

Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Yulaf (*Avena sativa* spp.) Genotiplerinde Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması

SümeYra HAMZAOĞLU Mehmet ŞAHİN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Seydi AYDOĞAN
Berat DEMİR Çiğdem MECİTOĞLU GÜÇBİLMEZ Sadi GÜR Sait ÇERİ

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü / KONYA

* Sorumlu Yazar

Tel.: -
sumeyraulvan@hotmail.com

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 28.03.2023
Kabul Tarihi: 07.06.2023

Anahtar kelimeler: Yulaf kalitesi, lokasyon, ADF, NDF, β -glukan.

Keywords: Oat quality, location, ADF, NDF, β -glukan.

Özet

Bu çalışma yulaf verim denemesinde yer alan 23 hat ve 2 standart çeşidin (Diriliş ve Yeniçeri) bazı kalite özelliklerinin tespit edilmesi amacıyla 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru şartlarda yürütülmüştür. Bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein, yağ, selüloz, ADF, NDF ve β -glukan analizleri yapılmıştır. Yapılan analizlerde deneme ortalamaları; bin tane ağırlığı 31.53 g (26.76-36.15 g), hektolitreye ağırlığı 46.75 kg (42.23-52.19 kg), yağ oranı % 4.66 (% 3.41-5.96), protein oranı % 13.40 (%12.43-14.40), ADF oranı % 16.39 (%15.27-18.01), NDF oranı % 26.62 (%24.22-29.01), selüloz oranı % 13.36 (%11.95-15.23) ve β -glukan oranı % 2.73 (%2.20-3.28) olmuştur. Karapınar lokasyonunda bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve yağ oranı Konya-Merkez lokasyona göre daha yüksek bulunurken, protein oranı Konya-Merkez lokasyonda daha yüksek bulunmuştur. İncelenen özelliklerden; bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, yağ oranı ve protein oranı bakımından hem çeşitler hem de lokasyonlar arasındaki farklılığın; β glukan oranı bakımından ise çeşitler arasındaki farklılığın %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Comparison of quality characteristics of oat (*Avena sativa* spp.) genotypes grown in different locations

Abstract

This study was carried out in rainfed conditions in Konya Central and Karapınar locations during the 2018-2019 growing period in order to determine some quality characteristics of 23 lines and 2 standard varieties (Diriliş and Yeniçeri) included in the oat yield trial. Thousand kernel weight, hectoliter weight, protein, oil, cellulose, ADF, NDF and β glucan analyzes were made. In the analyzes made, the trial averages; thousand grain weight 31.53 g (26.76-36.15 g), hectoliter weight 46.75 kg (42.23-52.19 kg), oil content 4.66% (3.41-5.96%), protein content 13.40% (12.43-14.40%), ADF rate 16.39% (15.27-18.01%), NDF rate 26.62% (24.22-29.01%), cellulose rate 13.36% (11.95-15.23%) and β -glucan rate 2.73% (2.20-3.28%). While thousand grain weight, hectoliter weight and oil ratio were higher in Karapınar location than in Konya central location, protein ratio was found higher in Konya central location. Among the examined traits; both the difference between varieties and locations in terms of thousand grain weight, hectoliter weight, oil ratio and protein ratio; it was determined that the difference between the varieties if in terms of β -glucan ratio was significant at the 1% level.

Giriş

Yulaf, Türkiye'de 1 058 254 da ekim alanı ve 260 000 ton üretim miktarı (TÜİK, 2018) ile tahıllar arasında 6. sırada yer almaktadır. Hayvan yemi, insan gıdası ve endüstride çeşitli ürünlerinin elde edilmesinde kullanılan (Marshall ve ark., 2013), kavuzlu ve kavuzsuz çeşitleri olan bir tahıldır (Batalova ve ark., 2016). Yulaf en fazla hayvan yemi olarak, sonra insan beslenmesinde ve daha az miktarda endüstriyel, kozmetik ve ilaç sektörlerinde kullanılmaktadır (Zwer, 2004). Yulaf insan

beslenmesi amacıyla kullanılacaksa bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein, besinsel lif ve β -glukan oranı yüksek, kavuz ve yağ oranı düşük; hayvan beslenmesi için yetiştirilecekse bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein, yağ, nişasta ve β -glukan oranı yüksek (kanatlılar hariç), kavuz oranı düşük, yulaf çeşitleri geliştirilmelidir (Sarı ve ark., 2012).

Kaba yemlerde bulunan yapısal karbonhidratlar ADF (selüloz, hemiselüloz) ve NDF (selüloz, hemiselüloz ve lignin) olarak ikiye ayrılır. Bu yapısal karbonhidratlar, ruminatlarda yemden

yararlanmayı artırmak ve rumen sağlığını korumak için önemlidir. Ruminantlarda; ADF ve NDF rumenin pH'sını yükselterek hayvanı metabolik hastalıklardan korur, kuru madde alımını artırarak yemden faydalanmayı artırır, asetik asit/propiyonik asit oranını koruyarak, daha yağlı süt elde edilmesinde rol oynar. Rumendeki bakteriyel mikroflorayı koruyarak kaliteli protein üretimini artırır. Bu nedenle hayvanlara verilen kaba yemlerin niteliklerinin bilinmesi oldukça önemlidir (Tekce ve Gül, 2014).

