



Bazı Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Tane Verimi ve Kalitesi Açısından İncelenmesi

Seda Alatürk¹ • Tülay Tütenocaklı²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Graduate Studies, Department of Biology, 17100, Çanakkale, Türkiye, sedaalaturk@gmail.com

² Çanakkale Onsekiz Mart University, Lapseki Vocational School, 17100, Çanakkale, Türkiye, tulaytutenocakli@comu.edu.tr

✉ Corresponding Author: tulaytutenocakli@comu.edu.tr

Please cite this paper as follows:

Alatürk, S., & Tütenocaklı, T. (2024). Bazı Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Tane Verimi ve Kalitesi Açısından İncelenmesi. *Acta Natura et Scientia*, 5(2), 106-118. <https://doi.org/10.61326/actanatsci.v5i2.280>

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi

Geliş: 30.07.2024

Düzeltilme: 02.10.2024

Kabul: 02.10.2024

Çevrimiçi Yayınlanma: 03.10.2024

Anahtar Kelimeler:

Yulaf (*Avena sativa* L.)

1000 tane ağırlığı

Ham kül

Ham lif

Hektolitre ağırlığı

Ö Z E T

Bu araştırma bazı yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin farklı agronomik özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma 2018-2020 yıllarında Edirne'de Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında yürütülmüştür. Denemede 15 yulaf genotipi ile 5 standart çeşit (Kırklar, Kahraman, Küçükyayla, Yeniçeri ve Sebat) kullanılmıştır. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada bin dane ağırlığı (BDA), hektolitre ağırlığı (HA), göreceli yem değeri (GYD), metabolik enerji (ME), ham lif (HL), ham kül (HK) ve sindirilebilir kuru madde (SKM) özellikleri ele alınmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda SKM değeri hariç diğer tüm özellikler yıllara göre önemli değişim göstermiştir. Ayrıca incelenen bütün özellikler genotiplere göre önemli oranda değişim göstermiştir. Genotiplerin ortalama BDA 24,1-43,2 g, HA 50,1-62,6 kg/hl, GYD 205,0-328,3, ME 2,56-2,76 Mcal/kg, HL %7,88-13,82, HK %4,35-5,83 ve SKM değerleri ise %73,1-78,3 arasında değişim göstermiştir. Genel olarak tane verimi bakımından 3 ve 5 numaralı genotipler, tanenin besleme değerleri bakımından ise 3, 4, 6, 10 ve 11 numaralı genotipler ön plana çıkmıştır. Yürütülen bu araştırma neticesinde benzer ekolojilerde yapılacak olan yulaf yetiştiriciliğinde 3, 4, 6, 10 ve 11 numaralı genotiplerinin diğer genotiplere göre incelenen özellikler bakımından daha yüksek değerlere sahip oldu ve bu genotiplerinin yetiştirilmesinin ekonomik yönden fayda sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

Investigation of Some Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes in Terms of Grain Yield and Quality

ARTICLE INFO

Article History

Article History

Received: 30.07.2024

Revised: 02.10.2024

Accepted: 02.10.2024

Available online: 03.10.2024

Keywords:

Oats (*Avena sativa* L.)

1000 grain weight

Crude ash

Crude fibre

Hectoliter weight

ABSTRACT

This research was conducted to compare different agronomic characteristics of some oat (*Avena sativa* L.) genotypes. The research was carried out in the trial fields of Trakya Agricultural Research Institute, located in Edirne, in 2018-2020. In the experiment, 15 oat genotypes along with 5 standard varieties namely; Kırklar, Kahraman, Küçükyayla, Yeniçeri and Sebat were used. The research plan was designed according to the Randomized Complete Block Design using three replications. In the study, thousand grain weight (TGW), hectolitre weight (HW), relative feed value (RFV), metabolic energy (ME), crude fibre (CF), crude ash (CA) and dry matter digestibility (DMD) characteristics were examined. As a result of this study, all the characteristic values of oat showed significant differences in terms of years except for; DMD. Additionally, all the examined traits showed significant differences in terms of genotypes. The average mean values of TGW, HW, RFV, ME, CF, CA and DMD of examined genotypes showed variation between 24.1-43.2 g, 50.1-62.6 kg/hl, 205.0-328.3, 2.56-2.76 Mcal/kg, 7.88-13.82%, 4.35-5.83% and 73.1-78.3%, respectively. Generally, genotypes 3 and 5 took the first place in terms of grain yield, whereas the genotypes 3, 4, 6, 10 and 11 in terms of grain nutritional values. Consequently, it is concluded that the genotypes 3, 4, 6, 10 and 11 have higher values in terms of the examined traits as compared to the rest genotypes. So, these genotypes would be more suitable for oat cultivation under similar ecological conditions with the expectation of satisfactory economic benefits.

GİRİŞ

Yulaf (*Avena sativa*) Poaceae familyasının Poaeae oymağına ait bir cinistir. Yulafın beyaz yulaf (*Avena fatua*) ve kısır yabani yulaf (*Avena sterilis*) olmak üzere iki adet yabani formu ile beyaz yulaf (*Avena sativa*), çıplak yulaf (*Avena nuda*) ve kırmızı yulaf (*Avena byzantina*) olmak üzere 3 adet kültür formu bulunmaktadır (Yürür, 1998). Yulaf tarımında dünyada hem yazlık hem de kışlık olarak ekilebilen beyaz (*Avena sativa*) ve kırmızı yulaf (*Avena byzantina*) kullanılmaktadır. Fakat insan beslenmesinde ise sadece beyaz yulaflar tercih edilmektedir (Sabandüzen, 2017). Kültürü yapılan yulaf heksaploid ($2n=42$) ve %20-37 oranında taneleri kavuzludur. 1000 tane ağırlığı 15-45 g ve hektolitre ağırlığı 35-55 kg arasında değerlere sahiptir (Karaman vd., 2020).

