



Alınış tarihi (Received): 26.04.2022

Kabul tarihi (Accepted): 02.12.2022

Kuru ve Sulu Koşullarda Yetiştirilen Yulaf Genotiplerinin Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi

Berat DEMİR^{1*}, Mehmet ŞAHİN¹, Sümeyra HAMZAOĞLU¹, Seydi AYDOĞAN¹, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK¹, Sait ÇERİ¹, Sadi GÜR¹

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Karatay, Konya.

*Sorumlu yazar: beratdemir082@hotmail.com

ÖZET: Bu çalışma 2016-2017 yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bölge verim kademesindeki bazı yeni yulaf genotiplerinin kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla sulu ve kuru koşullarda yürütülmüştür. Denemede 21 hat ve 4 standart çeşit (Diriliş, Şems, Kahraman, Yeniçeri) yer almıştır. 2016-2017 yetiştirme sezonunda bölge verim denemesinde seçilen hatlarda deneme ortalamaları sırasıyla; bin tane ağırlığında 35.45 g, hektolitreye ağırlığında 44.40 kg, protein oranında %12.13, ADF'de %16.68, NDF'de %29.22, selüloz oranında %16.25, yağ oranında %4.98, β-glukan oranında %2.98 olarak belirlenmiştir. 15 no'lu hat hem sulu koşulda (46.4 g) hem de genel ortalama (44.63 g) en yüksek bin tane ağırlığına sahip olurken, kuru (%4.16) ve sulu (%3.83) koşullarda en düşük yağ oranına sahip olmuştur. 12 no'lu hat ise her iki koşulda da standartlar ortalamasının (%3.19) üzerinde β - glukan miktarına sahip olmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein oranı, yağ oranı, selüloz oranı ve β-glukan oranı üzerinde genotipin p<0.01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler- Yulaf, beslenme, β-glukan, kalite

Investigation of Some Quality Parameters of Oat Genotypes Grown in Rainfed and Irrigated Conditions

ABSTRACT: This study was carried out at Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute during the 2016-2017 growing season under irrigated and rainfed conditions to determine the quality performance of some new oat genotypes at the advanced yield trial. The trial included 21 lines and 4 standard varieties (Diriliş, Şems, Kahraman, Yeniçeri). The averages of the lines selected in the advanced yield trial in the 2016-2017 growing season were 35.45 g in thousand kernel weight, 44.40 kg in hectoliter weight, 12.13% in protein content, 16.68% in ADF, 29.22% in NDF, 16.25% in cellulose content, 4.98% in oil content, and 2.98% in β-glucan content. Line 15 had the highest thousand kernel weight in both irrigated condition (46.4 g) and general average (44.63 g), while it had the lowest oil content in rainfed (4.16%) and irrigated (3.83%) conditions. Line 12 had β - glucan content above the average of the standards (3.19%) in both conditions. According to the results of analysis of variance, it was determined that genotype was significant at p<0.01 level on thousand kernel weight, hectoliter weight, protein, oil, cellulose and β-glucan content.

Key words- Oat, nutrition, β-glucan, quality

1. Giriş

Yulaf (*Avena sativa*); sahip olduğu besin içeriği sebebiyle hem insan beslenmesinde hem de hayvan beslenmesinde tüketimi yaygın olan önemli bir tahıldır. Son yıllarda insanlarda fiziksel aktivitenin azalmasıyla beraber daha hareketsiz bir yaşam tarzının artması, hazır beslenmeye daha çok ilgi gösterilmesi gibi sebeplerden ötürü kalp damar hastalıklarında bir artış görülmektedir (Burdurlu ve Karadeniz, 2003). Tam yulaf ununda ve kepeğinde bulunan

