart	78.3	58.9	3.2	6.0	61.2	65.8
Nisan	17.4	51.2	14.6	10.8	45.7	61.1
Mayıs	12.9	55.9	17.3	15.5	52.5	58.9
Haziran	46.1	35.6	21.5	19.9	58.1	52.8
Temmuz	0.8	15.6	25.3	23.4	37.8	45.5
Ortalama	-	-	16.4	15.1	51.06	56.8
Toplam	155.5	217.2	-	-	-	-

*Isparta Meteoroloji İstasyonu iklim verileri

Yabancı ot mücadelesi için 2.4-D terkipli herbisit kullanılmıştır. Çalışmada tam olum dönemine gelen parsellerin başlangıç sıraları ve parsel uçlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra kalan alandaki bitkilerin hasadı el ile yapılmıştır. Ardından tohumlar harman makinesiyle harmanlanmıştır. Çeşit ve hatların olgunluk durumuna göre 5-15 Temmuz 2022 tarihleri arasında hasat yapılmıştır.

Çalışmada, parsellerden elde edilen taneler tartılarak parsel verimleri belirlenmiş ve bu değerler kg/da çevrilerek tane verimi hesaplanmıştır. Biyolojik verimin belirlenmesinde ise parsellerden hasat edilen ürünler 3 gün süreyle kurumaya bırakıldıktan sonra, tartılmış ve kg/da çevrilmiştir. Her parselden elde edilen tane verimi, biyolojik verime oranlanmış ve 100 ile çarpılmasıyla hasat indeksi belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı ise parsellerden elde edilen tohumlardan dört kez 100 tane sayılarak 0.01 g duyarlıklı terazide tartılmış ve ortalaması alınarak 10 ile çarpılarak belirlenmiştir (Dumlupınar, 2010). Ham protein oranının belirlenmesinde ise taneler önce elekten geçirilmiş (2.5 mm) ve un haline getirilmiş, ardından N içeriği Kjeldahl yöntemi belirlenmiştir (Kacar & İnal, 2010). Elde edilen N miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak tanelerin ham protein oranları (%) tespit edilmiştir (Kahraman vd., 2012). Kavuz oranının belirlenmesinde ise Anonim (1987), tarafından belirtilen yöntem kullanılmış ve Denklem (1)'den yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Kavuz oranı (\%)} = (E-A) \times 100 / E \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemde A: % kuru madde olarak kavuzu alınmış tane ağırlığı, E: % kuru madde üzerinden örnek miktarıdır.

Çalışmanın yürütüldüğü vejetasyon döneminde toplam yağış miktarı (155.5 mm) uzun yıllar toplamından (217.2 mm) daha düşük, ortalama sıcaklık (16.4 °C) ise aynı döneme ait uzun yıllar ortalamasından (15.1 °C) yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ortalama nispi nem içeriği (%56.8) ise çalışmanın yürütüldüğü dönemdeki (%51.06) nispi nem içeriğinden yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Çalışma alanının toprak özellikleri; tekstür bakımından tınlı, fazla kireçli (%24.3), hafif alkalın reaksiyonlu (pH değeri 8.35), potasyum bakımından zengin, organik madde (%1.41), fosfor bakımından fakir olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler, TOTEMSTAT paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine uygun olacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Tane verimi

Araştırmada yulaf genotiplerinin ortalama tane verimi 189.33-297.67 kg/da arasında değişim göstermiş, genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.01$). Genotiplerin tane verimi ortalaması 245.25 kg/da olarak tespit edilmiştir. Tane verimi en yüksek YBUD-4 hattında belirlenmiştir. Bununla birlikte YBUD-9 (289.0 kg/da), Küçükyayla (285.67 kg/da), Isparta (279.33 kg/da) ve Kahraman (274.67 kg/da) genotipleri ile YBUD-4 hattı aynı istatistiksel grupta yer almıştır. En düşük tane verimine ise Diriliş çeşidi sahip olurken, Afyonkarahisar genotipi (193.33 kg/da) ile YBUD-18 hattı aralarında istatistiksel olarak fark belirlenmemiştir (Çizelge 2).