Yulaf (*Avena sativa*) dünyada insan beslenmesinin yanında hayvan beslemede de kullanılan en önemli

serin iklim tahıllarının başında gelmektedir (Hoffmann, 1995; Buerstmayr, 2007; Dumlupınar, 2010). Yulaf tanesi insan beslenmesinde bisküvi, bebek maması, yulaf ezmesi vb. olarak kullanılmasının yanında hayvanların kaslarını geliştirme ve çeki gücünü artırması, yeşil otunun ise yüksek yem değerlerine sahip olmasından dolayı hayvan beslenmesinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Topal vd., 2015; Özdener Şener, 2017). İçerisindeki doymamış yağ asitlerinden dolayı sütün yağ oranını ve verimini artırması nedeniyle süt üretimi amacıyla kurulan işletmelerde önemi daha da artmaktadır (Kün, 1996; Karaman vd., 2020). Yulafın saplarının yumuşak olması ve organik ile mineral element içeriğinin zengin olması diğer tahıl samanlarından bir adım öne çıkmasını sağlamıştır (Köse vd., 2019; Topkara, 2019). Saman içeriğinde yaklaşık olarak %90 kuru madde, %1-3 ham yağ ve selüloz ile %3-4 oranında ham protein ihtiva etmektedir (Kün, 1988). Tanenin nişasta oranı yaklaşık

olarak %40'tır. Bu nişastanın %25-30'luk kısmını ise amilaz meydana getirmiştir (Singh vd., 2013). Yulaf ruminantlar için serin iklim tahılları içerisinde nişasta sindirilebilirliği en yüksek olan cins olarak öne çıkmaktadır (Yalçın, 2020).

Yulaf kışlık tahıllar içerisinde en yüksek yağ, lif ve β -glukan içeriğine sahip tahıldır (Dağ & Özkan, 2019). Son yıllarda yapılan çalışmalarda yulaf tanesinin içerdiği β -glukan polimeri ve avenin proteini sayesinde insanlarda obezite, şeker, kanser, kolesterol, kardiyovasküler hastalıklar ve kanser gibi hastalıkların önüne geçildiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Köksel & Özboy, 1993; Chaudhari, 1999; Çağındı, 2009; Yaver & Ertaş, 2013; Karaman vd., 2020). Yulafta protein içeriği şartlara bağlı olarak %10-24 arasında değişiklik göstermektedir (Robbins vd., 1971). Yulafın avenin adlı prolamin içermesinden dolayı protein kalitesi et ve süte eşdeğer soya proteinine benzerlik gösterdiği vurgulanmıştır (Singh vd., 2013).

Ülkemizde serin iklim tahıllarının ekim alanlarına sıralaması buğday (6,832 milyon ha), arpa (3,278 milyon ha), yulaf (1,382 milyon ha), tritikale (1,102 milyon ha) ve çavdar (989,6 bin ha) şeklinde olmaktadır. Yıllık üretim miktarları ise yine sırasıyla buğday 22 milyon ton, arpa 9,2 milyon ton, yulaf 410 bin ton, tritikale 370 bin ton ve çavdar ise 305 bin tondur. Dekara verimleri ise buğday 322 kg, arpa 281 kg, yulaf 297 kg, tritikale 336 kg ve 308 kg olarak hesaplanmıştır (TÜİK, 2023).

Bu çalışmada Marmara bölgesinde farklı yulaf genotiplerinin agronomik ve tane besin değerleri yönünden karşılaştırılması ve en uygun çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2018-2020 yıllarında Edirne Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Çalışmada 5 standart yulaf çeşidi ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen 15 yulaf hattı kullanılmıştır (Tablo 1). Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemenin yürütüldüğü alandan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analizleri

Kırklareli Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bitki Besleme ve Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır. Yapılan analiz neticesinde deneme topraklarının pH değeri 7,74, toplam tuz içeriği %0,05, kireç içeriği %9,50, organik madde içeriği %1,49 (az), yarıyıllık fosfor içeriği 24,81 kg/da (çok fazla) ve yarıyıllık potasyum içeriği ise 89,62 kg/da (yeterli) olarak tespit edilmiştir.

Table 1. Oat lines and varieties used in the research
Tablo 1. Araştırmada kullanılan yulaf hatları ve çeşitleri

Numara	Çeşit veya Pedigri
1	Küçükyayla (st)
2	Kırklar (st)
3	LA09088SBS-0BD-0BD-0T-5T-0T
4	LA09092SBS-0BD-0BD-0T-13T-0T
5	Kahraman (st)
6	LA09088SBS-0BD-0BD-0T-16T-0T
7	LA09092SBS-0BD-0BD-0T-5T-0T
8	IL 3555-0BD-0T-5T-0T
9	FL0557-0BD-0T-0T-3T-0T
10	Yeniçeri (st)
11	TEY 008-0T-0T-5T-0T
12	TEY 013-0T-0T-2T-0T
13	TEY 014-0T-0T-14T-0T
14	TEY 022-0T-0T-2T-0T
15	TEY 023-0T-0T-3T-0T
16	TEY 027-0T-0T-6T-0T
17	Sebat (st)
18	TEY 029-0T-0T-10T-0T
19	TEY 029-0T-0T-11T-0T
20	FL04154-0BD-0T-0T-5T-0T-4T-0T

Denemenin yürütüldüğü yıllarda ortalama sıcaklık değerleri ilk yıl 12,5°C iken, bu değer ikinci yılda 13,2°C'ye yükselmiştir. En sıcak aylar haziran ve eylül olurken, en soğuk aylar ise aralık ve ocak olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait dönemlerde (10 aylık 2 yıllık 2 ayrı dönem) toplam yağış miktarı ilk yıl 539,2 mm iken bu değer çalışmanın ikinci yılında 419,3 mm'ye düşmüştür. En yağışlı ay 208,8 mm ile ilk yıl kasım ayı olurken, en düşük yağış ise eylül ve kasım aylarında düşmüştür (Tablo 2).

Table 2. Climate data for the study periods (2018-2020)**Tablo 2.** Araştırmanın yürütüldüğü dönemlere ait (2018-2020) iklim verileri

Aylar	Dönem	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Eylül	2018	15,8	20,9
	2019	12,2	21,7
Ekim	2018	32,6	15,7
	2019	24,6	16,5
Kasım	2018	208,8	9,8
	2019	41,2	14,0
Aralık	2018	16,8	3,9
	2019	26,2	6,9
Ocak	2019	82,4	4,1
	2020	9,4	3,5
Şubat	2019	18,2	5,6
	2020	32,6	7,4
Mart	2019	7,6	9,8
	2020	39,3	10,5
Nisan	2019	60,4	12,4
	2020	98,2	12,3
Mayıs	2019	63,4	18,2
	2020	87,2	18,4
Haziran	2019	33,2	24,5
	2020	48,4	22,7
Toplam/Ortalama	2019	539,2	12,5
	2020	419,3	13,2

Not: İklim verileri Edirne Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınmıştır.