β -glukanların kalp hastalıkları riskini azalttığı, çözünür yulaf lifinin ise kolesterol düşürücü etkisinin olduğu düşünülmektedir (Öztürk ve Özboy, 2002). Zaman içerisinde beslenme alışkanlıklarında da değişikliğin olması besin bileşenleri yönünden zengin olan besinlere talebi artırmaktadır. Arpa, buğday, yulaf, tritikale ve çavdar gibi küçük taneli tahıllar, daha çok insan gıdası olarak kullanılsa da ot olarak biçilerek kaba yem olarak da değerlendirilebilmektedir (Çeri ve Acar, 2019). Yulafın hayvan beslenmesi yönünden süt verimini artırdığı ve hazmı kolaylaştırıcı etkisinin olduğu bilinmektedir. Tanelerindeki avenin (prolamin) proteinlerinin varlığı genç hayvanların gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Hem insan gıdası hem de hayvan beslenmesinde kullanılmasıyla tane verimi yüksek kaliteli yulaf üretimine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır (Tamn, 2003; Sarı ve ark., 2012).

Yulaf tanesi yaklaşık %3.0-11.0 yağ, %12.4-24.4 protein ve % 1.8-7.5 β -glukan içerir (Yaver ve Ertaş, 2013). Yulafın kalite kriterleri kullanılma amacına göre değişim gösterebilmektedir. İnsan beslenmesinde protein oranı, besinsel lif oranı ve β -glukan oranı yüksek, yağ oranı ile kavuz oranı düşük olan yulaf çeşitleri; hayvan beslenmesinde ise protein oranı, nişasta oranı, yağ oranı ve β -glukan oranı (kanatlılar hariç) yüksek, kavuz oranı düşük olan yulaf çeşitleri yetiştirilmelidir (Sarı ve ark., 2012). β -glukan; yulaf tanesinde bulunan, suda çözünebilir bir liftir ve yulaf hücre duvarlarından elde edilir. Sindirim sisteminde bal kıvamında jelimsi bir yapı oluşturarak kolesterolü ve kan şekerini olumlu yönde etkiler ve kalp damar hastalıklarının oluşma riskini azaltır. Ayrıca sindirim sistemini olumlu yönde etkileyerek mide ve bağırsakların çalışmasını düzenler (İstek ve ark., 2013).

Yulaf ve ürünleri ekmek, bisküvi vb. fırıncılık ürünlerinde, bebek mamaları formülasyonlarında, çerezlerde, içeceklerde, pankek karışımlarında katkı olarak, soslarda ve hazır çorbalarda kıvam artırıcı olarak kullanılmaktadır (Webster, 2002). Yulaf ezmesi katkılı makarna üretiminde, katkılı makarnaların lif miktarının kontrol örneklerle oranla daha yüksek ham lif ve kül miktarına sahip olduğu belirlenmiştir (Şanlıoğlu ve Özkaya, 1999).

Bu çalışmanın amacı; insan ve hayvan beslenmesi için sanayi ihtiyaçlarını karşılayabilecek özelliklere sahip Konya koşullarında yetiştirilebilen yulaf genotiplerinin bazı kalite kriterleri yönünden incelemek ve ümitvar genotipler ile yulaf genotipi ıslahına katkı sağlamaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2016-2017 yetiştirme sezonunda yulaf bölge verim denemesine ait 21 hat ve 4 standart çeşit (Diriliş, Şems, Kahraman, Yeniçeri) ile Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde sulu ve kuru koşullarda yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sulu koşullarda yetiştirilen genotiplere sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde olmak üzere iki kez sulama yapılmıştır. Denemedeki genotiplerin kalite analizleri 2 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Araştırmada genotiplerin bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, ADF, NDF, selüloz, yağ ve beta glukan oranı incelenmiştir. Yulaf tanelerinde yağ oranı (%) petrol eteri ekstraksiyonuyla soxhelet cihazı kullanılarak yapılan analiz sonuçlarının kalibre edilmesiyle NMR cihazı (Brucker, mqone seed analyzer XL mini spec) ile belirlenmiştir (AOAC, 2000). Protein oranı (%) AOAC 992.23 metoduyla LECO FP 528 azot tayin cihazıyla belirlenmiştir (Anonymous, 2009). Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı analizleri ise Elgün ve ark. (2014) metoduna göre yapılmıştır. Bin tane ağırlığı (g/1000 adet) tane sayıcı (Pfeuffer/Condator) ile sayılıp tanelerin ağırlıklarının terazide tartılmasıyla bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı (kg/100