Bitkinin genetik potansiyeli, çevre koşulları ve kültürel uygulamalar, tane verimini doğrudan etkilemektedir. Nitekim, yüksek sıcaklık, kuraklık, şiddetli rüzgar ile yağış, yulaf bitkisinin tane verimini düşürmektedir (Tamm, 2003). Bir çeşit genotipik olarak yüksek verim potansiyeline sahip olsa da tane verimi çok sayıda gen tarafından kontrol edildiğinden, çevre şartlarına adaptasyonu oldukça önem arz etmektedir (Sobayoğlu & Topal, 2016, Mut vd., 2018, Yaşar, 2021). Diğer çalışmalar incelendiğinde yulafın tane verimini; Erbaş (2012), Yozgat koşullarında 96.3-443.8 kg/da, Özdener Şener (2017), Bursa koşullarında 132.14 -865.54 kg/da, Topkara (2019), Ordu koşullarında 463.27-846.38 kg/da, Çiçek (2019), Aydın koşullarında 77.7-469.1 kg/da ve Yaşar (2021), Eskişehir koşullarında 353.7-622.9 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Tane verimi ile ilgili sonuçların farklı olmasının nedenleri arasında, çeşit ve ekolojik faktörler sayılabilir. Sonuç olarak YBUD-4, YBUD-9, Küçükyayla, Kahraman ve Isparta genotiplerinin Isparta ekolojik koşullarına daha iyi adapte olduğu söylenebilir.

3.2. Biyolojik verim

Çalışmada yulaf genotiplerinin biyolojik verimi arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Genotiplerin ortalama biyolojik verimi 714.00-966.67 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verime YBUD-9 hattı sahip olurken, bunu azalan sırayla YBUD-4 (942.67 kg/da), Küçükyayla (916.67 kg/da), Isparta (894.33 kg/da) genotipleri takip etmiş ve aralarında istatistiksel olarak fark oluşmamıştır. En düşük biyolojik verim ise Kırklar çeşidinde belirlenirken, YBUD-18 (730.00 kg/da), Diriliş (739.00 kg/da) ve Afyonkarahisar genotipleri (740.67 kg/da) ile Kırklar çeşidi aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 2).

Yulafın samanı ve yeşil otu hayvancılıkta değerli bir kaba yem kaynağıdır (Mut vd., 2021). Yulafın biyolojik veriminin, çevre şartlarına, kültürel işlemlere ve genotipe

göre değişim gösterebildiği birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Kim vd., 2006; Mut vd., 2015; Karakuzu, 2022). Nitekim, Sabandüzen & Akçura (2017), Çanakkale koşullarında 49 yulaf genotipinin biyolojik veriminin 1038-3156 kg/da arasında değişim gösterdiğini ve genel ortalamayı da 1874 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Demirtaş (2018) ise, Yozgat koşullarında sulu şartlarda biyolojik verimi 1120 kg/da, kuru şartlarda ise 755 kg/da olarak tespit etmiştir. Özbaş vd. (2009) ise yulaf genotiplerinin ortalama biyolojik verimini Kızılkaya lokasyonunda 324-871 kg/da, Ürkütlü lokasyonunda ise 210-402 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yine araştırmacılar lokasyonlardaki biyolojik verim arasındaki farklılıkların, vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarından kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak, biyolojik verim değerlerinde (714.00-966.67 kg/da) incelenen diğer araştırma bulguları ile benzerlik ve farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıklar, araştırmalarda kullanılan genotiplerin, çevre koşullarının ve kültürel işlemlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, Isparta popülasyonu, YBUD-4 ve YBUD-9 hatları ile Küçükyayla ve Kahraman çeşitlerinin genel ortalamasının (824.53 kg/da) üzerinde biyolojik verim değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.3. Hasat indeksi

Yulaf genotiplerinin ortalama hasat indeksi değerleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P \leq 0.01$). Genotiplerin hasat indeksi ortalaması %25.64-31.61 arasında değişim göstermiş ve hasat indeksi ortalaması %29.63 olarak belirlenmiştir. En yüksek hasat indeksi YBUD-4 hattında belirlenirken, Kahraman (%31.47), Isparta (%31.24), Küçükyayla (%31.19), Halkalı (%31.10), Kırklar (%30.98), Kütahya (%30.47) ve YBUD-9 (%29.90) genotipleri YBUD-4 hattı ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. En düşük hasat indeksi değerine ise Diriliş çeşidi sahip olmuştur (Çizelge 2).