Yulaf tanesinde bulunan β -glukan, suda çözünür bir lifdir. Sindirim sisteminde bal kıvamında jel bir yapı oluşturarak kolesterol ve kan şekerini olumlu yönde etkiler, kalp damar hastalıkları riskini azaltır, mide ve bağırsak çalışmasını düzenlemeye olumlu etkileri vardır (İstek ve ark., 2013). (Şimşekli ve Doğan, 2015), yulaf ve arpada bulunan beta glukanın suda çözülebilen bir diyet lifi olduğunu ve sağlığa olumlu etkileri nedeniyle bazı gıdaların üretiminde fonksiyonel bir bileşen olarak kullanılmasının yaygınlaştığını bildirmişlerdir. Tahıl kaynaklı β -glukan içeren gıdaların düzenli olarak tüketimi ile kronik sağlık problemlerinin meydana gelme oranının düştüğü bildirilmektedir (Vasanthan ve Temelli, 2008). Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği'ne göre; yüksek kolesterolün koroner kalp rahatsızlıklarının gelişiminde bir risk faktörü olduğu; arpa ve yulaf β -glukanların ise kan kolesterol düzeyini azaltıcı/düşürücü etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aynı yönetmelikte; "Tüketicieye, faydalı etkinin günde 3 g arpa veya yulaf β -glukanı alındığında sağlanacağı ve gıdanın bir porsiyonunun en az 1 g arpa veya yulaf β -glukanı içermesi gerektiği" ibaresi yer almaktadır. (Anonim, 2017).

İnsan ve hayvan beslenmesi yanında endüstri, kozmetik ve ilaç gibi sektörlerde de kullanılan yulafın amaca uygun olarak yeni çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu

çalışma ile 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru koşullarda yulaf verim denemesine ait genotiplerin bazı kalite özelliklerinin belirlenerek ıslah çalışmalarında seleksiyona katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya-Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru şartlarda yetiştirilen yulaf verim denemesindeki 23 hat ve 2 standart çeşit (Diriliş ve Yeniçeri) olmak üzere toplam 25 genotip materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında protein, ADF, NDF, selüloz ve β -glukan analizleri için numuneler RETSCH ZM 200 değirmende 2 tekerürlü olarak öğütülmüştür. Bin tane ağırlığı (g), (Pfeuffer/Condator cihazı ile sayılan tanelerin ağırlıklarının ölçülmesiyle) ve hektolitreye ağırlığı (kg) (hektolitreye analiz cihazı kullanılarak) (Elgün ve ark., 2014)' na göre; yağ oranı (%), petrol eteri ekstraksiyonu ile soxhlet cihazı kullanılarak yapılan analiz sonuçlarıyla kalibre edilen NMR cihazı ile (Brucker, mqone seed analyzer XL mini spec.) (AOAC, 2000); protein oranı (%), AOAC 992.23 metoduna göre azot tayin cihazı LECO FP 528 (Leco Inc, St Joseph, MI) kullanılarak (azot oranı x 6.25) (Anonymous, 2009); ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) (%), NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif) (%) ve selüloz (%) analizleri, (Van Soest ve ark., 1991) metoduna göre Gerhard -Fibretern marka cihazla; β -glukan (%) analizi ise Megazyme K-BGLU 07/11 kit kullanılarak (AACC Metot 32-23, AOAC metot 995.16, ICC standart metot No:166) (Anonymous, 2000) tespit edilmiştir. İstatistik analizler, JMP11 (Anonim, 2014) istatistik programı kullanılarak yapılmış olup $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ düzeyindeki farklılıklar anlamlı kabul edilmiştir.

Çizelge 1. Varyans analiz tablosu

Kaynak	SD	BNT	HLT	YAĞ	PRT	ADF	NDF	SEL	β -glukan
Lokasyon	1	296.97629 **	106.6309* *	1.149405* *	331.6092* *	5.208	0.28302	0.55204 9	0.0300284
Çeşit	24	621.39781 **	520.71372 **	36.069178 **	34.33216* *	50.661	103.183 41	66.3346 44	5.8080728 **
Tekerrür	1	0.04	0.42	0.01	0.0062	0.008	0.01828	0.00220 9	0.0012452
Lokasyon*Çeşit	24	153.43	184.09	1.24	58.33246* *	28.986	126.368 18	42.5128 76	0.1334962
Hata	49	119.88	143.56	0.82	0.5394	79.696 6	283.916 63	84.9202 4	0.3760075

**:% 1 ($p < 0.01$) düzeyinde önemli, *:% 5 ($p < 0.05$) düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, BNT: Bin tane ağırlığı, HLT: Hektolitreye ağırlığı, PRT: Protein oranı, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, SEL: Selüloz