Çalışmada ekimler ilk yıl 19 Ekim 2018, ikinci yıl ise 22 Ekim 2019 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deneme alanında parsel boyutları 1 m genişliğinde 7 m uzunluğunda olacak şekilde tanzim edilmiştir. Fakat hasat sırasında kenar tesirler (kenarlardan 0,5 cm) çıkarıldıktan sonra hasat yapılmıştır. Toplam hasat edilen alan 6 m² olarak gerçekleşmiştir. Ekim 500 adet tohum/m² olacak şekilde yapılmıştır. Denemede ekimle beraber 4 kg/da N ve 4 kg/da P olacak şekilde kompoze (20-20-0) gübreden, kardeşlenme döneminde ise 7 kg/da N üre (%46) olarak ve sapa kalkma döneminde ise 5 kg/da N da amonyum nitrat (%26) şeklinde uygulanmıştır. Denemede her iki yılda 60'ar örnek olmak üzere toplam 120 örnek üzerinden

analizler yapılmıştır. Parsellerden alınan örnekler 0,5 mm elek çapına sahip laboratuvar tipi değirmende öğütülüp analize hazır hale getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerde ham kül, ham lif, NDF, ADF ve ADL analizleri NIR cihazı (Spectrastar 2400D, Unity Scientific, USA) yardımı ile yapılmıştır. 1000 tane ağırlıkları ile hektolitre ağırlıkları Kara vd. (2007)'ye göre, göreceli yem değeri Tremblay (1998)'e göre ve metabolik enerji değeri ise Khalil vd. (1986)'e göre hesaplanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP (5) istatistik paket programı yardımıyla yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile yapılmıştır (Kalaycı, 2005).

BULGULAR

1000 Tane Ağırlığı (g)

Yapılan varyans değerlendirmesine göre 1000 tane ağırlıkları yıllara, genotiplere ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli oranlarda değişim göstermiştir ($p < 0,05$). Araştırmada genotiplerin ilk yıl ortalama 1000 tane ağırlıkları 35,2 g iken bu değer ikinci yıl 36,3 g'a yükselmiştir. 1000 tane ağırlığı en yüksek genotip 43,2 g ile 3 numaralı genotip olurken bunu 40,4 g ile 1 ve 39,5 g ile 16 numaralı genotipler izlemiştir. En düşük 1000 tane ağırlığı ise 24,1 g ile 17 nolu genotipte tespit edilmiştir (Tablo 3).

Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)

Yapılan varyans analizine göre yulaf genotiplerine ait hektolitre ağırlıkları uygulanan tüm faktörlere (yıl, genotip ve yıl×genotip) bağlı olarak önemli oranda değişmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 4). 1000 tane ağırlığında olduğu gibi hektolitre ağırlıklarında da ikinci yıl (58,1 kg/hl) araştırmanın ilk yılına göre (57,7 kg/hl) daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. En yüksek hektolitre ağırlıkları 62,6 kg/hl ile 5 numaralı genotip ve 62,0 kg/hl ile 13 numaralı genotiplerde tespit edilmiştir. En düşük hektolitre ağırlıkları ise 50,1 kg/hl ile 12 numaralı genotipte belirlenmiştir. Yıl ile genotip etkileşimlerinde ise en yüksek hektolitre ağırlıkları araştırmanın ilk yılında 62,9 kg/hl ile 3 ve 4 numaralı genotipler ile 62,8 kg/hl ile 13 numaralı genotipte belirlenmiştir. En düşük değerler ise 50,0 ve 50,2 kg/hl ile araştırmanın birinci ve ikinci yılındaki 12 numaralı genotipte ölçülmüştür (Tablo 4).

Table 3. 1000 grain weights of different oat genotypes**Tablo 3.** Farklı yulaf genotiplerine ait 1000 tane ağırlıkları

Genotip No	1. Yıl (2018-2019)	2. Yıl (2019-2020)	İki yıllık ortalama (2018-2020)
1	37,5 de J-M	43,2 b B	40,4 b
2	36,7 e-g LMN	37,9 gh I-L	37,3 gh
3	41,4 a CD	45,0 a A	43,2 a
4	39,0 c GHI	39,7 d-f FG	39,3 cd
5	34,5 h O	38,3 f-h HIJ	36,4 h
6	37,4 d-f J-M	41,0 cd DE	39,2 cd
7	35,9 g N	38,3 f-h HIJ	37,1 gh
8	31,1 j Q	30,0 j Q	30,6 k
9	37,9 d IJK	39,2 fg GH	38,6 de
10	26,3 k R	26,1 k RS	26,2 l
11	37,3 d-f J-M	40,8 c-e DEF	39,1 c-e
12	37,1 d-f J-M	32,5 i P	34,8 i
13	36,8 ef K-N	38,3 f-h HIJ	37,5 fg
14	33,2 i P	30,6 j Q	31,9 j
15	30,7 j Q	32,4 i P	31,6 j
16	36,6 fg MN	42,3 bc BC	39,5 c
17	25,1 l S	23,1 l T	24,1 m
18	40,1 b EFG	39,4 e-g GH	39,7 bc
19	39,2 c GH	37,3 h J-M	38,3 ef
20	30,7 j Q	30,2 j Q	30,4 k
Ortalama	35,2 b	36,3 a	-
Önemlilik	PYıl:0,0064, PGenotip:0,0001, PYıl×Genotip:0,0001		

Not: Küçük harf yıl içi dikey harflendirmeyi, büyük harf ise yıllar arası yıl×genotip interaksiyon harflendirmesini vermektedir. Ayrıca koyu harflendirme ise yıl ve çeşitlerin ortalamalarının harflendirmelerini vermektedir.

Table 4. Hectoliter grain weights of different oat genotypes**Tablo 4.** Farklı yulaf genotiplerine ait hektolitreye tane ağırlıkları

Genotip No	1. Yıl (2018-2019)	2. Yıl (2019-2020)	İki yıllık ortalama (2018-2020)
1	58,0 d JK	60,2 bc EF	59,1 e
2	59,7 c FG	59,4 c-e FGH	59,5 de
3	62,9 a A	58,8 de G-J	60,8 bc
4	62,9 a A	58,1 ef IJ	60,5 bc
5	62,7 a AB	62,4 a ABC	62,6 a
6	61,5 b CD	58,8 de G-J	60,2 cd
7	56,7 e LM	56,6 g LMN	56,6 hi
8	55,0 gh OPQ	54,0 h Q	54,5 j
9	54,6 h PQ	58,6 de HIJ	56,6 hi
10	55,5 fg OP	59,1 c-e GHI	57,3 f-h
11	59,8 c FG	61,7 a BCD	60,7 bc
12	50,0 i ST	50,2 j S	50,1 l
13	62,8 a A	61,1 ab DE	62,0 a
14	55,0 gh OPQ	52,5 i R	53,7 k
15	61,7 b BCD	60,3 bc EF	61,0 b
16	55,6 f NOP	59,7 cd FG	57,6 fg
17	49,0 j T	58,2 ef IJ	53,6 k
18	57,0 e KL	56,9 fg KL	57,0 g-i
19	56,8 e LM	55,8 g MNO	56,3 i
20	57,1 e KL	58,5 de HIJ	57,8 f
Ortalama	57,7 b	58,1 a	-
Önemlilik	PYıl:0,0471, PGenotip:0,0001, PYıl×Genotip:0,0001		

Not: Küçük harf yıl içi dikey harflendirmeyi, büyük harf ise yıllar arası yıl×genotip interaksiyon harflendirmesini vermektedir. Ayrıca koyu harflendirme ise yıl ve çeşitlerin ortalamalarının harflendirmelerini vermektedir.

