



## Grain Yield and Some Quality Traits of Local Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes Under Eskişehir Conditions

Ali Cevat Sönmez<sup>1,a,\*</sup>, Yaşar Karaduman<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Transitional Zone Agricultural Research Institute, 26170 Eskişehir, Turkey

<sup>2</sup>Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering, 26160 Eskişehir, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 25/03/2020 Accepted : 26/05/2020</p> <p><b>Keywords:</b> Local oats genotypes Breeding Agro-morphological traits Quality Grain yield</p>	<p>Oat breeding activities at the Transitional Zone Agricultural Research Institute (TZARI) have been continuing since 1929. Within the scope of this study, it is aimed to select those that are high in yield and quality from local oat lines that are compatible with regional conditions and to register them as new oat cultivars. Field trials were conducted in rainfed conditions in Eskişehir TZARI Central and Hamidiye Campuses in the 2017-2018 crop season. In the study, nineteen local lines (<i>Avena sativa</i> L.) collected from different parts of the country and Checota, Kahraman, Kırklar, Yeniçeri and Sebat varieties as a standard were used. In this research, besides various agro-morphological traits such as grain yield (GY), thousand kernel weight (TKW), plant height (PH), lodging score (LS), heading days (HD), grain protein content (PC), beta-glucan (BG), acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) values were examined. According to the results of this study, differences between genotypes in parameters other than ADF and NDF values were found statistically significant. The means of grain yield was 2,93 t ha<sup>-1</sup>, and the GY of genotypes was ranged from 2,31 to 3,58 t ha<sup>-1</sup> in the trial. TKW was ranged from 25,5 to 37,1g; PH was 83,3 to 130,2 cm; HD was 126,0 to 141,0 days; BG was 3,29 to 5,16%; PC was 13,4 to 15,9%; ADF was 16,4 to 19,4%; NDF was 30,8- 38,8% in the genotypes. Accordingly, G13, G16, G19, G21, G22 and G23 local oat lines have been found to be promising in terms of targeted agro-morphological and quality characteristics and transferred to advanced level in the oat breeding program.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(8): 1697-1704, 2020

## Yerel Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Eskişehir Koşullarında Tane Verimi ve Bazı Kalite Özellikleri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 25/03/2020 Kabul : 26/05/2020</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Yerel yulaf genotipleri İslah Agro-morfolojik özellikler Kalite Tane verim</p>	<p>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (GKTAEM)'ndeki yulaf ıslah çalışmaları 1929 yılından beri sürdürülmektedir. Bu çalışma kapsamında, bölge koşullarına uyumlu yerel yulaf hatlarından verimi ve kalitesi yüksek olanların seçilerek, yeni çeşit olarak tescil ettirilmesi hedeflenmiştir. Denemeler, 2017-2018 üretim yılında Eskişehir GKTAEM Merkez ve Hamidiye yerleşkelerinde yağmura bağımlı koşullarda yürütülmüş olup, bu çalışmada, ülkenin değişik yerlerinden toplanan 19 yerel hat ile standart olarak Checota, Kahraman, Kırklar, Yeniçeri ve Sebat çeşitleri kullanılmıştır. Bu araştırmada genotiplerde tane verimi (TV), bin tane ağırlığı (BTA), bitki boyu (BB), yatma değeri (YD), salkım çıkarma süresi (SÇS) gibi çeşitli agro-morfolojik özelliklerinin yanı sıra tane protein oranı (TPO) ve beta glukana oranı (BG), asit deterjan lif (ADF) ve nötral deterjan lif (NDF) değerleri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, ADF ve NDF değerleri dışındaki parametrelerde genotipler arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, TV (2,31 – 3,58 t ha<sup>-1</sup>) değerleri arasında ortalama olarak 2,93 t ha<sup>-1</sup> hesaplanmış; genotiplerdeki BTA (25,5 – 37,1 g) arasında bulunmuş; BB ise (83,3 – 130,2 cm) olarak belirlenmiş; YD (%1 – 57) şeklinde notlanmış; SÇS (126,0 – 141,0 gün) şeklinde saptanmış; BG (%3,29 – 5,16) arasında değişmiş; TPO (%13,4 – 15,9) arasında olmuş; ADF ve NDF oranları sırayla, (%16,4 – 19,4) ile (%30,8 – 38,8) arasında belirlenmiştir. Buna göre, G13, G16, G19, G21, G22 ve G23 yerel yulaf hatlarının hedeflenen agro-morfolojik ve kalite özellikleri bakımından yeterli oldukları anlaşılarak ilgili ıslah programında bir üst kademe aktarılması sağlanmıştır.</p>

<sup>a</sup> [alicevat.sonmez@tarimorman.gov.tr](mailto:alicevat.sonmez@tarimorman.gov.tr) <sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9818-2660> <sup>c</sup> [yasarkaraduman1973@gmail.com](mailto:yasarkaraduman1973@gmail.com) <sup>d</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1306-3572>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Giriş

Yulaf (*Avena sativa* L.) tarihte daha çok hayvan yemi olarak kullanılan bir tahıl ürünü olsa da son zamanlarda insan besini olarak da kullanımı (Dumlupınar, 2010; Kahraman ve ark., 2017a) giderek artmaktadır. Ülkemizde meraların ve diğer hayvan yemi kaynaklarının yetersizliği nedeniyle hayvan yemi açığı yüksektir (Mut, 2018a). Yulaf bitkisinin tanesi yanında sap ve yaprakları da kaba yem olarak hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Yulaf, her dönemde yeni sürgünleri olması, yapraklarının bol olması, erken dönemde otlatılabilmesi ve koparılmadan sonra yeniden büyüyerek salkım oluşturması gibi gerekçelerle kaba yem olarak da çok tercih edilmektedir (Çeri ve Acar, 2019). Tane içeriğindeki protein, lif ve mineral maddeler nedeniyle hayvanların en çok tercih ettiği yemlerden biridir (Stevens ve ark., 2004). Yulaf tanesi yapısındaki proteinler, doymamış yağ asitleri, vitaminler, çözünür lifler, fitokimyasallar ve mineraller nedeniyle insan besini olarak ayrı bir yere ve öneme sahiptir (Flander ve ark., 2007). Aynı zamanda yulaf'ın bisküvi, gevrekler, kahvaltılık ürünler, ilaç, kozmetik gibi birçok sektörde hammaddede olarak kullanımı gittikçe artmaktadır (Kahraman ve ark., 2019; Sarı ve İmamoğlu, 2011). Dünya genelinde 9,72 milyon ha alanda, 21,9 milyon ton üretim yapılırken (Anonim, 2020a), Türkiye de tane yulaf tarımı 109,8 bin ha alanda 265 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2020b). Yulaf yeşil ot tarımında 2012 yılında 934 bin ton üretilmiş, 2019 yılında ise bu değer (3) katından daha çok artarak 3 milyon 156 bin tona ulaşmıştır (Anonim, 2020c). Yulafın gen merkezlerinden birisi olan ülkemiz çok sayıda yerel yulaf çeşidine de sahiptir (Tekin ve ark., 2017). Özberk (2018) yerel çeşitleri, zamanla belirli bir bölgeye uyum sağlamış ancak ıslahla geliştirilmemiş, ayırt edici özellikleri bulunan dinamik popülasyonlar şeklinde tanımlamıştır. Yerel çeşitlerin uzun yıllar aynı bölgede yetiştirilmelerinden dolayı bölgedeki biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılık kazandıkları kabul edilmektedir. Islah programlarında bu dayanıklılık özelliklerinin yeni çeşitlere aktarılmasında anaç olarak kullanımı yaygındır. Ülkemizde ve 1929 yılında Eskişehir de başlayan ilk yulaf ıslah çalışmasında yerel çeşitler toplanarak, seçmeler yapılmış ve 1936'da Apak (*Avena sativa* L.) ve Bozkır (*Avena byzantina* K. Koch) adlı çeşitler üretime alınmıştır. Yulafın kışa ve kurağa duyarlılığı Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde kışlık üretimini sınırlayan önemli faktörlerdendir (Dumlupınar, 2010). Bu çalışmada, GKTAEM yulaf ıslah programında yer alan bölge koşullarına uyumlu yerel yulaf hatlarından yüksek verimli, kışa, kurağa ve yatmaya dayanıklı, yüksek BTA'nın yanında diğer kalite özellikleri de üstün olan genotipler seçilerek önümüzdeki yıl çok çevrede de denemelerinin ardından yeni çeşit tescilinde veya ıslah programlarında ebeveyn olarak değerlendirileceklerdir.