litre), hektolitre analiz cihazıyla belirlenmiştir. β -glukan analizi (%) Megazyme K-BGLU 07/11 kullanılarak, β -glukanın Lichenase enzimiyle β -gluko oligosakkaritlere dönüştürülmesi ve β -glukozidase enzimi ile D-glukoz'a dönüştürülüp spektrofotometrede okunmasıyla tespit edilmiştir (AACC (2000) Metot 32-23; AOAC (2000) Metot 995.16). Ham selüloz (%), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) (%) ve asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) (%) tüm yulaf tanesinde Van Soest ve ark. (1991) yöntemine göre Gerhardt Fibretherm cihazıyla belirlenmiştir. Denemelerden elde edilen verilerin JMP11 istatistik analiz programına göre varyans analizleri yapılmış ve farklılıkları önemli olan özelliklerin ortalama değerleri AÖF (% 5) testine göre gruplandırılmıştır (Anonymous, 2014).

Çizelge 1. 2016-2017 yetiştirme dönemine ait iklim verileri

Table 1. Climate data for the 2016-2017 growing season

	Yıl Year	Aylar Months									Toplam Total
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	
	2016-2017	0	16	95	45	3	98	21	41	18	337
Yağış (mm)	Son 5 yıl ort.	41.90	17.73	38.35	46.77	19.72	39.28	15.6	38.00	21.17	277.92
	U.Y.O.	32.2	37.6	41.9	34.4	24.4	26.2	38.8	41.7	20.1	297.3
Sıcaklık (C°)	2016-2017	13.9	-6.1	-2.8	-5.4	-1.4	7.1	10.8	15.2	20.3	
Nem (%)	2016-2017	41.6	60.54	81.6	77.0	72.0	65.0	57.0	56.0	46.7	

U.Y.O: Uzun yıllar ortalaması, Kaynak: Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

2016-2017 sezonuna ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıl toplam yağış miktarının, uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Konya lokasyonuna ait toprak yapısı pH 8.2 ve killi-tınlı yapıda olarak belirlenmiştir. Özellikle kurak alanlarda yapılan yulaf çalışmaları yağışa bağımlı olduğundan yağış, yulaf tanesinin gelişimine ve özelliklerine önemli derecede etki etmektedir. Yağmurun az olduğu yıllarda tane cılız kalırken, yeterli olduğu yıllarda tane dolgun olmaktadır. Bu da tanede besinsel bileşenlerin dağılımı üzerine etki etmektedir.

3. Bulgular ve Tartışma

Bin tane ağırlığı (g)

2016-2017 yılı yetiştirme sezonunda yulaf bölge verim denemesinde seçilen hatların bin tane ağırlığı ortalaması kuru koşullarda 34.63 g, sulu koşullarda ise 36.27 g olarak belirlenirken, genel ortalama 35.45 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Sulu koşullarda tanenin daha dolgun olduğu bu sonucu doğrulamaktadır. Her iki koşulda da seçilen hatların bin tane ağırlığı ortalamaları standart hatların ortalamasından yüksek olmuştur. 15 no'lu hat hem sulu koşulda (46.4 g) hem de genel ortalama (44.63 g) en yüksek bin tane ağırlığına sahip olmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığı bakımından genotip, koşul ve koşul*genotip interaksyonunun $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı tanenin tane verimi, iriliği ve dolgunluğu hakkında da fikir veren önemli bir kalite parametresidir (Öztürk ve ark., 2007). Bu çalışmayla paralel olarak Nedomova ve ark. (2008), 7 kavuzlu, 21 kavuzsuz yulaf çeşidi ile Slovakya ve Çek Cumhuriyeti'nde yaptıkları bir çalışmada bin tane ağırlığının 19–35 g arasında, Kahraman ve ark. (2021) ise Trakya Bölgesi'nde yaptıkları benzer bir çalışmada 1000 tane ağırlığının 21.1-41.3 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada da kuru şartlarda yetiştirilen 29 yulaf genotipinde bin tane ağırlığı 28.6 g olarak tespit edilmiştir (Şahin ve ark., 2017).