Table 5. Relative feed values of different oat genotypes**Tablo 5.** Farklı yulaf genotiplerine ait göreceli yem değerleri

Genotip No	1. Yıl (2018-2019)	2. Yıl (2019-2020)	İki yıllık ortalama (2018-2020)
1	274,7	288,7 ab	281,7 abc
2	283,7	269,6 a-d	276,6 a-d
3	380,5	272,1 a-d	326,3 a
4	364,2	287,3 ab	325,8 a
5	229,3	243,0 b-g	236,2 bcd
6	307,2	280,0 abc	293,6 abc
7	380,5	268,6 a-d	324,5 a
8	272,5	259,8 a-e	266,1 a-d
9	179,2	230,7 d-g	205,0 d
10	250,8	237,1 c-g	244,0 bcd
11	366,0	252,5 a-f	309,2 ab
12	237,5	281,0 abc	259,2 a-d
13	209,8	277,8 a-d	243,8 bcd
14	261,4	235,1 c-g	248,2 bcd
15	250,1	201,8 g	225,9 cd
16	362,1	294,5 a	328,3 a
17	270,0	238,7 c-g	254,3 a-d
18	274,2	287,0 ab	280,6 abc
19	250,5	218,5 efg	234,5 bcd
20	279,1	210,5 fg	234,5 bcd
Ortalama	284,2 a	256,7 b	
Önemlilik	PYıl:0,0245, PGenotip:0,0218, PYıl×Genotip:0,4949		

Not: Küçük harf yıl içi dikey harflendirmeyi, büyük harf ise yıllar arası yıl×genotip interaksiyon harflendirmesini vermektedir. Ayrıca koyu harflendirme ise yıl ve çeşitlerin ortalamalarının harflendirmelerini vermektedir.

Table 6. Metabolic energy values of different oat genotypes**Tablo 6.** Farklı yulaf genotiplerine ait metabolik enerji değerleri

Genotip No	1. Yıl (2018-2019)	2. Yıl (2019-2020)	İki yıllık ortalama (2018-2020)
1	2,78	2,71 a	2,74 ab
2	2,72	2,66 abc	2,69 abc
3	2,80	2,66 abc	2,73 ab
4	2,80	2,69 a	2,75 ab
5	2,53	2,63 a-d	2,58 cd
6	2,81	2,71 a	2,76 a
7	2,80	2,67 abc	2,73 ab
8	2,78	2,65 a-d	2,71 ab
9	2,53	2,59 cde	2,56 d
10	2,73	2,57 de	2,65 a-d
11	2,79	2,68 ab	2,73 ab
12	2,68	2,70 a	2,69 abc
13	2,62	2,63 a-d	2,63 bcd
14	2,72	2,64 a-d	2,68 a-d
15	2,71	2,57 de	2,64 a-d
16	2,82	2,70 a	2,76 a
17	2,66	2,59 cd	2,63 bcd
18	2,76	2,68 ab	2,72 ab
19	2,67	2,60 bcd	2,63 bcd
20	2,75	2,50 e	2,64 a-d
Ortalama	2,72 a	2,64 b	-
Önemlilik	PYıl:0,0001, PGenotip:0,0200, PYıl×Genotip:0,5465		

Not: Küçük harf yıl içi dikey harflendirmeyi, büyük harf ise yıllar arası yıl×genotip interaksiyon harflendirmesini vermektedir. Ayrıca koyu harflendirme ise yıl ve çeşitlerin ortalamalarının harflendirmelerini vermektedir.

Table 7. Crude fiber values of different oat genotypes**Tablo 7.** Farklı yulaf genotiplerine ait ham lif değerleri

Genotip No	1. Yıl (2018-2019)	2. Yıl (2019-2020)	İki yıllık ortalama (2018-2020)
1	8,00	9,81 f	8,90 efg
2	9,92	10,06 ef	9,99 c-g
3	7,88	11,19 def	9,54 c-g
4	7,74	10,16 ef	8,95 efg
5	15,23	12,41 b-e	13,82 a
6	7,26	10,18 ef	8,72 fg
7	7,88	11,49 def	9,69 c-g
8	7,67	11,83 c-f	9,75 c-g
9	15,41	13,17 a-d	14,30 a
10	8,33	12,90 a-d	10,61 b-g
11	6,56	11,01 def	8,79 fg
12	11,28	10,21 ef	10,74 b-g
13	12,12	11,28 def	11,70 a-f
14	10,07	12,40 b-e	11,23 a-g
15	10,03	14,51 ab	12,27 a-e
16	6,12	9,65 f	7,88 g
17	11,72	13,17 a-d	12,45 a-d
18	8,52	10,16 ef	9,34 d-g
19	11,64	13,99 abc	12,82 abc
20	8,69	15,13 a	11,91 a-f
Ortalama	9,60 b	11,74 a	
Önemlilik	PYıl:0,0002, PGenotip:0,0080, PYıl×Genotip:0,4771		

Not: Küçük harf yıl içi dikey harflendirmeyi, büyük harf ise yıllar arası yıl×genotip interaksiyon harflendirmesini vermektedir. Ayrıca koyu harflendirme ise yıl ve çeşitlerin ortalamalarının harflendirmelerini vermektedir.