## Materyal ve Metot

Çalışmada materyal olarak, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan yerel yulaf popülasyonlarından 2015 yılında tek salkım seçilerek yapılan saf hat seleksiyonu sonucu elde edilen gözlem bahçesi ve ön verim denemesi kademelerindeki yerel yulaf (*Avena sativa* L.)

materyalleri arasından, verim denemesi aşamasına kadar getirilmiş, 19 yerel hat ve kontrol olarak da 5 adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Denemede kullanılan yerel hatların toplanma yerleri ve kullanılan tescilli çeşitlerin adları Çizelge 3'te verilmiştir. Tarla denemeleri GKTAEM Eskişehir Tepebaşı ilçesinin 39° 46' 30" kuzey enlem ve 30° 23' 44" doğu boylamındaki 800 m yüksekliğindeki Merkez yerleşkesi ile Mahmudiye ilçesinin 39° 33' 24" kuzey enlem ve 30° 54' 59" doğu boylamındaki 900 m yükseklikteki Hamidiye yerleşkesinde kurulmuştur. Denemeler, 2017-2018 yetiştirme sezonunda yağmura bağımlı koşullarda yürütülmüş olup, deneme yerlerinin aylara göre yağış ve sıcaklık değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2020d). Eskişehir Merkez çevresi verim potansiyeli daha yüksek, derin toprak profilli, killi toprak yapısında ve kireç oranı daha düşük bir çevredir. Hamidiye çevresi ise killi-tınlı toprak yapısında, kireç oranı yüksek ve genel olarak kışlık üretim bölgelerinin düşük TV potansiyeline sahip çevre özelliğindedir. Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme deseninde Merkez çevrede 4 tekerrürlü, Hamidiye çevresinde ise 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tohum ekimi 6 m uzunluk ve 1,2 m genişliğindeki parsellere Ekim ayının ikinci haftasında 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığında yapılmıştır. Hasatta parsel uzunluğu 5 m olarak belirlenmiştir. Gübreleme toprak analiz sonuçlarına göre yapılmış olup ekimden önce saf madde olarak 30 kg ha<sup>-1</sup> N ve 70 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; ilkbaharda ise sapa kalkma döneminde ise 40 kg ha<sup>-1</sup> N verilmiştir (Özdemir, 2011). Geniş yapraklı yabancı otlarla mücadele için 2-4 D EHE + Florasulam etkili maddeli herbisit kullanılmıştır. Hasat Temmuz ayının 2. haftasında parsel biçerdöveri ile yapılmıştır. Deneme de TV ve BB (Sönmez ve Yüksel, 2019); YD Pask ve ark. (2012); SCS (Geçit ve Adak, 1990) ; BTA (Özkaya ve Özkaya, 2005); TPO ve BG tam tane unundan Near-Infrared Spektrokopi (NIR 6500, Foss, Hillerød, Denmark) cihazı ile belirlenmiş olup cihaz TPO için sırasıyla American Association of Cereal Chemists International (AACCI) methods (46-19.01) ve (32-23.01) 'e göre kalibrasyon yapılmıştır (Anonim, 2010). ADF ve NDF oranları Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre Ankom Fiber Analiz Cihazı (Fiber Analyser, ANKOM marka, A220 model) kullanılarak belirlenmiştir. İstatistik analizler JMP paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çevreler birlikte analiz edilmeden önce Levene testi yapıp varyansların eşitliği kontrol edilmiştir. Genotipler arası farklılıkların önemlilikleri varyans analizi ile belirlenmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında ise P<0,05 düzeyindeki asgari önemli fark (AÖF) testi kullanılmıştır (Student, 1908).

## Bulgular ve Tartışma

### Tane verimi (TV)

Tahıl ıslah programlarında yüksek öncelikli hedeflerdendir (Iannucci ve ark., 2011). Buna paralel olarak bu çalışmanın da en önemli hedeflerinden birisi standart çeşitlerin üzerinde TV elde edilen hatların bir üst kademe seçilmesidir. Yapılan varyans analizinde Genotipler arasındaki farklılıklar ve Genotip × Çevre etkileşimi (P<0,01) önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Birçok araştırmacı tarafından elde edilen sonuçlarda bu çalışmadaki gibi genotipler arası farklılıkların anlamlı olduğu görülmüştür (Maral, 2009; Dumrupinar ve ark., 2011; Kahraman ve ark., 2019). Deneme ortalamasının 2,93 t ha<sup>-1</sup> olduğu belirlenen bu çalışmada en yüksek TV 3,58 ton ha<sup>-1</sup> ile G16'dan, en düşük TV Sebat çeşidinden 2,31 ton ha<sup>-1</sup> ile elde edilmiştir. Standartların TV ortalaması 2,81 ton ha<sup>-1</sup> ve üst kademe için seçilen hatların TV 'si ise ortalama 3,23 ton ha<sup>-1</sup> olmuştur. (Çizelge 3). Nisan ayında Merkez ve Hamidiye lokasyonlarında sırasıyla (9,5 mm ve 13,0 mm) yağış alınmış olup uzun yıllar ortalamasının çok altında gerçekleşen yağış nedeniyle oluşan kuraklık stresinden dolayı TV olumsuz etkilenmiştir. Araştırmanın sonuçlarından, incelenen yerel hatların bölgeye adapte oldukları ve yüksek TV potansiyeline sahip oldukları anlaşılmıştır. Maral (2009) çalışmasında ilkbahardaki kuraklık stresinin TV'yi

olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir. Yine aynı yıl ve yörede, Sönmez (2019)'un yürüttüğü araştırmasında bu çalışmayla uyumlu olarak ortalama TV 2,68 ton ha<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Öte yandan, Kahraman ve ark. (2019) yaptıkları çalışmalarıyla ortalama TV Edirne'de 6,81 ton ha<sup>-1</sup>; Kırklareli'nde ise 7,35 ton ha<sup>-1</sup>'a şeklinde bulunmuşlardır. Nitekim ülkemiz Trakya bölgesi iklim ve toprak koşullarının yulaf yetiştiriciliği için daha uygun olmasından dolayı TV'lerinin daha yüksek olması normal olup, genotipler çevrelerde farklı performans gösterdiklerinden interaksyonları önemli bulunmuştur. Birçok araştırmacı tarafından TV değerlerinin genotip ve çevreye göre değişebildiği bildirilmiştir (Naneli ve Sakin, 2017; Mut ve ark., 2018b; Kahraman ve ark., 2019). Doehlert ve ark., (2001) tarafından TV'ye çevre etkisinin genotip etkisinden daha fazla olduğunu saptanmış ve rapor edilmiştir.

Çizelge 1. Eskişehir ilinde bazı iklim verilerinin uzun yıllık ortalaması ve yıllara ait aylık ortalama değerleri

Table 1. The means of long-term of some climatic data in Eskişehir District and monthly mean values for the trial years

Aylar	Yağış Miktarı				Sıcaklık	
	(mm)				(°C)	
	Eskişehir		Hamidiye		Eskişehir	Hamidiye
	2017-2018	UYO (MLY)*	2017-2018	UYO (MLY)	2017-2018	2017-2018
Eylül	0,5	15,7	2,5	9,6	19,6	19,6
Ekim	48,4	28,1	41,5	23,5	10,7	10,2
Kasım	28,6	30,1	20,0	21,0	5,5	4,9
Aralık	41,8	46,0	28,0	33,1	3,9	3,0
Ocak	28,8	40,0	78,0	34,1	1,6	0,8
Şubat	41,6	32,7	22,5	25,7	5,8	5,1
Mart	41,1	35,3	39,0	30,6	9,3	9,0
Nisan	9,5	38,3	13,0	31,0	13,8	13,0
Mayıs	92,5	44,8	108,5	35,3	16,7	16,2
Haziran	73,8	33,3	35,0	20,6	19,9	19,5
Temmuz	59,9	13,1	37,0	6,7	22,2	22,0
Toplam	466,5	357,4	425,0	271,2	129,9	123,3
Aylık Ortalama	42,4	32,5	38,6	24,7	11,7	11,2

\*UYO: Uzun Yıllar Ortalaması

Çizelge 2. Araştırmada incelenen parametrelerin kareler ortalamaları ve istatistiksel olarak önemlilik durumları

Table 2. Mean squares values of the parameters examined in the research and its significance status

Özellikler	Tekrarlama	Çevre	Genotipler	Etkileşim	Hata	Genel	
Tane verimi	SD (DF)	5	1	23	23	115	167
	KO ( MS)	6294,59**	6463,62	4930,14**	8394,42**	1969,56	3360,77
Bin tane ağırlığı	SD (DF)	4	1	23	23	92	143
	KO ( MS)	1,74	1,27	40,71**	2,37	4,38	10,86
Bitki boyu	SD (DF)	5	1	23	23	92	144
	KO ( MS)	23,55	90,60*	840,30**	34,70	21,24	175,15
Yatma değeri	SD (DF)	4	1	23	23	92	143
	KO ( MS)	184,18	3048,50*	1432,23**	1409,59**	183,69	621,28
Salkım Çıkarma Süresi	SD (DF)	5	1	23	23	115	167
	KO ( MS)	1,31	505,00**	106,88**	3,94**	77,02	3291,14
Protein oranı	SD (DF)	1	1	23	23	23	71
	KO ( MS)	0,21	2,56	0,65*	0,28	0,26	0,43
Beta glukan oranı	SD (DF)	1	1	23	23	23	71
	KO ( MS)	0,00	0,05*	0,56*	0,19	0,22	0,33
Asit deterjan lif	SD (DF)	1	1	23	23	23	71
	KO ( MS)	6,88	0,02	1,53	2,42	1,62	1,91
Nötr deterjan lif	SD (DF)	1	1	23	23	23	71
	KO ( MS)	12,25	1,8	8,55	5,68	0,03	0,04

\*\* : İstatistiksel olarak %1 düzeyine önemli; \* : istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli; SD: Serbestlik Derecesi; KO: Kareler ortalaması

Çizelge 3. Araştırmada incelenen lokal genotiplerin toplandığı yerler, ortalama değerleri ve ortalamaların karşılaştırılması ile AÖF ve değişim katsayısı bilgileri

Table 3. The locations where the local genotypes examined in the research were collected, their mean values, the comparison of the means, and the LSD and CV information's