Çizelge 2. 2016-2017 yetiştirme sezonunda bölge verim kademesindeki kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen yulaf genotiplerine ait bazı kalite parametreleri

Table 2. Some quality parameters of oat genotypes grown in dry and irrigated conditions in the region yield level in 2016-2017 growing season.

Hat/Genotip	Bintane (g)			Hektolitre (kg)			Protein (%)		
	Kuru	Sulu	Ortalama	Kuru	Sulu	Ortalama	Kuru	Sulu	Ortalama
1	29.52	30.3	29.91	45.94	44.94	45.44	11.61	11.85	11.73
2	30.58	29.82	30.20	46.62	41.75	44.19	11.20	12.20	11.70
3	43.4	41.5	42.45	38.02	43.27	40.65	10.92	12.41	11.66
4	30.68	34.16	32.42	36.72	35.31	36.02	11.02	11.09	11.06
5	34.02	30.04	32.03	43.97	42.52	43.25	10.89	10.67	10.78
6	35.76	41.12	38.44	47.36	48.39	47.88	12.67	13.03	12.85
7	36.44	37.96	37.20	41.27	45.88	43.58	11.53	12.58	12.05
8	31.68	37.68	34.68	46.03	48.32	47.17	11.98	12.86	12.42
9	36.92	40.94	38.93	44.79	43.91	44.35	13.33	12.92	13.12
10	31.7	36.06	33.88	44.56	42.14	43.35	12.12	11.48	11.80
11	30.74	31.38	31.06	47.36	44.13	45.74	10.88	11.99	11.43
12	28.9	29.04	28.97	42.96	42.77	42.86	12.82	11.50	12.16
13	27.28	28.08	27.68	47.37	45.29	46.33	11.54	11.34	11.44
14	38.82	42.82	40.82	45.72	47.82	46.77	11.73	12.22	11.97
15	42.86	46.4	44.63	44.74	43.77	44.25	12.40	13.07	12.74
16	36.6	35.06	35.83	44.71	46.22	45.47	11.60	12.16	11.88
17	35.16	36.12	35.64	47.56	49.05	48.30	12.20	13.15	12.67
18	34.8	38.06	36.43	41.26	43.28	42.27	11.91	12.38	12.14
19	39.52	42.58	41.05	44.24	43.44	43.84	13.58	13.25	13.41
20	39.24	40.2	39.72	46.58	48.03	47.30	13.65	13.65	13.65
21	32.7	32.26	32.48	44.72	42.23	43.47	12.01	11.97	11.99
Seçilen hat ort.	34.63	36.27	35.45	44.40	44.40	44.40	11.98	12.27	12.13
Diriliş	27.84	38.22	33.03	42.48	46.73	44.61	11.31	12.05	11.68
Kahraman	34.22	38.92	36.57	44.67	50.81	47.74	11.09	13.23	12.16
Şems	37.86	32.98	35.42	50.74	46.93	48.84	13.44	12.83	13.14
Yeniçeri	31.62	30.36	30.99	46.35	45.58	45.96	12.19	12.50	12.34
Standartlar ort.	32.89	35.12	34.00	46.06	47.51	46.79	12.01	12.65	12.33
Genel ortalama	34.35	36.08	35.22	44.67	44.90	44.78	11.98	12.33	12.16
AÖF _(0.05)			3.03			0.32			0.61
DK _(%)			4.28			0.36			2.52
Koşul			74.64**			1.32**			3.05**
Genotip			1901.05**			728.00**			48.65**
Tekerrür			0.20**			1.32**			0.23
Koşul*Genotip			269.54**			198.01**			13.63**

AÖF: Asgari önemli fark, DK: Değişim katsayısı, *, **: Sırasıyla P<0.05 ve P<0.01 olasılık düzeylerinde önemli

Hektolitre ağırlığı (kg)