Bulgular ve Tartışma

Bin tane ağırlığının lokasyon ve çeşitler arasında % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 1). Mut ve ark., (2016) kavuzsuz yulafarla yaptıkları çalışmada genotiplere ve çevrelere göre bin tane ağırlığının istatistiki olarak önemli seviyede farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması 29.83 g, standart ortalaması 29.60 g, deneme ortalaması 29.81 g olmuş; 21 numaralı hat 34.84 g ile en yüksek, 8 numaralı hat 24.64 g ile en düşük deneme ortalamasına sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması 33.56 g, standart ortalaması 29.81 g, deneme ortalaması 33.26 g olmuş, 1 numaralı hat 39.80 g ile en yüksek, Yeniçeri çeşidi 27.83 g ile en düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması 31.53 g olurken, 1 numaralı hat 36.15 g ile en yüksek, Yeniçeri çeşidi ise 26.76 g ile en düşük bin tane ağırlığına sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda ortalama bin tane ağırlığı Konya merkez lokasyondan daha yüksek değer almış, iki lokasyonun deneme ortalaması sonuçlarına göre 1, 11, 16, 21 numaralı hatlar yüksek bin tane ağırlığı ile öne çıkmıştır (Çizelge 2). Farklı çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiş olup; (Şahin ve ark., 2017) bin tane ağırlığının 24.7 g ile 36.6 g arasında değiştiğini, ortalama değerin 28.8 g olduğunu, (Sönmez ve Karaduman, 2020) ise bin tane ağırlığının 25.5 g ile 37.1 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. (Howarth ve ark., 2021) 22 farklı çevrede yetiştirdikleri 4 kışık yulaf çeşidi ile yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığı

ortalamasının 35.5 g ile 48.2 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bin tane ağırlığı çevre koşulları ve yetiştirme ortamlarına göre değişiklik gösterebilmektedir.

Hektolitre ağırlığı bakımından lokasyon ve çeşitler arasında % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 1). Konya merkez lokasyonda hat ortalaması 45.63 kg, standart ortalaması 45.78 kg, deneme ortalaması 45.72 kg olmuş; 17 numaralı hat 49.75 kg ile en yüksek, 8 numaralı hat 41.41 kg ile en düşük deneme ortalamasına sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması 47.82 kg, standart ortalaması 47.45 kg, deneme ortalaması 47.79 kg olmuş, 3 numaralı hat 55.15 kg ile en yüksek, 1 numaralı hat 42.75 kg ile en düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması 46.75 kg olurken, en yüksek hektolitre ağırlığı 52.19 kg ile 3 numaralı hattan, en düşük hektolitre ağırlığı ise 42.23 kg ile 1 numaralı hattan elde edilmiştir. Karapınar lokasyonunda ortalama hektolitre ağırlığı Konya merkez lokasyondan daha yüksek değer almış, iki lokasyon ortalamasına göre 3 ve 17 numaralı hatlar yüksek bin tane ağırlığı ile öne çıkmış, 1 numaralı hat en düşük hektolitre ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 2). (Şahin ve ark., 2019), 2012-2016 yılları arasında 328 adet yulaf materyali ile yaptıkları çalışmada ortalama hektolitre ağırlığının 44.83 kg olduğunu, (Howarth ve ark., 2021), 42.64-59.57 kg arasında değiştiğini, (Kahraman ve ark., 2017) ise yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlığının 43.9-60.4 kg arasında değiştiğini ve lokasyonlarda birbirine yakın değerler aldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2. 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya-Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru şartlarda yetiştirilen yulaf genotiplerine ait bazı kalite analiz sonuçları

Genotip	Bin tane ağırlığı (g)			Hektolitre ağırlığı (kg)			Yağ oranı (%)			Protein oranı (%)		
	Kony aMrkz	Krp	L. ort	Kony a Mrkz	Krp	L. ort	Kony a Mrkz	Krp	L. ort	Kony a Mrkz	Krp	L. ort
1	32.51	39.80	36.15 ^a	41.71	42.75	42.23 ^k	3.50	3.32	3.41 ^m	14.80	13.17	13.98 ^{bc}
2	27.82	32.85	30.34 ^{ghij}	46.26	46.89	46.58 ^{efgh}	3.99	4.07	4.03 ^l	15.34	12.46	13.90 ^{cd}
3	30.02	34.10	32.06 ^{defg}	49.22	55.15	52.19 ^a	4.19	4.48	4.33 ^{jk}	15.11	12.45	13.78 ^{de}
4	27.08	31.40	29.24 ^{ijkl}	42.17	43.84	43.00 ^{jk}	4.83	5.14	4.98 ^{ode}	15.23	9.70	12.47 ^{no}
5	30.87	32.63	31.75 ^{defgh}	41.73	47.99	44.86 ^{ghij}	4.14	4.58	4.36 ^{jk}	14.97	11.71	13.34 ^{gh}
6	26.17	30.83	28.50 ^{klm}	42.95	44.47	43.71 ^{ijk}	4.68	5.10	4.89 ^{def}	14.62	10.55	12.58 ^{mn}
7	32.14	35.33	33.73 ^{bcd}	46.44	46.25	46.34 ^{efgh}	4.72	4.84	4.78 ^{fg}	15.56	12.53	14.05 ^{bc}
8	24.64	30.13	27.38 ^{lm}	41.41	44.06	42.74 ^{jk}	4.68	5.11	4.89 ^{def}	16.01	10.15	13.08 ^l
9	26.08	33.90	29.99 ^{ghijk}	43.48	54.95	49.21 ^{bc}	3.92	4.65	4.28 ^{jk}	15.05	12.20	13.63 ^f
10	32.02	35.30	33.66 ^{bcd}	47.61	49.53	48.57 ^{bcde}	4.21	4.33	4.27 ^k	14.33	13.48	13.91 ^{cd}