Table 8. Crude ash values of different oat genotypes**Tablo 8.** Farklı yulaf genotiplerine ait ham kül değerleri

Genotip No	1. Yıl (2018-2019)	2. Yıl (2019-2020)	İki yıllık ortalama (2018-2020)
1	6,22 cde CDE	4,08 bcd MNO	5,15 c-f
2	5,61 fg FGH	4,70 a JK	5,15 c-f
3	4,77 ı JK	4,17 bcd L-O	4,47 jk
4	5,03 hı IJ	3,99 cd MNO	4,51 ıjk
5	5,48 fgh GHI	4,08 bcd MNO	4,78 g-j
6	5,89 ef EFG	3,79 d O	4,84 f-ı
7	4,77 ı JK	3,93 d NO	4,35 k
8	6,66 bc BC	4,20 a-d L-O	5,43 bc
9	5,87 ef EFG	4,04 cd MNO	4,95 e-h
10	7,55 a A	4,12 bcd L-O	5,83 a
11	6,24 cde CDE	3,02 e P	4,63 h-k
12	6,10 de DEF	4,32 a-d K-N	5,21 b-e
13	6,73 b B	4,08 bcd MNO	5,41 bcd
14	6,11 de DE	4,02 cd MNO	5,07 d-g
15	6,40 bcd BCD	4,18 a-d L-O	5,29 b-e
16	6,62 bc BC	4,47 abc KLM	5,54 ab
17	5,31 gh HI	4,13 bcd L-O	4,72 hıj
18	6,55 bcd BCD	4,08 bcd MNO	5,31 bcd
19	5,79 ef E-H	3,92 d NO	4,86 f-ı
20	6,09 de DEF	4,58 ab JKL	5,33 bcd
Ortalama	5,99 a	4,09 b	
Önemlilik	PYıl:0,0001, PGenotip:0,0001, PYıl×Genotip:0,0001		

Not: Küçük harf yıl içi dikey harflendirmeyi, büyük harf ise yıllar arası yıl×genotip interaksiyon harflendirmesini vermektedir. Ayrıca koyu harflendirme ise yıl ve çeşitlerin ortalamalarının harflendirmelerini vermektedir.

Table 9. Dry matter digestibility values of different oat genotypes**Tablo 9.** Farklı yulaf genotiplerine ait kuru maddenin sindirilebilirliği değerleri

Genotip No	1. Yıl (2018-2019)	2. Yıl (2019-2020)	İki yıllık ortalama (2018-2020)
1	78,0 abc A-E	78,2 a A-E	78,1 a
2	75,2 de I-M	77,2 abc C-G	76,2 cd
3	79,4 a A	77,2 abc C-H	78,3 a
4	78,3 abc A-D	77,9 ab A-E	78,1 a
5	77,1 cd C-I	76,0 b-f F-L	76,5 bcd
6	78,9 abc A-C	78,0 a A-E	78,5 a
7	78,4 abc A-D	76,6 a-d D-J	77,5 abc
8	72,8 fg NO	75,4 c-g G-L	74,1 fg
9	77,4 bc B-F	74,7 e-h K-N	76,0 de
10	78,2 abc A-E	77,8 ab A-F	78,0 a
11	73,0 fg NO	77,7 ab A-F	75,3 def
12	73,0 fg NO	76,7 a-d D-J	74,8 ef
13	74,3 ef LMN	76,3 a-e E-K	75,3 def
14	78,8 abc ABC	74,3 fgh LMN	76,5 bcd
15	77,7 abc A-F	77,9 ab A-E	77,8 ab
16	74,2 ef LMN	75,3 c-g H-M	74,7 ef
17	77,7 abc A-F	77,8 ab A-F	77,8 ab
18	71,2 gh OP	74,9 d-g J-M	73,1 g
19	79,2 ab AB	72,9 h NO	76,0 de
20	69,8 h P	73,5 gh MN	71,6 h
Ortalama	76,1	76,3	-
Önemlilik	PYıl:0,6313, PGenotip:0,0001, PYıl×Genotip:0,0001		

Not: Küçük harf yıl içi dikey harflendirmeyi, büyük harf ise yıllar arası yıl×genotip interaksiyon harflendirmesini vermektedir. Ayrıca koyu harflendirme ise yıl ve çeşitlerin ortalamalarının harflendirmelerini vermektedir.

Göreceli Yem Değeri

Göreceli yem değerleri yapılan varyans analizine göre sadece yıllara ve çeşitlere göre önemli oranda değişim gösterirken ($p<0,05$), yıl×genotip etkileşiminde ise bu değişim önemsiz düzeyde kalmıştır ($p>0,05$) (Tablo 5). GYD değerleri yıllara göre önemli farklılık sergilemiştir ($p<0,05$). Araştırmanın ilk yılında 284,2 iken bu değer ikinci yılda 256,7'ye düşmüştür. Çeşitlere göre en yüksek GYD değerleri 3 (326,3), 4 (325,8), 7 (324,5) ve 16 (328,3) numaralı genotiplerde belirlenmiştir. En düşük GYD değerleri ise 205,0 ile 9 numaralı genotipte tespit edilmiştir (Tablo 5).

Metabolik Enerji Değeri (Mcal/kg)

Farklı yulaf genotiplerinin tanelerinin ME değerleri sadece yıllara ve genotiplere göre yapılan varyans analizi sonucunda önemli değişimler ortaya koyarken ($p<0,05$), yıl×genotip etkileşimlerinde ise bu değişimler önemsiz düzeyde kalmıştır ($p>0,05$) (Tablo 6). Araştırmanın ilk yılına ait ortalama ME değerleri

(2,72 Mcal/kg) ikinci yıla göre (2,50 Mcal/kg) daha yüksek bulunmuştur. Genotip ortalamalarında ise en yüksek değerler 2,76 Mcal/kg ile 6 ve 16 numaralı genotiplerde belirlenirken, en düşük değerler ise 2,58 ve 2,56 Mcal/kg ile 5 ve 9 numaralı genotiplerde tespit edilmiştir (Tablo 6).

Ham Lif Oranı (%)

Yapılan varyans analizine göre farklı yulaf genotiplerinin tanelerinin ham lif (HL) oranları yıllara ve genotiplere göre önemli oranda değişim gösterirken ($p<0,05$), yıl×genotip etkileşimlerine göre ise bu değişim önemsiz düzeyde kalmıştır ($p>0,05$) (Tablo 7). İki yıllık genotip ortalamalarına göre en yüksek HL değerleri %14,30 ile 9 numaralı genotipte belirlenmiştir. En düşük HL değerleri ise %8,72, %8,79 ve %7,88 ile 6, 11 ve 16 numaralı genotiplerde tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılına ait ortalama HL oranı %11,74 iken bu değer ilk yılda %9,60 olarak belirlenmiştir (Tablo 7).