Gen	Toplanılan Çevre	T (t ha <sup>-1</sup> )	BTA (g)	BB (cm)	YD (%)	SÇS (gün)	β-glukan (%)	TPO (%)	ADF (%)	NDF (%)
G1	Adana-Ceyhan	2,95 <sup>b-e</sup>	32,8 <sup>d-k</sup>	122,1 <sup>bcd</sup>	46,3 <sup>ab</sup>	135,3 <sup>kl</sup>	3,53 <sup>fgh</sup>	14,8 <sup>bcd</sup>	17,6	35,5
G2	Adana-Ceyhan	2,94 <sup>b-e</sup>	32,2 <sup>f-k</sup>	112,7 <sup>f</sup>	37,4 <sup>bc</sup>	135,7 <sup>ijk</sup>	4,86 <sup>abc</sup>	13,4 <sup>f</sup>	18,6	35,7
G3	Adana-Ceyhan	2,85 <sup>b-e</sup>	33,0 <sup>d-j</sup>	112,1 <sup>fg</sup>	28,8 <sup>cde</sup>	136,4 <sup>ghi</sup>	4,25 <sup>b-f</sup>	14,7 <sup>b-e</sup>	17,8	34,7
G4	Adana-Ceyhan	2,76 <sup>c-f</sup>	33,5 <sup>c-i</sup>	103,3 <sup>ij</sup>	10,4 <sup>fg</sup>	134,9 <sup>kl</sup>	4,15 <sup>b-g</sup>	15,0 <sup>bc</sup>	18,5	37,7
G5	Checota (Standart)	2,99 <sup>b-e</sup>	30,7 <sup>jk</sup>	115,2 <sup>ef</sup>	35,4 <sup>bcd</sup>	139,8 <sup>cd</sup>	3,29 <sup>h</sup>	14,0 <sup>def</sup>	18,5	36,0
G6	Adana-Ceyhan	2,85 <sup>b-e</sup>	35,0 <sup>a-e</sup>	105,2 <sup>hij</sup>	37,6 <sup>bc</sup>	134,6 <sup>l</sup>	4,24 <sup>b-f</sup>	15,9 <sup>a</sup>	17,8	38,8
G7	Afyonkarahisar	2,60 <sup>def</sup>	31,4 <sup>h-k</sup>	107,1 <sup>ghi</sup>	31,6 <sup>bcd</sup>	136,0 <sup>hij</sup>	4,06 <sup>c-h</sup>	15,1 <sup>abc</sup>	17,7	33,3
G8	Aydın-Soke	2,85 <sup>b-e</sup>	37,1 <sup>a</sup>	119,0 <sup>de</sup>	10,6 <sup>fg</sup>	136,7 <sup>gh</sup>	4,04 <sup>c-h</sup>	14,8 <sup>b-e</sup>	18,4	36,0
G9	Balıkesir-Manyas	3,00 <sup>b-e</sup>	34,3 <sup>b-f</sup>	122,7 <sup>bcd</sup>	29,8 <sup>cde</sup>	136,2 <sup>hij</sup>	4,33 <sup>a-f</sup>	14,8 <sup>b-e</sup>	17,5	36,5
G10	Kahraman (Standart)	2,95 <sup>b-e</sup>	34,1 <sup>b-g</sup>	89,8 <sup>k</sup>	1,0 <sup>g</sup>	126,0 <sup>n</sup>	3,93 <sup>d-h</sup>	14,8 <sup>bcd</sup>	16,4	32,8
G11	Balıkesir-Susurluk	3,20 <sup>abc</sup>	30,4 <sup>k</sup>	130,2 <sup>a</sup>	57,0 <sup>a</sup>	137,8 <sup>ef</sup>	4,56 <sup>a-d</sup>	14,8 <sup>b-e</sup>	18,3	34,4
G12	Balıkesir-Susurluk	3,00 <sup>b-e</sup>	33,5 <sup>c-i</sup>	122,1 <sup>bcd</sup>	14,3 <sup>efg</sup>	137,2 <sup>fg</sup>	4,91 <sup>ab</sup>	15,0 <sup>abc</sup>	18,6	37,9
G13	Balıkesir-Ayvalık	3,25 <sup>ab</sup>	32,4 <sup>e-k</sup>	122,1 <sup>bcd</sup>	26,0 <sup>c-f</sup>	140,1 <sup>bc</sup>	3,86 <sup>d-h</sup>	14,9 <sup>bcd</sup>	18,2	36,1
G14	Balıkesir-Ayvalık	2,96 <sup>b-e</sup>	35,3 <sup>a-d</sup>	120,8 <sup>bcd</sup>	29,8 <sup>cde</sup>	139,5 <sup>cd</sup>	3,72 <sup>d-h</sup>	15,2 <sup>ab</sup>	18,0	35,2
G15	Kırklar (Standart)	2,55 <sup>ef</sup>	35,6 <sup>abc</sup>	83,3 <sup>l</sup>	1,0 <sup>g</sup>	126,5 <sup>n</sup>	4,31 <sup>b-f</sup>	14,4 <sup>b-e</sup>	17,0	36,1
G16	Balıkesir-Karacabey	3,58 <sup>a</sup>	36,1 <sup>ab</sup>	122,1 <sup>bcd</sup>	20,9 <sup>def</sup>	138,2 <sup>e</sup>	4,49 <sup>a-e</sup>	14,3 <sup>b-e</sup>	18,2	36,8
G17	Bursa-Gemlik	2,94 <sup>b-e</sup>	31,3 <sup>ijk</sup>	125,8 <sup>ab</sup>	36,4 <sup>bcd</sup>	141,0 <sup>ab</sup>	4,43 <sup>a-e</sup>	13,9 <sup>ef</sup>	17,0	35,8
G18	Eskişehir-Mahmudiye	2,31 <sup>f</sup>	30,6 <sup>jk</sup>	119,6 <sup>cde</sup>	2,5 <sup>g</sup>	137,1 <sup>fg</sup>	3,38 <sup>gh</sup>	15,0 <sup>bc</sup>	18,6	32,5
G19	Eskişehir-Tepebaşı	2,95 <sup>b-e</sup>	33,9 <sup>b-h</sup>	105,8 <sup>hi</sup>	1,0 <sup>g</sup>	132,0 <sup>m</sup>	4,25 <sup>b-f</sup>	14,6 <sup>b-e</sup>	18,8	35,0
G20	Yeniçeri (Standart)	3,01 <sup>b-e</sup>	25,5 <sup>l</sup>	87,7 <sup>kl</sup>	1,0 <sup>g</sup>	131,3 <sup>m</sup>	4,32 <sup>b-f</sup>	14,3 <sup>c-f</sup>	19,4	34,8
G21	Eskişehir-Tepebaşı	3,31 <sup>ab</sup>	31,6 <sup>g-k</sup>	110,2 <sup>fgh</sup>	4,1 <sup>g</sup>	141,0 <sup>a</sup>	5,16 <sup>a</sup>	14,9 <sup>bcd</sup>	16,9	33,9
G22	Eskişehir-Tepebaşı	3,16 <sup>abc</sup>	30,8 <sup>jk</sup>	112,7 <sup>f</sup>	24,0 <sup>c-f</sup>	139,3 <sup>cd</sup>	4,08 <sup>b-h</sup>	14,9 <sup>bcd</sup>	17,7	30,8
G23	Eskişehir-Tepebaşı	3,07 <sup>bcd</sup>	33,6 <sup>b-i</sup>	124,6 <sup>bc</sup>	23,0 <sup>c-f</sup>	139,2 <sup>d</sup>	3,68 <sup>e-h</sup>	15,0 <sup>bc</sup>	16,7	36,2
G24	Sebat (Standart)	2,58 <sup>ef</sup>	26,2 <sup>l</sup>	100,2 <sup>j</sup>	1,0 <sup>g</sup>	136,8 <sup>gh</sup>	4,26 <sup>b-f</sup>	14,6 <sup>b-e</sup>	18,8	35,3
Seçilenler Ortalaması		3,23	33,6	117,0	15,0	138,1	4,29	14,7	17,8	35,6
Hatlar Ortalaması		2,97	33,1	116,9	24,8	137,3	4,21	14,8	18,0	35,4
Standartlar Ortalaması		2,81	30,4	95,3	7,9	132,1	4,02	14,4	18,0	35,0
Deneme Ortalaması		2,93	32,6	113,1	22,9	135,9	4,18	14,8	18,0	35,3
AÖF (0,05)		0,47	2,54	5,59	16,5	0,88	0,84	0,91	2,28	4,50
DK (%)		15,13	6,42	4,08	59,2	0,60	11,24	3,42	0,87	7,12