11	33.12	35.55	34.34 ^{abc}	46.73	46.71	46.72 ^{defgh}	4.57	4.82	4.70 ^{gh}	15.49	12.72	14.10 ^b
12	33.02	33.28	33.15 ^{bcde}	46.60	48.86	47.73 ^{bcdef}	4.69	5.10	4.89 ^{def}	15.62	11.87	13.74 ^{ef}
13	27.82	31.40	29.61 ^{hijk}	48.34	49.93	49.14 ^{bcd}	5.84	6.04	5.94 ^a	14.73	10.80	12.76 ^{ikl}
14	27.58	34.80	31.19 ^{efghi}	47.08	48.23	47.65 ^{bcdef}	4.08	4.00	4.04 ^l	14.05	10.81	12.43 ^o
15	29.93	31.60	30.77 ^{fghi}	47.18	46.90	47.04 ^{cdefg}	4.66	4.71	4.69 ^{gh}	16.55	11.68	14.12 ^b
16	34.16	37.95	36.05 ^a	45.29	49.95	47.62 ^{cdef}	3.52	3.44	3.48 ^m	13.95	13.42	13.69 ^{ef}
17	29.79	33.48	31.63 ^{defgh}	49.75	50.38	50.06 ^{ab}	4.92	5.20	5.06 ^{cd}	16.70	10.25	13.47 ^g
18	29.65	30.63	30.14 ^{ghijk}	47.66	45.17	46.42 ^{efgh}	4.58	4.34	4.46 ^{ij}	15.28	13.51	14.40 ^a
19	25.78	30.33	28.05 ^{klm}	44.37	47.35	45.86 ^{fghi}	4.55	4.59	4.57 ^{hi}	15.02	10.21	12.62 ^{lmn}
20	30.60	30.80	30.70 ^{fghij}	47.11	46.49	46.80 ^{cdefgh}	4.78	4.87	4.82 ^{efg}	15.29	11.13	13.21 ^{hi}
21	34.84	34.30	34.57 ^{ab}	46.18	48.62	47.40 ^{cdef}	4.85	5.32	5.09 ^c	16.87	10.44	13.65 ^{ef}
22	32.03	35.53	33.78 ^{bcd}	46.85	49.53	48.19 ^{bcdef}	4.85	5.12	4.99 ^{cde}	14.40	11.37	12.89 ⁱ
23	28.44	35.93	32.18 ^{cdefg}	43.38	45.80	44.59 ^{hijk}	4.06	4.30	4.18 ^{kl}	14.62	11.03	12.83 ^{jk}
Hat ort	29.83	33.56	31.69	45.63	47.82	46.72	4.47	4.67	4.57	15.20	11.64	13.42
Diriliş	33.52	31.80	32.66 ^{bcdef}	46.96	46.91	46.94 ^{cdefgh}	5.08	5.56	5.32 ^b	15.98	11.56	13.77 ^{def}
Yeniçeri	25.69	27.83	26.76 ^m	46.59	47.98	47.29 ^{cdefg}	5.86	6.06	5.96 ^a	15.05	10.37	12.71 ^{klm}
Standart ort	29.60	29.81	29.71	46.78	47.45	47.11	5.47	5.81	5.64	15.51	10.96	13.24
Deneme ort	29.81	33.26	31.53	45.72	47.79	46.75	4.55	4.76	4.66	15.22	11.58	13.40
AÖF _(0.05)			2.20			2.42			0.18			0.14
DK(%)			5.00			2.95			2.58			2.75

Krp: Karapınar lokasyonu, Mrkz: Merkez lokasyonu, L.ort: İki lokasyon ortalaması, AÖF: Asgari önemli farklılık, DK: Değişim katsayısı.