Serin iklim tahıllarında, hasat indeksi değerinin yüksekliği oldukça önemlidir. Nitekim hasat indeksi değerinin %50'ye yükseltilmesi, ıslahçıların ve yetiştiricilerin öncelikli hedeflerinden birisidir. Günümüzde ise bu oran yaklaşık %35-40 arasında değişmektedir (Sarı & İmamoğlu, 2011; Sobayoğlu, 2017). Hasat indeksinin yüksek olması, birim alandan daha az sapın daha fazla tane üretildiğini göstermektedir. Ayrıca, kaba yem için kullanılacak genotiplerin hasat indeksinin düşük, bitkinin uzun boylu ve yapraklı olması istenmektedir (Iannucci vd., 2011; Sarı & İmamoğlu, 2011). Yulafın hasat indeksini Sarı & İmamoğlu (2011), Menemen koşullarında %20.1-41.3, Hışır vd. (2012), Kahramanmaraş koşullarında %18.60-27.13, Erbaş (2012), Yozgat koşullarında %22.8-47.1, Sobayoğlu (2017), Karaman koşullarında %22.0-28.0 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte İnan vd. (2005), insan beslenmesi için kullanılan yulaf hatlarının hasat indeksi değerlerini %19.1-41.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, araştırmada yulaf genotiplerinin ortalama hasat indeksi değerleri diğer araştırmaların sonuçlarıyla benzerlik ve farklılıklar göstermektedir. Bu farklılık, çalışmada kullanılan genotiplerin farklı olmasının

yanında, uygulanan kültürel işlemler, genotiplerin tane dökmeye hassasiyetleri ve çevre şartlarının da etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 2. Yulaf genotiplerinde incelenen bazı özelliklere ait ortalama değerler
Table 2. Mean values of some traits examined in oat genotypes

Genotipler	Tane Verimi (kg/da)	Biyolojik Verim (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Ham Protein Oranı (%)	Kavuz Oranı (%)
Kahraman	274.67 A ¹	872.67 BC ¹	31.47 A ¹	36.22 D ¹	14.15 A-C ¹	42.50 D ¹
Küçükyaıyla	285.67 A	916.67 AB	31.19 A	48.60 A	13.48 CD	38.75 F
Halkalı	242.33 B	779.00 DE	31.10 A	35.65 E	14.58 AB	47.20 B
Yeniçeri	235.67 B	825.00 CD	28.52 BC	27.49 G	13.40 C-E	40.95 E
Diriliş	189.33 D	739.00 E	25.64 D	30.89 F	13.37 C-E	45.80 C
Kırklar	221.00 BC	714.00 E	30.98 A	43.25 B	12.72 DE	33.50 G
Isparta	279.33 A	894.33 A-C	31.24 A	31.08 F	12.42 EF	46.35 BC
Afyonkarahisar	193.33 D	740.67 E	26.13 CD	27.86 G	11.44 FG	49.30 A
Kütahya	235.67 B	773.67 DE	30.47 AB	30.46 F	10.59 G	42.60 D
YBUD-4	297.67 A	942.67 AB	31.61 A	41.42 C	13.67 B-D	46.55 BC
YBUD-9	289.00 A	966.67 A	29.90 AB	40.02 D	11.55 FG	46.15 BC
YBUD-18	199.33 CD	730.00 E	27.28 CD	35.19 E	14.92 A	41.40 DE
Ortalama	245.25	824.53	29.63	35.68	13.02	43.42
F Değeri	19.83 **	14.82 **	7.57**	169.90 **	14.71 **	129.51 **
CV (%)	6.24	4.94	4.62	2.42	4.59	1.54