Gen: Genotip numaraları; TV: Tane verim; BTA: Bin tane ağırlığı; BB:Bitki boyu; YD: Yatma değeri; SÇS: Salkım çıkarma süresi; β-glukan: Beta-glukan; TPO: Tane Protein Oranı; ADF: Asit Deterjan Lif; NDF: Nötr deterjan lif; AÖF: Asgari önemli fark; DK: Değişim katsayısı

### Bin Tane Ağırlığı (BTA)

İnsan besini olarak kullanılan yulaf ürünlerinde BTA çok fazla dikkate alınmakta olup, bu değer en az 26,0 g olması gerektiği bildirilmiştir (Kahraman ve ark., 2012). Bu araştırmada ise genotipler arasında farklılıklar ( $P<0,01$ ) anlamlı bulunmuştur (Çizelge 2); yapılan bazı çalışmalarda benzer sonuçlar alınmıştır (Sarı ve İmamoğlu, 2011; Kahraman ve ark., 2017b). Denemede en yüksek BTA 37,1 g ile G8'den; en düşük 25,5 g ile Yeniçeri çeşidinden alınmış; denemenin ortalama BTA 32,6 g iken, standartlarda ortalama 30,4 g şeklinde gerçekleşip; üst kademeye seçilen genotiplerdeki bu özellik ortalamasının ise 33,0 g olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aynı lokasyonda, aynı yıl Sönmez (2019) tarafından yapılan bir başka çalışmadaki değere göre daha yüksek bulunmuştur ki söz konusu durum, yerel çeşitlerdeki BTA'nın modern çeşitlerden daha yüksek olduğunu açıkça göstermektedir. Yine, Kahraman ve ark. (2019) BTA'yı Edirne'de 32,4 g bulurken, Kırklareli'nde 31,9 g olarak bulmuş; Naneli ve Sakin (2017) araştırmalarında Tokat'da BTA'yı 34,1 g; Samsun'da 36,1 g bulmuşlardır. Çoğu araştırmacı yulaf BTA özelliğinin yıla, ekolojiye, toprak özelliklerine, genotipe ve uygulanan yetiştirme tekniklerine göre değişebileceğini belirtmiştir (Peterson ve ark., 2005; Mut ve ark., 2018b; Şahin ve ark., 2019).

### Bitki Boyu (BB)

Yatmaya dayanıklılık ve hasat indeksini yükseltmede BB çok önemlidir (Iannucci ve ark., 2011). Tahıllarda yerel çeşitler, uzun boylu olmaları ve yatmaya karşı duyarlılıkları ile bilinirler (Özberk, 2018). Son yıllarda çeşitlerin yatmaya dayanıklılıklarının artırılarak hasadın kolaylaştırılması ve TV'nin artırılması amacıyla daha kısa boylu çeşitlerin ıslahı üzerinde çalışmalar yapıldığı bildirilmiştir (Sarı, 2012). Redaelli ve ark. (2008) modern yulafalarda bitki boylarının daha kısa olduğu ve yatmaya dayanıklı olduklarını bildirmekle birlikte, yeşil ot ve samanının kaba yem olarak hayvan beslenmesinde yeğlenmesi nedeniyle uzun boylu ve yatmaya dayanıklı yeni çeşitlere gereksinme duyulmaktadır. Bu çalışmada BB için yapılan varyans analizinde genotipler ve çevreler arası farklılıklar ( $P<0,01$ ) anlamlı bulunmuştur (Çizelge 2). Yapılan bazı çalışmalarda bu araştırmayla uyumlu şekilde genotipler arası farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır (Kahraman ve ark., 2017b; Ercan, 2018). Deneme ortalamasının 113,1 cm olduğu; en uzun boylu genotip 130,2 cm ile G11 olurken, en kısa boylu genotipin 83,3 cm ile Kırklar çeşidi olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Seçilen genotiplerdeki boy ortalaması 119,2 cm olarak gerçekleşmiş ve çoğunlukla orta ve uzun boylu sağlam

saplı genotipler bir üst kademeye seçilmiştir (Çizelge 3). Sönmez (2019) tarafından Eskişehir Merkez’de aynı yıl yapılan bir başka çalışma da ise BB ortalaması 104,4 cm olarak bulunmuştur. Ercan (2018) Kahramanmaraş koşullarındaki çalışmasında yerel yulaf genotiplerindeki BB’yi standartlardan yüksek bulmuştur. Nitekim Halil ve Uzun (2019)’un Bursa koşullarında yerel populasyonlarla yaptıkları çalışmada ortalama BB ilk yıl 150,1 cm, ikinci yıl ise 140,6 cm olarak saptanmış; Trakya’daki bir başka çalışmada BB değerleri 110,8-177,5 cm arasında bulunmuş (Kahraman ve ark., 2017b); BB değerlerinin genotip, yağış rejimi, toprak verimliliği ve agronomik gibi uygulamalarla değişebileceği görülmüştür (Ianucci ve ark., 2011) İlkbahar baslarında alınan yağışlarında miktarca BB’na yaptığı etki çok önemlidir (Hışır, 2009). Öyle ki, denemelerin aldığı toplam yıllık yağış uzun yıllar ortalamasının üzerinde olsa da, Nisan ayında yaşanan kuraklık stresinin BB’yi olumsuz yönde etkilediği bu çalışmada da görülmüştür.