Bu çalışmada seçilen hatlarda hektolitre ağırlığı kuru koşullarda 36.72-47.56 kg, sulu koşullarda 35.31- 49.05 kg arasında değişmiş, genel ortalama ise 44.40 kg olarak belirlenmiştir. 17 no'lu hat her iki koşulda ve genel ortalama da (48.30 kg) en yüksek hektolitre ağırlığı değerine sahip olmuştur. Hektolitre ağırlığı bakımından koşul, genotip ve

koşul*genotip interaksiyonunun $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Benzer bir çalışmada Şahin ve ark. (2017) yulaf genotiplerinin kuru koşullarda hektolitre ağırlığının 36.60-49.70 kg aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir. Hamzaoğlu (2021), yulaf genotipleriyle yapmış olduğu bir çalışmada hektolitre ağırlığının 44.72-64.66 kg arasında değiştiğini belirlemiştir. Yulaf tanesinin şekli ve iriliğinin hektolitre ağırlığını etkilediği, yuvarlak ve dolgun tanelere sahip yulaf genotiplerinin yüksek hektolitre ağırlığına sahip oldukları bildirilmiştir (Şahin ve ark., 2019)

Protein oranı (%)

Denemede seçilen hatlar içinde kuru koşullarda protein oranı ortalama %11.98, sulu şartlarda %12.27 olarak belirlenmiş, kuru ve sulu koşullarda 20 no'lu hat en yüksek (%13.65) protein miktarına sahip olmuştur. Standartlara ait ortalama protein oranı değeri (%12.33), seçilen hatların ortalama protein oranı değerinden (%12.13) yüksek bulunmuştur. Varyasyon analizi sonuçlarına göre genotiplerin protein oranı bakımından genotip, koşul ve koşul*genotip interaksiyonunun $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 2). Protein oranı yulaf tanesi için önemli bir kalite kriteri olmakla birlikte ıslah çalışmalarında yüksek protein oranına sahip çeşit geliştirmek amaçlanmaktadır (Demir, 1994). Yapılan çalışmalar protein oranının, çevresel faktörler ve genetikten eşit oranda etkilendiğini ortaya koymaktadır (Doehlert ve ark., 2001). Zute ve ark. (2011) kavuzsuz yulaflarda tanede protein oranının %11.89-14.95 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yağışa dayalı ve destek sulamalı şartlarda yetiştirilen yulaf genotiplerinde protein oranları ortalama %13.90 ve %13.40 olarak bulunmuştur (Mut ve ark., 2021). Bu çalışmanın sonuçları da bahsedilen diğer literatürlerle uyumludur.

ADF (Asit deterjanda çözünmeyen lif) (%)

Seçilen hatlarda elde edilen ADF değerleri kuru koşullarda %14.11-19.00; sulu koşullarda ise %14.85-20.57 arasında değişmiştir. Tüm denemeye ait genel ADF değeri ortalaması %16.78 olarak belirlenmiştir. Ortalama ADF değeri açısından 13 no'lu hatta (%19.78) en yüksek, 19 no'lu hatta (%14.48) en düşük değer elde edilmiştir. Yulaf genotiplerinin ADF oranı bakımından koşulların $p < 0.05$, genotip ve koşul*genotip interaksiyonunun $p < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 3). ADF; bitkisel ürünlerin asit deterjan koşullarında işlendikten sonra geriye kalan selüloz, lignin ve silis gibi hücre duvarı bileşenleridir (Karabulut ve Canbolat, 2005). Hayvan beslenmesinde ADF değerinin düşük olması istenir. Çünkü ADF değeri yemin kuru madde sindiriminin % olarak ifadesi olarak değerlendirilmektedir (Van Dyke ve Anderson, 2000). Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer bir başka çalışmada Mut ve ark. (2017), 81 farklı yulaf çeşidinde ADF değerlerinin %13.56-18.54 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

NDF (Nötr deterjanda çözünmeyen lif) (%)