** : P<0.01; ¹Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

3.4. Bin tane ağırlığı

Yulaf genotiplerine ait ortalama bin tane ağırlığı 27.49-48.60 g arasında değişim göstermiş ve genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). En yüksek ortalama bin tane ağırlığı Küçükyaıyla çeşidinde tespit edilmiştir. En düşük ortalama bin tane ağırlığı ise Yeniçeri çeşidi sahip olurken, Afyonkarahisar genotipi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Genotiplerin bin tane ağırlığı ortalaması ise 35.68 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi üzerine en fazla etkili olan özelliklerden birisidir. Bin tane ağırlığının yüksek olması tanenin iyi gelişim gösterdiğini ifade etmektedir (Sarı, 2012). Yulaf da kavuz oranı yüksek olduğu için, bin tane ağırlığı diğer serin iklim tahıllarına göre düşüktür. Yulaf salkımındaki tanelerin iriliği, alttan üste doğru gidildikçe azalmaktadır. Nitekim, alt kenar tanelerin bin tane ağırlığı 45-50 g iken, ikinci tanelerde 30 g, üçüncü tanelerde bu değer 15 g'a kadar düşebilmektedir (Kün, 1988). Diğer taraftan bin tane ağırlığı, çeşit özelliğini yansıtmakla birlikte, kültürel uygulamalara ve iklim şartlarına göre değişiklik gösterebilmektedir (Naneli & Sakin, 2017; Topkara, 2019). Nitekim incelenen diğer çalışmalarda bin tane ağırlığını; Sarı & İmamoğlu (2011), Menemen ekolojik koşullarında 23.2-35.4 g, Kahraman vd. (2012), Trakya-Marmara Bölgesinde 18.8-35.8 g, Sobayoğlu (2017), Karaman koşullarında bin tane ağırlığını 25.3-46.9 g, Mut vd. (2018), Orta ve Doğu Karadeniz koşullarında 21.8-34.2 g, Yaşar (2021), Eskişehir şartlarında 28.2-36.4 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmada yulaf genotiplerinin ortalama bin tane ağırlığı diğer araştırma sonuçlarıyla benzerlik ve farklılıklar göstermektedir. Bu

farklılık araştırmada kullanılan genotiplerin farklı olmasının yanında, iklim şartları ve uygulanan kültürel işlemlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

3.5. Ham protein oranı

Çalışmada yulaf genotiplerinin ham protein oranları %10.59-14.92 arasında değişmiştir. Genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). En yüksek ortalama ham protein oranı YBUD-18 hattında belirlenirken, Halkalı (%14.58) ve Kahraman (%14.15) çeşitleri ile YBUD-18 hattı istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük ham protein oranı ise Kütahya genotipinde tespit edilmiştir. Yulaf genotiplerinin ham protein oranı ortalaması %13.02 olarak belirlenmiştir. Farklı yörelerden temin edilen yulaf genotiplerinin (Isparta, Kütahya ve Afyonkarahisar) ham protein oranları diğer yulaf çeşit ve hatlarından daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

İnsan ve hayvanların beslenmesinde kullanılan yulaf tanesinin protein oranı, en önemli kalite özellikleri arasındadır (Kantar, 2022). Yulaf tanesinin ham protein oranı %8.7-16.1 arasında değişirken, bu oran yabani yulafalarda %12-13 civarındadır (Welch & Leggett, 1997). Ayrıca, kavuzsuz yulafaların ham protein oranı, kavuzlu yulafalara göre daha yüksektir (Biel vd., 2009). Bununla birlikte kantitatif bir özellik olan protein oranı, özellikle genetik çeşitliliğe, yetiştirilme ortamına ve yetiştirme tekniğine bağlı olarak değişim göstermektedir (Elgün vd., 2001; Sobayoğlu & Topal, 2016; Naneli & Sakin, 2017). Yulaf tanesinin protein oranını Kahraman vd. (2012), %12.6-15.9, Mut vd. (2018), %12.0-13.3, Halil & Uzun (2019), birinci yıl %8.03-8.44, ikinci yıl %5.67-6.94, Sönmez & Karaduman (2020), %13.4-15.9, Demir vd. (2022), kuru şartlarda %11.98, sulu şartlarda %12.27

olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar araştırmada elde edilen verileri destekler niteliktedir.