#### **Yatma Değeri(YD)**

İstenmeyen özelliklerden olan yatma, ürünün verim ve kalitesini düşürdüğü için ıslah programlarında üzerinde önemle durulan parametrelerdendir (Sarı, 2012). Yerel çeşitler uzun boylu olmaları nedeniyle genellikle yatmaya karşı duyarlı olmalarıyla bilinirler. Yapılan varyans analizinde bu karakter için genotipler ile (Genotip x Çevre) etkileşimi ( $P<0,01$ ) anlamlı bulunurken, çevreler arası farklılıklar ( $P<0,05$ ) önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Bu çalışmada deneme ortalaması %22,9 iken, en çok yatan genotip %57,0 ile G11 olmuş (Çizelge 3); sadece standartlardan Checota’da yatma gözlemlenmiştir. Bu çalışmada yatma değerleri seleksiyon için dikkate alınmış olup, seçilen hatların yatma değeri ortalaması deneme ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Kahraman ve ark. (2012) yatma değerinin bu çalışmaya paralel olarak (1 - 9 skalasına göre) 2 ile 9 arasında bulunduğunu; Sarı ve İmamoğlu (2011), İzmir koşullarında, yatma değerinin (0-9 skalasına göre) 1 ile 7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir Buestmayr ve ark. (2007) yatmanın oluşumunda genotip ile BB arasındaki olumlu korelasyon taşıyan bir özelliğin etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

#### **Salkım Çıkarma Süresi (SÇS)**

Salkım çıkarma süresi olgunlaşma süresinin belirlenmesindeki önemli göstergelerdendir. Erken olgunlaşmanın, Orta Anadolu Bölgesi tahıl tarımında, olası bir geç dönem kuraklığından kaçınarak TV’yi yükseltmek için kullanılan araçlardan biri olduğu ifade edilmektedir (Sönmez, 2019); ayrıca, ilkbaharda sıklıkla yüksek sıcaklığın görüldüğü yerlerde yulaf TV’nin belirlenmesi için önemli bir özelliktir (Ianucci ve ark., 2011). Bu çalışmada bu özellik için genotipler ve çevreler arası farklılıklar ile genotip x çevre etkileşimi ( $P<0,01$ ) anlamlı bulunmuştur (Çizelge 2). Bulunan sonuç, birçok araştırmacının bulduğu sonuçlarla uyumludur (Peterson ve ark., 2005; Hışır, 2009; Ercan, 2018). Ortalama SÇS’nin 135,9 gün olarak belirlendiği denemede en erken salkım çıkartan genotip 126,0 gün ile Kahraman çeşidi olurken, en

geç salkım çıkartan genotip 141,0 gün ile G21 olmuştur (Çizelge 3). Bu çalışmada SÇS bakımından üst kademeye seçilen genotiplerde bu değer ortalama 138,1 gün iken, standartlarda ortalama 132,1 gün olmuş; yerel genotipler ise standartlardan ortalama 4 gün daha geç salkım çıkarmıştır. Ercan ve ark. (2016) bu sürenin ekimden başlayarak 173 ile 185 gün arasında değiştiğini bulmuşlardır. Salkım çıkarma süresi genotipik bir özellik olmasından dolayı yağış ve sıcaklıktan oldukça etkilenmektedir öyle ki bu mevsimde görülen ve Nisan ayında yaşanan kuraklık stresinin, yulaf genotiplerindeki SÇS’yi kısalttığı düşünülmektedir (Çizelge 1).

#### **Tane Protein Oranı (TPO)**

Yüksek TPO gerek yem gerekse gıda sektörlerinin her ikisi tarafından da yeğlenmektedir. Bu karakter için yapılan varyans analizinin sonuçlarına göre, TPO bakımından genotipler arasındaki farklılıkların ( $P<0,05$ ) önemli olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2). Birçok araştırmacı da benzeri sonuçlar bildirmiştir (Sarı, 2012; Kahraman ve ark., 2017a; Mut ve ark., 2018b). TPO için yapılan varyans analizinde genotipler arasında farklılıkların ( $P<0,05$ ) önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). TPO’nun belirlenmesinde çevre ve genotip etkisinin eşit olduğu bildirilmiştir (Doehlert ve ark., 2001). Hatlar arasında en yüksek TPO değeri sırasıyla G6, G7, G12 ve G14 hatlarından %15,93, %15,06, %15,04 ve %15,19 olarak bulunmuştur. Kontrol olarak kullanılan standartlar arasında en yüksek TPO değeri Kahraman çeşidinden (%14,83) elde edilmiştir (Çizelge 3). En düşük TPO’ya %13,42 ile G2 sahip olurken, standartlar arasında bu değer %14,04 ile Checota çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Deneme ortalamasının %14,78 olduğu bu çalışma ile elde edilen sonuçlar, farklı araştırmacıların bulgularından (%12,6) daha yüksektir (Şahin ve ark., 2017; Mut ve ark., 2018b). Kahraman ve ark. (2017a) Kırklareli’nde %14,5 – 20,2; Edirne koşullarında ise %17,4 – 22,3 olarak daha yüksek protein oranına ulaşmışlardır.

#### **Beta Glukan Oranı (BGO)**

Yulaf tanesindeki beta glukan maddesi yapışkan, ağdalı (viskoz) ve çözünür bir diyet lifi bileşeni olup (Antilla ve ark., 2004) hücre duvarlarından elde edilen glikoz polimerleridir (Keser ve Bilal, 2008). BG’ler; kardiyovasküler hastalıklar, obezite ve hiperlipidemi kadar diyabet hastalığının da önlenmesi, tedavisi ve yönetiminde yararlı etkilerine sahiptir (Bozbulut ve Sanlier, 2019). İnsan gıdası ve kanatlı yemi haricinde hayvan yemi üreten sektörlerde beta glukan içeriği yüksek olan yulaf yeğlenmektedir (Kahraman ve ark., 2019). BG oranı için yapılan varyans analizinde genotipler arasında farklılıkların ( $P<0,05$ ) önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Birçok araştırmacı tarafından benzer sonuçları bulunduğu rapor edilmiştir (Sarı ve ark., 2012; Kahraman ve ark., 2017a; Mut ve ark., 2018b). Denemede hatlar arasında en yüksek BG oranı %5,16 ile G21’den elde edilirken, standartlar arasında en yüksek BG oranı %4,32 ile Yeniçeri çeşidinden elde edilmiştir. G5 ise %3,25 ile en düşük BG oranına sahip hat olurken, standartlar arasında

ise bu değer %3,93 ile Kahraman çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Deneme ortalamasının %4,18 olarak bulunduğu bu çalışmanın sonuçları Kahraman ve ark. (2019)'ın Kırklareli (%4,0) ve Edirne'de (%3,9) elde ettiği sonuçlarla uyumlu; ancak yine Kahraman ve ark. (2017a) yaptıkları çalışmada aynı yerlerde sırasıyla elde ettikleri ortalama %4,6 ve %4,8 değerlerinden daha düşük olması nedeniyle uyumsuzdur. Şahin ve ark. (2017) Konya da yaptıkları çalışmada ortalama BG oranını %1,9; Sarı ve Ünay (2013) ise İzmir de yaptıkları çalışmada bu değeri YVD1 denemesinde %2,77 bulurken, YVD2 denemesinde 2,47 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Doehlert ve ark. (2001) tarafından yulaf genotiplerindeki BG değerlerinin oluşumunda çevre ve genotip etkisinin eşit olduğu belirtilmiştir.