Yağ oranı (%), bakımından lokasyon ve çeşitler arasında % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 4.47, standart ortalaması % 5.47, deneme ortalaması % 4.55 olmuş; en yüksek değer % 5.86 ile Yeniçeri çeşidinden, en düşük değer % 3.50 ile 1 numaralı hatan elde edilmiştir. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 4.67, standart ortalama % 5.81, deneme ortalaması % 4.76 olmuş; Yeniçeri çeşidi % 6.06 ile en yüksek, 1 numaralı hat % 3.32 ile en düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması % 4.66 olmuş, Yeniçeri çeşidi % 5.96 ile en yüksek, 1 numaralı hat % 3.41 ile en düşük yağ oranına sahip genotip olmuştur. Karapınar lokasyonunda ortalama yağ oranı Konya merkez lokasyondan daha yüksek değer almış; iki lokasyon ortalamasına göre hatlar içinde 13 numara % 5.94 ile en yüksek yağ oranına sahip olmuştur (Çizelge 2). Yağ oranları ile ilgili yapılan farklı bazı çalışmalar da çalışmamızı desteklemekte olup; (Erbaş Köse ve ark., 2020), 25 yulaf genotipi ile 6 lokasyonda yaptıkları çalışmada yağ oranının % 5.65 ile % 6.76 arasında değiştiğini; sıcaklığın düşük olduğu lokasyonlarda yağ birikiminin daha fazla olduğunu,

farklı lokasyonlarda yetiştirilen yulaf genotiplerinin yağ içeriği ve yağ asidi kompozisyonlarının lokasyonlara ve genotiplere göre değiştiğini; (Mut ve ark., 2017) ise 81 yulaf çeşidinin üç çevredeki tane kimyasal içeriğini araştırdığı bir çalışmada varyans analizi sonuçlarına göre incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler ve çevreler arasındaki farklılığın önemli olduğunu ($p<0.01$), yağ oranının %3.11 ile % 6.37 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Protein oranı, bakımından lokasyon, çeşit ve lokasyon*çeşit arasında % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). (Naneli ve Sakin, 2017), yulafalarda protein miktarı bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında önemli fark olduğunu, (Mut ve ark., 2016) ise protein oranının lokasyonlara göre önemli farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 15.20, standart ortalaması % 15.51, deneme ortalaması % 15.22 olmuş; 21 numaralı hat % 16.87 en yüksek, 16 numaralı hat %13.95 ile en düşük protein oranına sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 11.64, standart ortalama % 10.96, deneme ortalaması % 11.58 olmuş, 18 numaralı hat % 13.51 ile en yüksek, 4 numaralı hat % 9.70 ile en

düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması % 13.40 olurken, Diriliş çeşidi % 13.77, Yeniçeri çeşidi ise % 12.71 protein oranına sahip olmuş; 18 numaralı hat % 14.40 ile en yüksek, 14 numaralı hat ise % 12.43 en düşük değeri almıştır. Konya merkez lokasyonu ortalama protein oranı Karapınar lokasyonundan daha yüksek değer almış; iki lokasyon ortalamasına göre 7, 11, 15 ve 18 numaralı hatlar yüksek protein oranı ile öne çıkmıştır (Çizelge 2). (Şahin ve ark., 2017) protein oranının %10.50-%14.45 arasında değiştiğini, deneme ortalamasının %12.60 olduğunu, (Sönmez ve Karaduman, 2020) protein oranı ortalamasının %14.78 olduğunu, (Mut ve ark., 2017) ise protein oranının % 10.27 ile % 13.69 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. (Kahraman ve ark., 2017) yaptığı çalışmada ise protein oranının %9.0–15.2 arasında değiştiğini, yıllara ve lokasyonlara göre farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

ADF oranı, hayvan beslemede (özellikle ruminant rasyonlarında) enerji göstergesi olarak kullanılmaya başlanan ADF'nin ne kadar verilmesi gerektiğinin bilinmesi hayvan sağlığı ve ekonomik açıdan önemlidir (Tekce ve Gül, 2014). Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 16.61, standart ortalaması % 16.62, deneme ortalaması % 16.61 olmuş; 20 numaralı hat % 18.03 ile en yüksek, 19 numaralı hat % 15.42 ile en düşük değere sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 16.15, standart ortalaması % 16.26, deneme ortalaması % 16.16 olmuş; 12 numaralı hat % 18.48 ile en yüksek, 22 numaralı hat % 14.07 ile en düşük değeri almıştır. ADF oranı iki lokasyonda da birbirine yakın değerler alınırken, iki lokasyon deneme ortalaması % 16.39 olmuş; en yüksek değer % 18.01 ile 12 numaralı hattan, en düşük değer ise % 15.27 ile 18 numaralı hattan elde edilmiş, Diriliş çeşidi % 16.23, Yeniçeri çeşidi ise % 16.65 ADF oranına sahip olmuştur (Çizelge 3). Benzer sonuçların elde edildiği farklı çalışmalarda; (Şahin ve ark., 2019) ortalama ADF değerinin %16.88 olduğunu, (Sönmez ve Karaduman, 2020) en yüksek ADF değerini % 19.4 ile Yeniçeri çeşidinden, en düşük ADF değerini ise %16.4 ile Kahraman çeşidinden elde edildiğini deneme ortalamasının % 17.97 olduğunu, (Mut ve ark., 2017) ise ADF değerinin % 13.57 ile % 18.56 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