3.6. Kavuz oranı

Çalışmada yulaf genotiplerinin kavuz oranı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Genotiplerin ortalama kavuz oranı %33.50-49.30 arasında değişim göstermiştir. Nitekim en yüksek ortalama kavuz oranı Afyonkarahisar popülasyonunda, en düşük ise Kırklar çeşidinde tespit edilmiştir. Genotiplerin kavuz oranı ortalaması ise %43.42 olarak belirlenmiştir. Çalışmada, Isparta, Halkalı ve Diriliş genotipleri ile YBUD-9 ve YBUD-4 hatlarında kavuz oranları genel ortalamanın üstünde değerler aldığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Yulaf, yüksek kavuz oranı ile tanınmakta olup, kavuz oranının belirli değer arasında olması arzu edilmektedir (Çiçek, 2019). Yulaf tanesinde kavuz oranının yüksek olması, hayvan yemi olarak kullanımını sınırlamaktadır (Peltonen-Sainio & Rajala, 2007). Bununla birlikte yulaf tanelerinin kavuz oranı, serin bölgelerde ve yağışlı yıllarda daha yüksek, taneler daha iri ve iç oranı daha yüksek olmaktadır (Sobayoğlu & Topal, 2016). Diğer taraftan kavuz oranının, kurak bölgelerde ve yıllarda daha yüksek olduğu ileri sürülmüştür (Gökgöl, 1969). Kavuz oranı yulaf için önemli kalite parametrelerinden birisi olup düşük olması istenmektedir. Özellikle insan beslenmesinde kullanılacak yulaf tanelerinin kavuz oranı düşük, iç oranı yüksek, kavuzu kolay ayrılabilir ve randımanın yüksek olması arzu edilmektedir (Kahraman vd., 2017). Yulafta kavuz oranı değerlerinin Sobayoğlu (2017), %7.3-34.5, Çiçek (2019), %12.0-42 arasında değiştiğini ve genotipler arasında önemli farkların olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte Kahraman vd. (2017), yulaf genotiplerinin kavuz oranını %20.0-38.2 arasında değişim gösterdiğini ve bu farklılığın lokasyona ve genotiplere göre değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çalışmada yulaf genotiplerinin kavuz oranı %33.50-49.30 arasında değişim göstermiştir. İncelenen diğer araştırma sonuçları ile benzerlik ve farklılıklar bulunmaktadır. Çalışmada Kütahya popülasyonu ve YBUD-18 hattının genel ortalamasının (%43.42) altında kavuz oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, farklı yulaf genotipleri bazı agronomik ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılmıştır. Araştırmada tane verimi ve biyolojik verim değerleri dikkate alındığında, ileri generasyon hatlarından YBUD-4 ve YBUD-9 ile Kahraman ve Küçükayla çeşitlerinin Isparta koşullarında yazlık olarak ekilebileceği tespit edilmiştir. Yine Isparta yöresinden temin edilen popülasyonun tane ve biyolojik verim değerleri de önerilen hat ve çeşitlere yakın bulunmuştur. Farklı illerden temin edilen yulaf popülasyonlarının (Isparta, Kütahya ve Afyonkarahisar) ham protein oranlarının, diğer yulaf çeşit ve hatlarından daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