#### **Asit ve Nötral Deterjan Lif (ADF ve NDF)**

ADF bitkisel ürünlerin asit deterjan koşullarında işlenmesinden geriye kalan hücre duvarı bileşenleri; NDF ise hemiselüloz, selüloz, lignin ve silis maddelerinden oluşan, yem ham maddelerinin çözünmeyen kısmını meydana getiren ve hücre duvarı olarak da adlandırılan bir maddedir (Şahin ve ark., 2017). ADF ve NDF değerlerinden hayvan beslenmesinde yem kalitesini belirlemek için kullanılan oransal yem değerinin hesaplanmasında yararlanılmaktadır (Hackmann ve ark., 2008). Bu nedenle ADF ve NDF içeriklerinin bilinmesi önemlidir. Yapılan varyans analizinde ADF ve NDF oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli düzeyde bulunmamıştır. Denemede en yüksek ADF değeri %19,4 ile Yeniçeri çeşidinden elde edilirken, en düşük ADF değeri %16,4 ile Kahraman çeşidinden alınmıştır. Öte yandan, en yüksek NDF değeri ise %38,8 ile G6'dan elde edilirken en düşük NDF değeri G17'den %35,4 ile elde edilmiştir. Denemede ortalama ADF değeri %17,97; NDF değeri %35,27 olmuştur. Şahin ve ark. (2019) ortalama ADF değerini %16,88 ile bu çalışma ile uyumlu; NDF değerini %31,91 ile bu çalışma sonucuyla çelişki içinde diğer bir deyişle daha düşük değerde bulduklarını belirtmişlerdir. Yine, Mut ve ark. (2018b) ortalama ADF değerini %15,0 ve NDF değerini de %33,0 olarak çalışma sonuçlarımızla uyum içinde bulmuşlardır. Benzer şekilde, Şahin ve ark. (2017) ADF değerini %15,6 ile bulgularımızla benzerlik içinde saptamış, NDF 'yi %41,3 ile bu araştırmadan belirgin şekilde yüksek olarak bulduklarını bildirmişlerdir.

#### **Sonuç**

Uzun yıllar bölgeye adaptasyon sağlayan yerel genotipler yulaf üretiminin aksamaya uğramadan, güvenli bir şekilde sürdürülmesinde önemli katkı sunabilecek başlıca kaynaklardandır. Konuya bu açıdan yaklaşılacak olursa, ülkemizde bulunduğu koşullara uyum yapmış yerel bazı yulaf genotiplerinin çeşitli tarımsal özellikleri irdelenmiştir. Bu çalışmada yerel bazı yulaf genotiplerinin bazı agro-morfolojik, agronomik ve kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Yüksek tane verimi ve tane ağırlığına sahip, orta-uzun boylu, yatmaya dayanıklı, protein ve beta

glukan oranları yüksek genotipler belirlenmiştir. Çalışmayla elde edilen tüm bilgi ve bulgular genel hatlarıyla değerlendirildiğinde TV'leri iyi düzeyde olan G13, G16, G19, G21, G22 ve G23 no'lu hatlar seçilerek bir üst kademeye aktarılmıştır. Bunların arasından G13, G16 ve G21 nolu hatların 3,20 ton ha<sup>-1</sup> üzerinde TV'ye sahip olmaları dikkat çekicidir. Benzer şekilde, G22 ve G23'teki TV 3,0 ton ha<sup>-1</sup> üzerindedir. Yine, yatmaya dayanıklılığı da oldukça iyi olan G19'un TV'si son yıllarda geliştirilen Kahraman çeşidi ile benzer seviyededir. Ayrıca, deneme ortalaması ve standart çeşitlerle kıyaslandığında seçilen hatların BTA'ları iyi durumdadır. G16 denemedeki en yüksek TV değeri olan 3,58 t ha<sup>-1</sup> ile öne çıkarken; bu hattın BTA (36,1 g) ve BGO'da yüksek düzeydedir (%4,49). İnsan beslenmesinde oldukça önemli olan BGO bakımından G21 hattı (%5,16) öne çıkmış; bu hattı G12, G2, G11 hatları izlemiştir. Öte yandan, G23 hattındaki TPO (%15,0) diğer hatlardan çoktur. TPO değerlendirildiğinde genelde seçilen hatların TPO bakımından yeterli ve iyi durumda oldukları görülür. Ayrıca, seçilen hatların BB'leri 110,2 – 122,1 cm arasında orta boylu olup yatmaya dayanıklı veya orta dayanıklıdır. Yine seçilen hatların salkım çıkarma süreleri G19 hattı dışında deneme ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Orta Anadolu Bölgesin de kışlık yulaf tarımının gelişmesinde bölgeye adapte yeni çeşitlere gereksinim duyulduğu bilinmektedir. Seçilen hatların bu ihtiyacın giderilmesinde ya da değişik ölçekteki yulaf ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılabileceği ve ilgili tarımsal çalışmalara vazgeçilmez ve önemli katkılar yapabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

#### **Kaynaklar**

- Anonim. 2010. AACC Approved Methods (10th ed.). American Association of Cereal Chemists International (AACC), St. Paul, MN.
- Anonim. 2020a. World Agricultural Production USDA FAS-Circular Series WAP 6-19 June 2019. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads> Erişim tarihi: 02.03.2020
- Anonim. 2020b. TUIK İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> Erişim tarihi: 04.03.2020 [In Turkish]
- Anonim. 2020c. TUIK İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=%2092&locale=tr> Erişim tarihi: 04.03.2020 [In Turkish]
- Anonim. 2020d. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Resmi istatistikler. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=ESKISEHIR> Erişim tarihi: 17.03.2020 [In Turkish]
- Anttila H, Sontag-Strohm T, Salovaara H. 2004. Viscosity of beta-glucan in oat products. *Agric. Food Sci.*, Vol. 13 (2004): 80-87.
- Bozbulut R, Sanlier N. 2019. Promising effects of  $\beta$ -glucans on glycaemic control in diabetes. *Trends in Food Sci. & Technol.*, 83: 159-166.
- 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 Res.*, 101(3): 343-351.