Ham Kül Oranı (%)

Farklı yulaf genotiplerinin tanelerinin ham kül (HK) değerleri yapılan varyans değerlendirmesine göre yıllara, genotiplere ve yıl×genotip etkileşimlerine göre önemli oranda değişimler göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 8). Araştırmanın ilk yılına ait ortalama ham kül değerleri (%5,99) ikinci yıldan (%4,09) daha yüksek çıkmıştır. Genotip ortalamalarında ise en yüksek HK değerleri %5,83 ile 10 numaralı genotip öne çıkarken, bunu %5,54 ile 16 numaralı genotip izlemiştir. En düşük ham kül içerikleri ise %4,35 ile 7, %4,47 ile 3 ve %4,51 ile 4 numaralı genotipler olarak izlemiştir. Yıl×genotip etkileşimlerinde ise en yüksek ham kül içerikleri %7,55 ile araştırmanın ilk yılındaki 10 numaralı genotipte tespit edilmiştir. En düşük değer ise çalışmanın ikinci yılında %3,02 ile 11 numaralı genotipte belirlenmiştir (Tablo 8).

Kuru Maddenin Sindirilebilirliği (%)

Farklı yulaf genotiplerinin tanelerinin kuru maddenin sindirilebilirliği (KMS) değerleri yapılan varyans analizine göre genotiplere ve yıl×genotip etkileşimlerine göre önemli oranda değişim gösterirken ($p<0,05$), yıllara göre ise bu değişim önemsiz düzeyde kalmıştır ($p>0,05$) (Tablo 9). Araştırmanın her iki yılında da KMS değerleri %76 dolayında değerlere sahip olmuştur. Çeşitlere göre en yüksek KMS değerleri %78,1 ile 1, %78,3 ile 3, %78,1 ile 4, %78,5 ile 6 ve %78 ile 10 numaralı genotiplerde belirlenmiştir. En düşük değerler ise %71,6 ile 20 ve %73,1 ile 18 numaralı genotiplerde tespit edilmiştir. Etkileşimlerde ise en yüksek KMS oranları %79,4 ile 3 numaralı genotipin ilk yılına ait değerlerde belirlenirken, en düşük değerler ise %69,8 ile aynı yıldaki 20 numaralı genotipte tespit edilmiştir (Tablo 9).

TARTIŞMA

Bu çalışmada farklı yulaf genotiplerinin 1000 tane ağırlıkları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmada yıllara göre ortalama 1000 tane ağırlıkları 27 g, çeşitlere göre ise 21,8-34,7 arasında değişim gösterdiği ve sonuçların mevcut çalışmayla uyum gösterdiği belirlenmiştir (Başkonuş, 2023). Yapılan diğer

çalışmalarda en yüksek ve en düşük 1000 tane ağırlıkları 44,8-35,12 g (Topkara, 2019), 43,22-13,55 g (Şahin vd., 2019) ve 35,66-32,91 g (Ataman, 2022) olarak rapor edilmiş ve yakın değerler arasında değiştiği gözlenmiştir. Az da olsa gözlenen bu farkların bitkilerin genetik olarak farklılık göstermesi ve yıllar arasındaki iklimsel değişkenliklerden (Tablo 2) kaynaklanmaktadır. Nitekim farklı bitkilerle yapılan çalışmalarda da çeşitler arasında farklılıkların ortaya çıkması çeşitlerin genetik olarak farklı olmalarından ileri gelebileceği sonuçlarına ulaşılmıştır (Beadle, 1993; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı & Açıkbaş, 2019) (Tablo 3).

Hektolitre ağırlığı tanenin şekli, yoğunluğu ve homojenliği tarafından belirlenmektedir (Özkaya & Kahveci, 1990). Hektolitre ağırlığı ile tane verimi arasında ise pozitif ilişki mevcuttur (Pixley & Frey, 1991). Yapmış olduğumuz bu çalışmada genotiplere ait hektolitre ağırlıkları yaklaşık olarak 50-62 kg/hl arasında değişiklik göstermiştir. Ülkemizin farklı yerlerinde yürütülmüş olan diğer çalışmalarda bu aralıklar 45-57 kg/hl (Sarı & İmamoğlu, 2011), 34-47 kg/hl (Ercan vd., 2016), 43-60 kg/hl (Kahraman vd., 2017), 43-54 kg/hl (Naneli & Sakin, 2017), 30-49 kg/hl (Düzme, 2020) ve 43-54 kg/hl (Topkara, 2019) değerlerine sahip olarak rapor edilmiş olup mevcut araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Genotiplerde ortaya çıkan hektolitre ağırlık farkları bunların genetik olarak farklı olmalarından kaynaklanmaktadır. Nitekim birçok araştırmacı diğer bitkilerle yapılan çalışmalarda çeşitler arasında ortaya çıkan bu farklılıkların genetik olarak farklı olduklarından dolayı kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir (Beadle, 1993; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı & Açıkbaş, 2019; Alatürk vd., 2023) (Tablo 4).

Farklı yulaf genotiplerinin tanelerine ait besin madde içeriklerinden GYD, ME, HL, HK ve KMS değerleri önemli farklılık göstermiştir. Genotiplere ait ortalama GYD 205-328, ME 2,56-2,76 Mcal/kg, HL %7,88-14,30, HK %4,35-5,83 ve KMS ise %71,6-78,5 arasında değişkenlik göstermiştir. Yapılan benzer bir çalışmada farklı yulaf genotiplerine ait ham kül içerikleri %1,45-1,91, ham lif değerleri %1,40-2,10 ve enerji değerleri ise 337-372 cal/100 g olarak rapor edilmiştir (Özcan vd., 2006). Yürütülen bir diğer

çalışmada 31 farklı yulaf çeşidinin tanelerinin ortalama ham selüloz değerleri en düşük %9,7, en yüksek %16,10 ve ortalama ise %12,90 olarak tespit edilmiştir (Şahin vd., 2017). Arpa, yulaf, tritikale ve buğday tanelerinin besin madde içeriklerinin araştırıldığı bazı çalışmaların sonucunda buğdayda ham protein 143 g/kg DM, ham kül 17 g/kg DM, ham lif 18 g/kg DM ve ham yağ 16 g/kg DM, arpada ham protein 120 g/kg DM, ham kül 26 g/kg DM, ham lif 50 g/kg DM ve ham yağ 28 g/kg DM, kavuzlu yulafta ham protein 115 g/kg DM, ham kül 23 g/kg DM, ham lif 136 g/kg DM ve ham yağ 148 g/kg DM, kavuzsuz yulafta ham protein 144 g/kg DM, ham kül 20 g/kg DM, ham lif 32 g/kg DM ve ham yağ 84 g/kg DM ve tritikalede ise ham protein 95 g/kg DM, ham kül 13 g/kg DM, ham lif 10 g/kg DM ve ham yağ 12 g/kg DM olarak bildirilmiştir (Biel vd., 2009, 2016, 2020; Wozniak vd., 2014; Alijošius vd., 2016). Yürütülen bir diğer çalışmada 15 farklı yulaf genotipinin ortalama ham kül değerlerinin %1,43-4,20 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çiçek, 2019). Farklı yulaf genotiplerinin tanelerine ait ortaya çıkan besin madde farkının en önemli nedenleri arasında genotiplerin genetik olarak farklı olmaları yer almaktadır (Beadle, 1993; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı & Açıkbay, 2019; Alatürk vd., 2023).