Bölge verim denemesinde her iki koşuldan elde edilen NDF değerleri ortalaması seçilen hatlarda %29.22, standartlar ortalaması ise %27.49 olarak belirlenmiştir. Kuru ve sulu koşullarda ortalama NDF oranları ise sırasıyla %28.64 ve %29.81 olarak tespit edilmiştir. Kuru koşullarda en yüksek NDF değeri 19 no'lu hat (%32.94), en düşük değer 2 no'lu hattan (%24.79) elde edilirken; sulu koşullarda en düşük NDF değeri 3 no'lu hat (%27.31), en yüksek değer 19 no'lu hattan (%32.42) elde edilmiştir. Yulaf genotiplerinin NDF oranı bakımından genotipin $p < 0.01$, koşulun $p < 0.05$ seviyesinde önemli olduğu, koşul*genotip interaksiyonunun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. 2016-2017 yetiştirme sezonunda bölge verim kademesindeki kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen yulaf genotiplerine ait bazı kalite parametreleri

Table 3. Some quality parameters of oat genotypes grown in dry and irrigated conditions in the region yield level in 2016-2017 growing season.

Hat/Genotip	ADF (%)			NDF (%)			Selüloz (%)		
	Kuru	Sulu	Ortalama	Kuru	Sulu	Ortalama	Kuru	Sulu	Ortalama
1	16.20	16.58	16.39	29.09	29.07	29.08	16.95	16.41	16.68
2	15.95	15.55	15.75	24.79	27.37	26.08	15.37	14.86	15.11
3	16.21	17.04	16.62	26.13	27.31	26.72	17.43	14.42	15.93
4	17.54	16.98	17.26	30.33	31.33	30.83	18.60	19.02	18.81
5	17.74	17.61	17.67	27.38	28.40	27.89	17.79	17.62	17.71
6	15.60	16.59	16.09	28.26	28.89	28.57	15.37	14.38	14.87
7	16.72	17.66	17.19	31.01	30.98	30.99	18.28	15.93	17.11
8	17.07	16.92	16.99	28.10	29.05	28.57	15.58	14.13	14.85
9	14.82	15.84	15.33	31.25	30.93	31.09	16.23	15.66	15.94
10	16.27	17.32	16.79	26.28	28.05	27.17	15.34	16.02	15.68
11	18.34	18.50	18.42	25.35	29.32	27.33	16.22	15.38	15.80
12	15.84	17.74	16.79	28.81	29.20	29.00	14.92	16.30	15.61
13	19.00	20.57	19.78	26.98	30.40	28.69	15.96	16.40	16.18
14	16.68	17.46	17.07	26.84	27.84	27.34	15.70	14.45	15.07
15	14.77	15.88	15.32	28.70	31.12	29.91	16.24	15.64	15.94
16	16.68	17.26	16.97	28.85	28.43	28.64	17.29	15.22	16.25
17	16.39	16.98	16.68	29.50	31.81	30.65	16.98	15.65	16.31
18	17.32	16.37	16.84	30.18	32.54	31.36	17.12	17.76	17.44
19	14.11	14.85	14.48	32.94	32.42	32.68	18.08	18.07	18.07
20	14.93	16.27	15.60	30.56	30.75	30.65	15.37	14.03	14.70
21	16.44	15.95	16.19	30.16	30.79	30.47	16.41	17.81	17.11
Seçilen hat ort.	16.41	16.95	16.68	28.64	29.81	29.22	16.53	15.96	16.25
Diriliş	19.77	16.70	18.23	26.81	27.80	27.31	15.35	15.18	15.26
Kahraman	18.10	15.95	17.02	28.66	28.38	28.52	16.91	13.84	15.37
Şems	15.16	17.55	16.35	27.75	26.74	27.24	14.37	13.54	13.95
Yeniçeri	17.76	17.48	17.62	27.25	26.50	26.87	15.26	13.48	14.37
Standartlar ort.	17.69	16.92	17.30	27.62	27.35	27.49	15.47	14.01	14.74
Genel ortalama	16.61	16.94	16.78	28.48	29.41	28.95	16.36	15.65	16.00
AÖF _(0.05)			0.35			0.75			0.40
DK _(%)			4.25			5.25			5.12
Koşul			2.67*			22.07*			12.82**
Genotip			116.46**			297.50**			137.19**
Tekerrür			0.30			14.66*			0.79
Koşul*Genotip			34.61**			41.52			34.65*

AÖF: Asgari önemli fark, DK: Değişim katsayısı, *, **: Sırasıyla P<0.05 ve P<0.01 olasılık düzeylerinde önemli, ADF: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif, NDF: Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif.