- Çeri S, Acar R. 2019. Serin İklim Tahıllarının Hayvan Beslemede Yeşil ve Kuru Ot Olarak Kullanımı. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 8(1): 178-194. [In Turkish]
- Doehlert DC, McMullen MS, Hammond JJ. 2001. Genotypic and environmental effects on grain yield and quality of oat grown in North Dakota. Crop Sci., 41(4): 1066-1072.
- Dumlupınar Z. 2010. Türkiye Orijinli Yerel Yulaf Genotiplerinin Avenin Proteinleri ile Morfolojik, Fenolojik ve Agronomik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 112 sf. [In Turkish]
- Dumlupınar Z, Maral H, Kara R, Dokuyucu T, & Akkaya A. 2011. Evaluation of Turkish oat landraces based on grain yield, yield components and some quality traits. Turkish J. Field Crops, 16(2): 190-196.
- Ercan K, Dumlupınar Z, Tekin A, Herik S, Kurt A, Kekeç E, & Akkaya A. 2016. Yerel Yulaf Hatlarının Kahramanmaraş Koşullarındaki Performansı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doğa Bilimleri Dergisi, 19(4): 438-444. [In Turkish]
- Ercan K. 2018. Yerel Yulaf Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 31 sf. [In Turkish]
- Flander L, Salmenkallio-Marttila M, Suortti T, Autio K. 2007. Optimization of ingredients and baking process for improved whole meal oat bread quality. LWT-Food Sci., Technol., 40(5): 860-870.
- Geçit HH, Adak MS. 1990. Altı sıralı arpalarda gelişme ve olum süreleri ile tane verimi üzerinde araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yıllığı, 41(1-2): 151-157. [In Turkish]
- Hackmann TJ, Sampson JD, Spain JN. 2008. Comparing relative feed value with degradation parameters of grass and legume forages. J. Animal Sci., 86(9), 2344-2356.
- Halil DS ve 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. [In Turkish]
- Hışır Y. 2009. Türkiye Yulaf Genotiplerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özellikler Yönünden Genetik Farklılıklarının ve İlerlemelerinin Belirlenmesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. 95 sf. [In Turkish]
- 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 Volume 2011, 8 page, doi:10.1155/2011/870925
- Kahraman T, Avcı R, Öztürk İ, Tülek A. 2012. Trakya-Marmara Bölgesine Uygun Yulaf Genotiplerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2): 24-28. [In Turkish]
- Kahraman T, Kurt C, Subaşı AS, Özderen T, Yıldız Ö, Büyükkileci C, Şanal T. 2017a. Trakya-Marmara Bölgesi'nde İnsan Beslenmesine Uygun Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26, 105-111. [In Turkish]
- Kahraman T, Avcı R, Kurt C. 2017b. Bazı Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Tane Verimi, Kalite ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26: 74-79. [In Turkish]
- Kahraman T, Subaşı AS, Yıldız Ö, Büyükkileci C, Şanal T. 2019. Evaluation of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes for Yield and Some Quality Parameters in Trakya-Marmara Region. Turkish J. Agric. Food Sci. Technol., 7(sp2): 145-151. [In Turkish]
- Keser O, Bilal T. 2008. Beta-glukan'ın hayvan beslemede bağışıklık sistemi ve performans üzerine etkisi. Erciyes Üniversitesi Vet. Fak. Dergisi, 5(2): 107-119. [In Turkish]
- Maral H. 2009. Yulaf Çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kullanımı ve Verim Özellikleri Yönünden Tepkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 50 sf. [In Turkish]
- Mut Z, Erbaş ÖD, Akay H. 2018a. Evaluation of hay yield and quality traits of oat genotypes grown at different locations. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, 35(2): p 168-186
- Mut Z, Akay H, Erbaş Köse ÖD. 2018b. Grain yield, quality traits and grain yield stability of local oat cultivars. J. Soil Sci. Plant Nutr., 18(1): 269-281.
- Naneli İ, Sakin MA. 2017. Bazı Yulaf Çeşitlerinin (*Avena sativa* L.) Farklı Lokasyonlarda Verim ve Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26: 37-44. [In Turkish]
- Özberk İ. 2018. Mezopotamya'nın yerel buğdayları. Türkiye Yerel Buğdaylar Sempozyumu, Sayfa 40-42, 20-22 Aralık 2018, Bolu; Türkiye [In Turkish-Abstract]
- Özdemir, S. 2011. Farklı Lokasyonlarda Ekilen Buğday Çeşitlerinin Optimum Ekim Sıklığının Belirlenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 111 sayfa. [In Turkish]
- Özkaya H, Özkaya B. 2005. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. A.Ü. Mühendislik Fak. Gıda Müh. Bölümü, Gıda Teknolojisi Yayınları No: 30, Ankara. [In Turkish]
- Pask AJD, Pietragalla J, Mullan DM, Reynolds MP. 2012. Physiological Breeding II: A Field Guide to Wheat Phenotyping. (Ed):?, Chapter 18., Pg.100, CIMMIYT, Mexico D.F.
- Peterson DM, Wesenberg DM, Burrup DE, Erickson CA. 2005. Relationships among agronomic traits and grain composition in oat genotypes grown in different environments. Crop Sci., 45(4): 1249-1255.
- Redaelli R, Laganà P, Rizza F, Nicosia OLD, Cattivelli L. 2008. Genetic progress of oats in Italy. Euphytica, 164(3): 679-687.
- Sarı N, İmamoğlu A. 2011. Menemen Ekolojik Koşullarına Uygun İleri Yulaf Hatlarının Belirlenmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(1): 16-25. [In Turkish]
- Sarı N. 2012. Yulafta (*Avena sativa* L.) Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 74 sf. [In Turkish]
- Sarı N, Ünay A. 2013. Bazı yulaf genotiplerinin beta glukan içeriğinin kümeleme analizi ile değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22(1): 6-12. [In Turkish]
- Sönmez AC. 2019. Determining of Yield, Yield Components and Some Agricultural Characteristics of Winter Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes in Eskişehir Conditions. International Erciyes Agriculture, Animal & Food Sciences Conference, Proceeding Book, ISBN 978-605-80483-0-0 p-43, Kayseri, TURKEY. [In Turkish]
- Sönmez AC, Yüksel S. 2019. İleri Kademe Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Verim ve Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Eskişehir Koşullarında Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Tarım ve Doğa Dergisi, 22: 61-69. DOI:10.18016/ksutarimdog.vi.530281 [In Turkish]

- Stevens EJ, Armstrong KW, Bezar HJ, Griffin WB, Hampton JG. 2004. Fodder oats an overview. *Fodder oats: A world overview*, (33), 11-18.
- Student. 1908. The Probable Error of a Mean. *Biometrika*. Vol. 6, (1): 1-25
- Şahin M, Akçacık AG, Aydoğan S, Hamzaoğlu S, Demir B. 2017. Yulaf (*Avena sativa* spp.) Tanesinde Bazı Fiziksel Özellikler ve Besin Bileşenlerinin Tespiti. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 6(1): 23-28. [In Turkish]
- Şahin M, Çeri S, Akçacık AG, Aydoğan S, Hamzaoğlu S, Demir B. 2019. Kışlık Yulaf (*Avena sativa* spp.) Genotiplerinin Verim ve Teknolojik Özellikleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(1): 34-42. [In Turkish]
- Tekin A, Aslan E, Herek S, Dokuyucu T, Gezginç H, Tekerek H, Dumlupınar Z, Akkaya A. 2017. Türkiye orjinli yulaf genotiplerinin basit dizi tekrarları (SSR) markörleriyle karakterizasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(4): 378-384. [In Turkish]
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583-3597.