SONUÇ

Bu araştırma 2018-2020 yılları arasında Edirne Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde farklı yulaf genotiplerinin tane verimi ile tanenin hayvan beslemesi açısından değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak beş adet standart yulaf çeşidi (Kırklar, Kahraman, Küçükyayla, Yeniçeri ve Sebat) ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen 15 adet yulaf hattı kullanılmıştır. Yulaf genotiplerinin ortalama bin tane ağırlıkları 24,1-43,2 g arasında değişim göstermiştir. Bu parametre bakımından 3 numaralı genotip öne çıkmıştır. Ortalama hektolitre ağırlıkları 50,1-62,6 kg/hl arasında değerlere sahip olmuştur. Hektolitre ağırlıkları bakımından 3 ve 5 numaralı genotipler diğerlerine nazaran daha yüksek bulunmuştur. Göreceli yem değerleri 205,0-328,3 arasında değişim göstermiştir. Bu parametrede öne çıkan hatlar 3, 4, 6, 7, 10, 11, 16 ve 17 numaralı hatlar

olmuştur. Metabolik enerji değerleri 2,56-2,76 Mcal/kg arasında değerlere sahip olmuştur. En yüksek ME içeriğine 1-4, 6-8, 11, 12 ve 14 numaralı hatlarda tespit edilmiştir. Ortalama ham lif değerleri %7,88-13,82 arasında değişmiştir. Bu grupta 1, 4, 6, 11 ve 16 numaralı hatlar öne çıkmıştır. Ortalama ham kül içerikleri %4,35-5,83 arasında değerlere sahip olmuştur. Ham kül içerikleri bakımından 10 ve 16 numaralı hatlar daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Farklı yulaf genotiplerinin ortalama KMS içerikleri %73,1-78,3 arasında değerlere sahip olmuştur. KMS içeriği en yüksek hatlar ise 1, 3, 4, 6, 10, 15 ve 17 olmuştur. Yürütülen bu araştırmanın sonucunda benzer ekolojilerde yapılacak olan yulaf yetiştiriciliğinde 3, 4, 6, 10 ve 11 numaralı genotiplerinin tane verimi ve tanenin hayvan besleme açısından kalitesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Yürütülen bu araştırmanın sonucunda benzer ekolojilerde yapılacak olan yulaf yetiştiriciliğinde 3, 4, 6, 10 ve 11 numaralı genotiplerinin tane verimi ve tanenin hayvan besleme açısından kalitesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Seda ALATÜRK'ün yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Etik Standartlara Uygunluk

Yazarların Katkısı

SA: Araştırma, Metodoloji, Veri kütüphanesi, Yazma – orijinal taslak hazırlama

TT: Kavramsallaştırma, Yazma – orijinal taslak hazırlama, Yazma – gözden geçirme ve düzenleme

Tüm yazarlar makalenin son halini okumuş ve onaylamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını deklare etmektedir.

Etik Onay

Yazarlar bu çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.

Veri Kullanılabilirliği

Yazarlar, bu çalışmanın bulgularını destekleyen verilerin makale içinde mevcut olduğunu onaylamaktadır.

KAYNAKLAR

- Alatürk, F., Gökkuş, A., Baytekin, H., Demirel, K., Gürsoy, Ö., Özelkan, E., & Ali, B. (2023). *Şeker Sorgum ve Sorgum x Sudanotu Melez Çeşitlerinde Biçim Yüksekliğinin Büyüme Seyri, Kütle Üretimi, C/N Oranı ve Kalite Özelliklerine Etkileri*. TÜBİTAK-1001 Projesi Sonuç Raporu.
- Alijošius, S., Švirnickas, G. J., Bliznikas, S., Gružas, R., Šašyte, V., Raceviciute-Stupeliene, A., Kliševiciute, V., & Daukšiene, A. (2016). Grain chemical composition of different varieties of winter cereals. *Zemdirbyste*, 103(3), 273–280.
- Ataman, C. (2022). *Çay atığı ile azotlu gübre uygulamalarının yulafta (Avena sativa L.) verim ve bitkisel özelliklere etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi].
- Başkonuş, T. (2023). *Sürdürülebilir tarım için yulaf çeşitlerinin tane ve ot verimlerinin değerlendirilmesi, tane ve ot verimi üzerine etkili olan bazı özellikler ile morfolojik indekslerin belirlenmesi*. [Doktora Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi].
- Beadle, C. L. (1993). Growth analysis. In Hall, D. O., Scurlock, J. M. O., Bolharnordenkampfh, R., Leegood, R. C. & Long, S. P. (Eds.), *Photosynthesis and production in a changing environment: A field and laboratory manual* (pp. 36-46). Chapman and Hall. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1566-7_3
- 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>
- Biel, W., Jaroszewska, A., Stankowski, S., Sadkiewicz, J., & Bosko, P. (2016). Effects of genotype and weed control on the nutrient composition of winter spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) and common wheat (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*). *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 66(1), 27–35. <https://doi.org/10.1080/09064710.2015.1062533>
- Biel, W., Kazimierska, K., & Bashutska, U. (2020). Nutritional value of wheat, triticale, barley and oat grains. *Acta Scientiarum Polonorum. Zootechnica*, 19(2), 19-28. <https://doi.org/10.21005/asp.2020.19.2.03>
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., & Zechner, E. (2007). Agronomic performance and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin produced under central European growing conditions. *Field Crops Research*, 101(3), 341-351. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2006.12.011>
- Chaudhari, R. (1999). Foods of the future: The impact of functional foods in the cereal industry. *Cereal Foods World*, 44(2), 94-95.
- Çağındı, Ö. (2009). *Ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bitter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerinin araştırılması*. [Doktora Tezi. Ege Üniversitesi].
- Çiçek, N. (2019). *Aydın ekolojik koşullarında farklı yulaf (Avena sativa L.) genotiplerinin verim ve kalite bakımından karşılaştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi].
- Dağ, Ş. R. O., & Özkan, A. M. G. (2019). Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) üzerine bir derleme. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 43(3), 309-333. <https://doi.org/10.33483/jfpau.487757>
- Dumlupınar, Z. (2010). *Türkiye orijinli yerel yulaf genotiplerinin avenin proteinleri ile morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikler yönünden karakterizasyonu*. [Doktora Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi].
- Düzme, M. (2020). *Şanlıurfa sulu koşullarına uygun yulaf çeşitlerinin belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi].