(Tekce ve Gül 2014), hayvan beslemede kaba yemlerin niteliklerinin bilinmesinin önemli olduğunu belirtmiş, ruminantlar için NDF oranının kuru madde bazında % 25-32 arasında olduğu zaman, optimum düzeyde verim elde edebileceğini bildirmiştir. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 26.62, standart ortalaması % 25.91, deneme ortalaması % 26.57 olmuş; 14 numaralı hat % 31.90 en yüksek değere sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 26.56, standart ortalaması % 27.97, deneme ortalaması % 26.67 olmuş, 22 numaralı hat % 29.17 ile en yüksek değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması % 26.62 olurken, Diriliş çeşidi % 26.66, Yeniçeri çeşidi

ise % 27.22 NDF oranına sahip olmuş, 2 numaralı hattan % 24.22 ile en düşük, 14 numaralı hattan ise % 29.01 ile en yüksek NDF değeri elde edilmiştir (Çizelge 3). (Mut ve ark., 2017) NDF değerinin % 31.33 ile 37.58 arasında değiştiğini, (Sönmez ve Karaduman 2020) ise ortalama NDF değerinin % 35.27 olduğunu, (Kliševičić ve ark., 2016) ise NDF değerinin ortalama % 28.67 olduğunu bildirmiştir.

Selüloz oranı iki lokasyonda da birbirine yakın değerler almıştır. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 13.40, standart ortalaması % 11.97, deneme ortalaması % 13.28 olmuş; 20 numaralı hat % 15.09 ile en yüksek, 19 numaralı hat %10.57 ile en düşük değeri almıştır. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 13.46, standart ortalaması % 13.17, deneme ortalaması % 13.43 olmuş, 8 numaralı hat % 16.26 ile en yüksek, 10 numaralı hat %11.78 ile en düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması % 13.36 olmuş; 20 numaralı hat % 15.23 ile en yüksek, 19 numaralı hat % 11.95 ile en düşük değeri almış, Diriliş çeşidi % 12.30, Yeniçeri çeşidi ise % 12.84 selüloz oranına sahip olmuş, deneme ortalamasının altında değer almışlardır (Çizelge 3). Hamzaoğlu (2021), yaptığı çalışmada kavuzlu yulaf genotiplerinde selüloz oranı ortalamasının %13.27 olduğunu, (Şahin ve ark., 2017) ise selüloz oranının % 9.7 ile %16.10 arasında değiştiğini, ortalama selüloz oranının ise %12.90 olduğunu bildirmişlerdir.

β -glukan oranı, çeşitler arasında % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 1). β -glukan oranı iki veya üç dominant gen tarafından kontrol edilmektedir (Givens ve ark., 2000). Bu durum genetik etkinin çevresel etkiden daha önemli olabileceğini göstermektedir. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 2.70, standart ortalaması % 3.22, deneme ortalaması % 2.75 olmuş; Yeniçeri çeşidi % 3.26 ile en yüksek, 6 numaralı hat % 2.20 ile en düşük değere sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 2.67, standart ortalaması % 3.18, deneme ortalaması % 2.71 olmuş, Yeniçeri çeşidi % 3.30 ile en yüksek, 6 numaralı hat ise % 2.20 ile en düşük değere sahip olmuştur. İki lokasyona göre değerlendirdiğimizde hat ortalamasının % 2.69, deneme ortalamasının % 2.73 olduğu; Diriliş çeşidinin % 3.11, Yeniçeri çeşidinin ise % 3.28 β glukan oranı ile hat ve deneme ortalamasından yüksek değer aldığı, 9 numaralı hattın ortalama % 3.05 ile hatlar içinde ve iki lokasyondada en yüksek β glukan oranı ile öne çıktığı görülmektedir (Çizelge 3). (Sönmez ve Karaduman, 2020), β -glukan oranı deneme ortalamasını %4.18 olarak tespit ettikleri çalışmada genotipler arasındaki farklılıkların ($P<0.05$) önemli olduğunu bildirmişlerdir. (Mut ve ark., 2017), 81 yulaf çeşidiyle üç çevrede yaptıkları çalışmada göre β -glukan oranının % 2.17 ile %3.39 arasında değiştiğini; Şahin ve ark., (2019), %0.84 ile %4.24 arasında değiştiğini, ortalama %2.84 olduğunu; (Brindzová ve ark., 2008) ise kavuzlu yulafdaki β -glukan içeriğinin %3.1 ile %4.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 3. 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya-Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru şartlarda yetiştirilen yulaf genotiplerine ait bazı kalite analiz sonuçları