5. Kaynaklar

- FAO (2021). The State of Food Security and Nutrition in Europe and Central Asia. Food and Agricultural Organization, Budapest.
- TÜİK (2021). Tarımsal Ürünler İstatistiği, İstatistiklerle Türkiye. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- TÜİK (2022). Tarımsal Ürünler İstatistiği, İstatistiklerle Türkiye. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anonim (1987). EBC Analysis by the European Brewery Convention Braueri-und Getränke-rundschau, CH-8047 Zurich Switzerland. <https://europeanbreweryconvention.eu/>. (Son erişim tarihi: 05 Temmuz 2023)
- Biel, W., Bobko, K., & Maciorowski, R. (2009). Chemical composition and nutritive value of husked and naked oats grain. *Journal of Cereal Science*, 49(3), 413-418. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2009.01.009>
- Çağmı, Ö. (2009). *Ayçiçeği, Keten Tohumu, Yulaf ve Mürdüm Eriği Kurasu ile Zenginleştirilmiş Sütlü, Acı (Bitter) ve Beyaz Çikolataların Raf Ömrü Boyunca Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Araştırılması*. (Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Çiçek, N. (2019). *Aydın Ekolojik Koşullarında Farklı Yulaf (Avena sativa L.) Genotiplerinin Verim ve Kalite Bakımından Karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Demir, B., Şahin, M., Hamzaoğlu, S., Aydoğan, S., Akçacık, A. G., Çeri, S., & Gür, S. (2022). Bazı yulaf hat ve çeşitlerinin konya koşullarındaki performanslarının bazı kalite parametreleri açısından değerlendirilmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 11(3), 19-29.
- Demirtaş, N. (2018). *Sulamalı ve Sulamasız Koşullarda Yulaf (Avena sativa L.) Genotiplerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Dumlupınar, Z. (2010). *Türkiye Orijinli Yerel Yulaf Genotiplerinin Avenin Proteinleri ile Morfolojik, Fenolojik ve Agronomik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu*. (Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Elgün, A., Türker, S., & Bilgiçli, N. (2001). *Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü*. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Ders Notları. Konya Ticaret Borsası Yayınları.
- Erbaş, Ö. D. (2012). *Yulaf (Avena sativa L.) Genotiplerinin Tarımsal ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Doktora Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Gençtan, T., Öktem, A., Sürek, H., Gevrek, M., & Baklan, A. (2010). Sıcak İklim Tahılları Üretim Artırılması Olanakları. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11-15 Ocak, Ankara, 307-327.
- Gökgöl, M. (1969). *Serin İklim Hububatı Ziraatı ve Islahı (buğday, çavdar, arpa ve yulaf)*. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü, Özyayın Matbaası, İstanbul.
- Gulvady, A. A., Brown, R. C., & Bell, J. A. (2013). Nutritional Comparison of Oats and Other Commonly Consumed Whole Grains. In *Oats Nutrition and Technology*. (pp.71-93)
- Halil, D. S., & Uzun, A. (2019). Bursa ekolojik koşullarında yetiştirilen yulaf (*Avena sativa L.*) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(2), 293-305.
- Hışır, Y., Kara, R., & Dokuyucu, T. (2012). Evaluation of oat (*Avena sativa L.*) genotypes for grain yield and physiological traits. *Zemdirbysté Agriculture*, 99(1), 55-60.
- Iannucci, A., Codianni, P., & Cattivelli, L. (2011). Evaluation of genotype diversity in oat germplasm and definition of ideotypes adapted to the mediterranean environment. *International Journal of Agronomy*, 2011(1-2), 1-8. <https://doi.org/10.1155/2011/870925>
- İnan, A. S., Özbaş, M. O., & Çağırğan, M. İ. (2005). İnsan Beslenmesinde Kullanılan Yulaf Hatlarının Tarımsal ve Kalite

- Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-6 Eylül, Antalya, 1153-1155.
- Kacar, B., & İnal, A. (2010). *Bitki Analizleri*. Ankara, Nobel Yayınları.
- Kahraman, T., Avcı, R., & Kurt, C. (2017). Trakya-Marmara Bölgesi'nde insan beslenmesine uygun yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(Özel Sayı), 10574-11179.
- Kahraman, T., Avcı, R., Öztürk, İ., & Tülek, A. (2012). The determination of suitable oat genotypes in Trakya-Marmara Region. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 24-28.
- Kantar, B. H. (2022). *Kırşehir Ekolojik Koşullarında Bazı Yulaf (Avena sativa L.) Çeşitlerinin Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Karakuzu, T. (2022). *Yulafta Farklı Ekim Sıklıkları ve Azot Seviyelerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Karaman, R., Akgün, İ., & Türkay, C. (2020). İnsan beslenmesinde alternatif besin kaynağı: Yulaf. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 78-85.
- Karaman, R., Türkay, C., & Akgün, İ. (2021). Yulaf çim suyunun bazı yabancı ot ve kültür bitkisi tohumlarının çimlenme ile fide özellikleri üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 312-321. <https://doi.org/10.33462/jotaf.791684>
- Kim, J. D., Kim, S. G., Abuel, S. J., Kwon, C. H., Shin, C. N., & Ko, K. H. (2006). Effect of location, season, and variety on yield and quality of forage oat. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19(7), 970-977.
- Kün, E. (1988). *Serin İklim Tahulları*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Mut, Z., Akay, H., & Erbaş Köse, Ö. D. (2018). Grain yield, quality traits and grain yield stability of local oat cultivars. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 18(1), 269-281. <https://doi.org/10.4067/S0718-95162018005001001>
- Mut, Z., Akay, H., & Erbaş, Ö. D. (2015). Hay yield and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin. *International Journal of Plant Production*, 9(4), 507-522.
- Mut, Z., Demirtaş, N., & Köse, Ö. D. E. (2021). Evaluation of yield and some physical quality characteristics of different oat (*Avena sativa* L.) genotypes under supplemented irrigation and rainfall conditions. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(1), 197-204. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v9i1.197-204.3825>
- Naneli, İ., & Sakin, M. A. (2017). Bazı yulaf çeşitlerinin (*Avena sativa* L.) farklı lokasyonlarda verim ve kalite parametrelerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26, 37-44.
- Özbaş, M. O., İnan, A. S., & Çağırğan, M. İ. (2009). Agronomic and quality characterization of oats genotypes selected for winter tolerance. *Turkish Journal of Field Crops*, 14(2), 150-158.
- Özdener Şener, E. (2017). *Bursa Ekolojik Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Agronomik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Peltonen-Sainio, P., & Rajala, A. (2007). Duration of vegetative and generative development phases in oat cultivars released since 1921. *Field Crops Research*, 101(1), 72-79. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2006.09.011>
- Sabandüzen, B., & Akçura, M. (2017). Bazı yulaf genotiplerinin Çanakkale koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 101-108.
- Sarı, N. (2012). *Yulafta (Avena sativa L.) Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler*. (Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Sarı, N., & İmamoğlu, A. (2011). Menemen ekolojik koşullarına uygun ileri yulaf hatlarının belirlenmesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 16-25.
- Sobayoğlu, R. (2017). *Karaman Şartlarında Yazlık Ekilen Yulaf Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Sobayoğlu, R., & Topal, A. (2016). Karaman şartlarında yazlık ekilen bazı yulaf genotiplerinin (*Avena sativa* L.) verim ve bazı verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 5(1), 28-34.
- Sönmez, A. C., & Karaduman, Y. (2020). Yerel yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin Eskişehir koşullarında tane verimi ve bazı kalite özellikleri. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(8), 1697-1704. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i8.1697-1704.3464>
- Tamm, I. (2003). Genetic and environmental variation of grain yield of oat varieties. *Agronomy Research*, 1, 93-97.
- Topkara, A. (2019). *Yulaf Çeşit ve Genotiplerinin Ordu İli Ekolojik Koşullarında Verim, Verim Öğeleri ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Vilaró, M., Rebuffo, M., Miranda, C., Pritsch, C., & Abadie, T. (2004). Characterization and analysis of a collection of *Avena sativa* L. from Uruguay. In *Plant Genetic Resources Newsletter*. (pp. 23-31)
- Welch, R. W., & Leggett, J. M. (1997). Nitrogen content, oil content and oil composition of oat cultivars (*Avena sativa* L.) and wild *Avena* species in relation to nitrogen fertility, yield and partitioning of assimilates. *Journal of Cereal Science*, 26(1), 105-120.
- Yaşar, C. (2021). *Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Yulaf Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yaver, E., & Ertaş, N. (2013). Yulafın bileşimi, hububat endüstrisinde kullanım alanları ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi Dergisi*, 13, 41-50.
- Yılmaz, N. (1996). Van Ekolojik Koşullarında Bazı Yulaf Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi*. 17-19 Haziran, Erzurum, 17-19.