- Ercan, K., Tekin, A., Herek, S., Kurt, A., Kekeç, E., Olgun, F., M., Dokuyucu, T., Dumlupınar, Z., & Akkaya, A. (2016). Yerel yulaf hatlarının Kahramanmaraş koşullarındaki performansı. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(4), 438-444.
- Hoffmann, L. A. (1995). World production and use of oats. Welch, R. W. (Ed.), *The oat crop* (pp. 34-61). Chapman and Hall. https://doi.org/10.1007/978-94-011-0015-1_2
- Kahraman, T., Avcı, R., & Kurt, C. (2017). Bazı yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin tane verimi, kalite ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(Özel Sayı), 74-79. <https://doi.org/10.21566/tarbitderg.359164>
- Kalaycı, M. (2005). Örneklerle JUMP kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analiz modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No:21.
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Hışır, Y., Dokuyucu, T., & Akkaya, A. (2007). Kahramanmaraş koşullarında yulaf çeşitlerinin tane verimi ve verim unsurları bakımından değerlendirilmesi. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Türkiye. ss. 121-125.
- Karaman, R., Akgün, İ., & Türkay, C. (2020). İnsan beslenmesinde alternatif besin kaynağı: Yulaf. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 78-85.
- Kering, M. K., Guretzky, J., Funderburg, E., & Mosali, J. (2011). Effect of nitrogen fertilizer rate and harvest season on forage yield, quality, and macronutrient concentrations in midland Bermuda grass. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 42(16), 1958-1971. <https://doi.org/10.1080/00103624.2011.591470>
- Khalil, J. K., Sawaya, W. N., & Hyder, S. Z. (1986). Nutrient composition of Atriplex leaves grown in Saudi Arabia. *Journal of Range Management*, 39(2), 104-107. <https://doi.org/10.2307/3899277>
- Khan, M. A., Iqbal, Z., Sarwar, M., Nisa, M., Khan, M. S., Lee, W. S., Lee, H. J., & Kim, H. S. (2006). Urea treated corncobs ensiled with or without additives for buffaloes: Ruminant characteristics, digestibility and nitrogen metabolism. *Asian-Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19(5), 705-712. <https://doi.org/10.5713/ajas.2006.705>
- Köksel, H., & Özboy, Ö. (1993). Besinsel liflerin insan sağlığındaki rolü. *Gıda*, 18(5), 309-314.
- Köse, Ö. D. E., Mut, Z. & Akay, H. (2019). Grain yield and some quality properties of domestic and foreign oat genotypes. *Proceedings of the 3. International Conference on Agriculture, Food, Veterinary and Pharmacy Sciences*, Türkiye. ss. 186-190.
- Kün, E. (1988). *Serin iklim tahılları*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:1032/299.
- Kün, E. (1996). *Tahıllar-I (Serin iklim tahılları)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1451, 332.
- 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(Özel Sayı), 37-44.
- Özcan, M. M., Özkan, G., & Topal, A. (2006). Characteristics of grains and oils of four different oats (*Avena sativa* L.) cultivars growing in Turkey. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 57(5/6), 345-352.
- Özdener Şener, E. (2017). *Bursa ekolojik koşullarında yulaf çeşitlerinin agronomik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi].
- Özkaya, H., & Kahveci, B. (1990). *Tahıl ürünleri ve analiz yöntemleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No: 1.
- Özyazıcı, M. A., & Açıkbay, S. (2019). Kaba yemlerin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriği ve hayvan beslemedeki önemleri. *Proceedings of the ISPEC International Conference on Agriculture, Animal Science and Rural Development-III*, Turkey. pp. 553-568.

- Pixley, K. V., & Frey, K. J. (1991). Inheritance of test weight and its relationship with grain yield of oat. *Crop Science*, 31(1), 36-40. <https://doi.org/10.2135/cropsci1991.0011183X0031000100008x>
- Robbins, G. S., Pomeranz, Y., & Briggles, L. W. (1971). Amino acid composition of oat groats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 19(3), 536-539. <https://doi.org/10.1021/jf60175a016>
- Sabandüzen, B. (2017). *Çanakkale koşullarında bazı yulaf genotiplerinin verim ve verim unsurlarının incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi].
- Sarı, N., & İmamoğlu, A. (2011). Menemen ekolojik koşullarına uygun ileri yulaf hatlarının belirlenmesi. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 16-25.
- Singh, R., De, S., & Belkheir, A. (2013). *Avena sativa* (Oat), a potential nutraceutical and therapeutic agent: An overview. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(2), 126-144. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.526725>
- Şahin, M., Çeri, S., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., & Demir, B., (2019). Kışlık yulaf (*Avena sativa* spp.) genotiplerinin verim ve teknolojik özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(1), 34-42.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Çeri, S & Demir, B. (2017). Yulaf (*Avena sativa* spp.) tanesinde bazı fiziksel özellikler ve besin bileşenlerinin tespiti. *Journal of Bahri Dagdas Animal Research*, 6(1), 23-28.
- Topal, A., Sade, B., Soylu, S., Akar, T., Mut, Z., Ayrancı, R., Sayım, S., Özkan, İ., & Yılmazkart, M. (2015). *Arpa-Çavdar-Yulaf-Tritikale Raporu*. Ulusal Hububat Konseyi.
- Topkara, A. (2019). *Yulaf çeşit ve genotiplerinin Ordu ili ekolojik koşullarında verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi].
- Tremblay, M. (1998). *A tool for determining alfalfa quality*. Saskatchewan Agriculture and Food.
- TÜİK. (2023). *Tarım İstatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Wozniak, A., Soroka, M., Stępniewska, A., & Makarski, B. (2014). Chemical composition of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) grain cultivated in various tillage systems. *Journal of Elementology*, 19(2), 597-606. <https://doi.org/10.5601/jelem.2014.19.2.438>
- Yalçın, S. (2020). *Tane yemler endüstriyel yan ürünleri*. Ankara Üniversitesi Ders Notları. Erişim Tarihi: 30.07.2024 <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=983>
- 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.
- Yürür, N. (1998). *Serin iklim tahılları-I*. Uludağ Üniversitesi Yayınları.