Genotip	ADF oranı (%)			NDF oranı (%)			Selüloz oranı (%)			β-glukan oranı (%)		
	Konya Mrkz	Krp	L. ort	Konya Mrkz	Krp	L. ort	Konya Mrkz	Krp	L. ort	Konya Mrkz	Krp	L. ort
1	15.59	15.71	15.65	23.82	26.18	25.00	12.09	13.37	12.73	2.91	2.69	2.80 ^{defg}
2	15.85	16.29	16.07	24.78	23.66	24.22	13.36	11.98	12.67	2.91	2.88	2.90 ^{cde}
3	16.44	16.75	16.59	27.16	28.04	27.60	13.83	13.52	13.67	2.71	2.61	2.66 ^h
4	17.88	17.52	17.70	28.09	27.03	27.56	13.69	12.54	13.11	2.64	2.56	2.60 ^h
5	17.12	16.65	16.88	27.44	26.08	26.76	13.11	13.10	13.11	2.71	2.64	2.68 ^{gh}
6	15.48	15.32	15.40	26.90	25.45	26.17	14.24	13.98	14.11	2.20	2.20	2.20 ^k
7	16.69	18.07	17.38	27.06	25.83	26.44	14.75	13.43	14.09	2.71	2.69	2.70 ^{fgh}
8	16.68	16.42	16.55	27.84	25.87	26.85	13.87	16.26	15.06	2.41	2.52	2.46 ⁱ
9	16.34	16.11	16.23	24.08	27.63	25.85	14.67	13.27	13.97	3.10	3.00	3.05 ^b
10	16.54	16.46	16.50	25.99	28.31	27.15	13.17	11.78	12.47	2.35	2.31	2.33 ^j
11	16.83	17.13	16.98	26.02	27.64	26.83	12.65	13.97	13.31	2.64	2.60	2.62 ^h
12	17.55	18.48	18.01	26.58	24.82	25.70	12.89	12.06	12.47	2.95	2.91	2.93 ^c
13	17.65	14.84	16.24	25.43	27.72	26.58	13.05	13.55	13.30	2.78	2.79	2.78 ^{efg}
14	16.20	14.62	15.41	31.90	26.13	29.01	15.05	13.24	14.14	2.68	2.68	2.68 ^{gh}
15	15.78	16.31	16.04	24.17	26.26	25.21	13.13	13.03	13.08	3.00	2.84	2.92 ^{cd}
16	16.93	15.88	16.41	26.39	27.53	26.96	13.96	12.79	13.37	2.85	2.78	2.82 ^{cdef}
17	15.79	15.78	15.79	26.45	26.35	26.40	13.06	13.77	13.41	2.84	2.76	2.80 ^{defg}
18	15.90	14.64	15.27	25.74	26.06	25.90	13.12	13.80	13.46	2.36	2.42	2.39 ^{ij}
19	15.42	16.12	15.77	27.49	25.66	26.57	10.57	13.34	11.95	2.82	2.82	2.82 ^{cdef}
20	18.03	15.86	16.95	30.26	26.03	28.15	15.09	15.37	15.23	2.42	2.51	2.47 ⁱ
21	17.93	15.66	16.80	25.24	26.59	25.91	12.63	15.06	13.85	2.90	2.85	2.88 ^{cde}
22	16.61	14.07	15.34	26.82	29.17	27.99	12.44	12.03	12.24	2.69	2.68	2.68 ^{gh}
23	16.94	16.79	16.87	26.73	26.85	26.79	13.83	14.30	14.06	2.63	2.68	2.66 ^h
Hat ortalama	16.61	16.15	16.38	26.62	26.56	26.59	13.40	13.46	13.43	2.70	2.67	2.69
Diriliş	16.41	16.05	16.23	24.96	28.35	26.66	11.27	13.34	12.30	3.17	3.06	3.11 ^b
Yeniçeri	16.83	16.48	16.65	26.86	27.58	27.22	12.67	13.01	12.84	3.26	3.30	3.28 ^a
Standart ort.	16.62	16.26	16.44	25.91	27.97	26.94	11.97	13.17	12.57	3.22	3.18	3.20
Deneme ort.	16.61	16.16	16.39	26.57	26.67	26.62	13.28	13.43	13.36	2.75	2.71	2.73
AÖF _(0.05)	1.80			3.40			1.86			0.17		
DK _(%)	5.75			6.01			5.81			3.85		

ADF: Asit Deterjanda çözünmeyen lif, NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, Mrkz: Merkez lokasyonu, Krp: Karapınar lokasyonu, L.ort: İki lokasyon ortalaması, AÖF: Asgari önemli farklılık, DK: Değişim katsayısı.