NDF; yem ham maddelerinin çözünmeyen kısmını oluşturmaktadır. Yapısında selüloz, hemiselüloz, lignin ve silis bulunur. Yemlerin türüne ve olgunlaşma derecesine göre NDF içerikleri değişiklik gösterir (Karabulut ve Canbolat, 2005). NDF oranı kuru madde bazında %25-32 arasında olduğu zaman, optimum düzeyde verim elde edilebilmektedir (Tekce ve Gül, 2014). Mut ve ark. (2017), yaptıkları benzer bir çalışmada yulaf genotiplerinde NDF değerinin %31.35-37.57 arasında olduğunu belirtirken, Şahin ve ark., (2017), Konya lokasyonunda 2012-2013 yılları arasında kuru şartlarda inceledikleri 29 yulaf genotipinde NDF değerini %26.90-49.00 olarak tespit etmişlerdir. Bu denemede elde edilen sonuçlar diğer araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Selüloz

Yulaf bölge verim denemesinde değerlendirilen yulaf genotiplerinin selüloz değerleri kuru koşullarda %14.92-18.60 aralığında değişirken, sulu koşullarda %14.03-19.02 aralığında değişmiştir. Tüm denemeye ait selüloz değeri ortalaması %16.00 olarak tespit edilmiştir. Seçilen hatlarda selüloz değeri ortalaması (%16.25), standart çeşitlerden (%14.74) yüksek bulunmuştur. Yulaf genotiplerinin selüloz oranı bakımından koşulun ve genotipin $p<0.01$, koşul*genotip interaksiyonunun ise $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Tahılların kaba yem olarak kullanılmasında otun sindirilme derecesi önemli bir problem teşkil etmektedir. Cherney ve Marten (1982) buğday ve yulafta sindirimin düşük olmasının hücre duvarı bileşiklerinin yüksek olmasından (%49.5-49.6) kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Yulafın bileşiminde bulunan çözünemeyen lifler arabinoksilan ve selüloz formunda bulunurken çözülebilir lifler ise β -glukan formunda bulunur (Singh ve ark., 2013). Bu çalışmada elde edilen sonuçlara paralel olarak bir başka çalışmada 15 yulaf genotipinin besin değerleri incelenmiş ve çalışmada selüloz oranının %5.70-14.28 arasında değiştiği, ortalama değer %10.70 olduğu belirlenmiştir (Kliševičić ve ark. 2016).

Yağ

Seçilen hatlarda yağ oranı ortalaması sulu koşullarda %4.73 olurken, kuru koşullarda %5.22 olmuştur. Her iki koşulda da seçilen hatların ortalaması %4.98 ve standartlar ortalaması %5.65 olarak belirlenmiştir. Denemede 15 no'lu hat kuru ve sulu koşullarda sırasıyla %4.16 ve %3.83 yağ oranıyla en düşük değere sahip olmuştur. Genotiplerin yağ oranı bakımından koşul, genotip ve koşul*genotip interaksiyonunun $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4). Yulaf tanesinin sahip olduğu yağ oranı buğday, arpa ve çavdar tanelerine oranla daha fazla olmakta, yağ oranı çevresel faktörler ve genotip özelliklere bağlı olarak değişim göstermektedir (Saastamoinen ve ark., 1989). Yulaf ıslahında insan gıdası olarak kullanılacak olan yulafların seçiminde düşük yağ oranına sahip genotipler tercih edilmektedir (Zhou ve ark., 1999). Bu çalışmada da 15 no'lu hat standart çeşitler ve seçilen hatlar ortalamasından daha düşük yağ oranına sahip olmuştur. Yapılan bir araştırmada yulaf genotiplerinde yağ oranı %3.3-7.5 arasında değişmekle birlikte (Erbaş ve Mut, 2013) bu denemede de yağ oranı açısından benzer bir sonuç elde edilmiştir.