Sonuç

Hem hayvan besini olarak hem de insan gıdası olarak önemli yere sahip olan yulafın tüketim amacına uygun çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma ile kalite yönünden istenilen özelliklere sahip yulaf çeşidi geliştirmek amacıyla kuru şartlarda iki farklı lokasyonda yetiştirilen yulaf genotiplerinin farklılıkları ortaya konularak kalite yönünden değerlendirilmesi sağlanmıştır. Karapınar lokasyonunda bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve yağ oranı Konya-Merkez lokasyona göre daha yüksek değer alırken, protein oranı Konya-Merkez

lokasyonda daha yüksek değere sahip olmuş, hem çeşitler hem de lokasyonlar arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. β glukan oranı ortalamaları iki lokasyonda da yakın sonuçlar almış, çeşitler arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir. Yağ oranı ve beta glukan oranı standart çeşitlerde daha yüksek olmuştur. 7, 11, 15, 18 numaralı genotipler protein oranı bakımından, 9 numaralı hat beta glukan yönüyle, 13 numaralı hat ise yağ oranı yönüyle öne çıkmıştır. Hayvan beslenmesi açısından önemli olan ADF ve NDF oranlarının optimum düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Kaynakça

- Anonymous, (2000). AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonymous, (2009). Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods.
- Anonim, (2014). JMP11, JSL Syntax Reference. SAS Institute. ISBN: 978-1-62959-560-3.
- Anonim, (2017). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği.
- AOAC, (2000). Official methods of analysis of association of official analytical chemists, Method 992.23. 17th edn. Gaithersburg, MD.
- Batalova, G.A., Shevchenko, S.N., Tulyakova, M.V., Rusakova, I.I., Zheleznikova, V.A., Lisitsyn, E.M. (2016). Breeding of naked oats having high-quality grain. *Russian Agricultural Sciences*, 42(6), 407-410. 249-1255.
- Brindzová, L., Čertík, M., Rapta, P., Zalibera, M., Mikulajová, A., Takáčsová M. (2008). Antioxidant activity, β -glucan and lipid contents of oat varieties. *Czech J. Food Sci.*, 26, 163–173.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2014). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği. Konya Ticaret Borsası Yayın No:2 Konya.
- Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H., Mut, Z. (2020). Farklı çevrelerde yetiştirilen yulaf genotiplerinin yağ ve yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(3), 396-403.
- Givens, D. I., Davies, T. W., Laverick, R. M. (2000). Dietary fibre fractions in hulled and naked winter oat grain: effects of cultivar and various agronomic factors. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(4), 491-496. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0010(200003)80:4<491::AID-JFS491>3.0.CO;2-V.
- Hamzaoğlu, S. (2021). Kavuzsuz ve kavuzlu arpa ve yulaf genotiplerinin β -glukan içerikleri ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Howarth, C. J., Martinez-Martin, P. M.J., Cowan, A. A., Griffiths, I. M., Sanderson, R., Lister, S. J., Langdon, T., Clarke, S., Fradgley, N., Marshall, A. H. (2021). Genotype and environment affect the grain quality and yield of winter oats (*Avena sativa* L.). *Foods*, 10(10), 2356.
- İstek, D., İşler, M., Ertop, M. (2013). Beta glukanların biyoaktif bileşen özellikleri ve fonksiyonel olarak kullanım imkanları. 8. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara, 191.
- 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.
- Kliševičiūtė, V., Švirmickas, G. J., Alijošius, S., Gružas, R., Šašytė, V., Racevičiūtė-Stupelienė, A. (2016). Nutritional value and digestible energy of different genotypes of oats in the horses nutrition. *Veterinarija Ir Zootechnika (Vet Med Zoot)*, T. 73 (95) Supplement.
- Marshall, A., Cowan, S., Edwards, S., Griffiths, I., Howarth, C., Langdon, T., White, E. (2013). Crops that feed the world 9. Oats-a cereal crop for human and livestock feed with industrial applications. *Food Security*, 5 (1): 13-33.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H. (2016). Kavuzsuz yulaf çeşitlerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(1), 96-105.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H., (2017). Farklı yulaf (*Avena sativa* L.) çeşitlerinin kimyasal kalite özellikleri. *YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI)*, 27(3): 347-356.
- 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.
- Sarı, N., İmamoğlu, A., Yıldız, Ö. (2012). Menemen Ekolojik koşullarında bazı ümitvar yulaf hatlarının verim ve kalite özellikleri. *Anadolu J. of AARI*, 22(1), 18-32.
- Sönmez, A. C., Karaduman, Y. (2020). Grain Yield and some quality traits of local oat (*Avena sativa* L.) genotypes under Eskişehir conditions. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(8), 1697-1704.
- 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. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi (Journal of Bahri Dagdas Animal Research)*, 6 (1), 23-28.
- 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 (Journal of Bahri Dagdas Crop Research)*, 8 (1), 34-42.
- Şimşekli, N., Doğan, İ. S. (2015). Tahıl esaslı beta-glukan ilavesinin gıdaların teknolojik ve fonksiyonel özelliklerine etkisi. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(4), 190-195.
- Tekce, E., Gül, M. (2014). Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 9(1), 63-73.
- TÜİK, (2018). İstatistiksel Tablolar, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001, Son erişim tarihi: 17 Aralık 2019.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991). Method for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Nostarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583-3597.
- Vasanthan, T., Temelli, F. (2008). Grain fractionation technologies for cereal beta-glucan concentration. *Food Research International*, 41(9), 876-881.
- Zwer, P.K., (2004). Oats, In: *Encyclopedia of Grain Science*, Vol, 2, 1st Ed, *Elsevier Academic Press*, Oxford, 365–368.