β -glukan

Yulaf genotiplerinin β -glukan oranları kuru koşullarda %2.29-3.54 aralığında değişirken, sulu koşullarda % 2.60-3.49 aralığında değişmiştir. Tüm denemeye ait genel ortalama ise %3.01 olarak belirlenmiştir. Her iki lokasyonda 12 no'lu hat en yüksek β -glukan değerine sahip olmuştur. Denemede seçilen hatların ortalama β -glukan değeri %2.98, standartlar ortalaması ise %3.19 olarak belirlenmiştir. Yulaf genotiplerinin β -glukan oranı bakımından koşul ve genotipin $p<0.01$ seviyesinde önemli olduğu, koşul*genotip interaksiyonunun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Mut ve ark. (2021) yağışa bağlı ve destek sulamalı iki farklı şartta yetiştirilen yulaf genotiplerinde β -glukan oranlarını sırasıyla %3.90 ve %3.78 olarak tespit etmişlerdir ki bu sonuç da bizim denememizde elde edilen bulgularla birbirine benzerlik göstermektedir. Yulaf β -glukan içeriği sebebiyle bağışıklık sistemini güçlendirici etkiye sahiptir. Yüksek su tutma kapasitesine sahip olmasıyla da insanlarda sindirimi yavaşlatarak kolesterolü ve kan şekeri seviyesini düşürdüğü saptanmıştır (Tiwari ve Cummins, 2009). Arpa ve yulaf kanatlı rasyonlarında az miktarda kullanılmaktadır. Bunun sebebi ise monogastrik hayvanlarda sindirimi zor bir polisakkarit olan β -glukan içermesidir (Akyıldız, 1967; Ergün ve ark., 2001). Arpa ve yulaftaki β -glukan, 1.3 ve 1.6 bağlı β -glukan karışımıdır. Kanatlılarda β -glukan sindirilemediğinde su tutucu özellik gösterdiği için

özellikle genç hayvanlarda yapışkan ve ıslak dışkıya neden olur (Oğuz ve ark., 2011). Buna rağmen hayvanların bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve performanslarına katkı sağlamak amacıyla β -glukanların yemlerde katkı maddesi olarak kullanılmasının iyi bir alternatif olduğu

Çizelge 4. 2016-2017 yetiştirme sezonunda bölge verim kademesindeki kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen yulaf genotiplerine ait bazı kalite parametreleri

Table 4. Some quality parameters of oat genotypes grown in dry and irrigated conditions in the region yield level in 2016-2017 growing season.

Hat/Genotip	Yağ (%)			β – glukan (%)		
	Kuru	Sulu	Ortalama	Kuru	Sulu	Ortalama
1	4.73	4.33	4.53	3.19	3.13	3.16
2	5.20	4.48	4.84	3.08	3.39	3.23
3	5.67	5.27	5.47	2.29	3.08	2.68
4	5.44	5.01	5.22	2.98	2.71	2.85
5	5.50	4.71	5.10	2.63	2.86	2.74
6	5.15	4.91	5.03	2.74	3.05	2.89
7	5.42	5.03	5.23	2.64	3.04	2.84
8	5.99	5.43	5.71	2.90	3.25	3.07
9	4.20	3.92	4.06	3.09	3.33	3.21
10	4.90	4.13	4.51	3.22	3.26	3.24
11	5.53	4.68	5.11	3.06	3.36	3.21
12	5.29	4.76	5.03	3.54	3.49	3.51
13	5.95	5.40	5.68	2.94	3.35	3.14
14	6.00	5.62	5.81	2.77	3.29	3.03
15	4.16	3.83	3.99	2.96	3.26	3.11
16	5.59	5.45	5.52	2.67	3.03	2.85
17	5.15	4.69	4.92	2.50	2.99	2.74
18	5.52	4.64	5.08	2.73	2.64	2.68
19	4.30	3.90	4.10	2.41	2.60	2.50
20	5.01	4.79	4.90	2.77	3.18	2.97
21	5.01	4.32	4.66	3.00	2.75	2.88
Seçilen hat ort.	5.22	4.73	4.98	2.86	3.09	2.98
Diriliş	6.60	5.21	5.90	3.24	2.91	3.07
Kahraman	5.97	4.56	5.27	2.88	3.49	3.19
Şems	4.78	5.77	5.27	3.42	3.27	3.34
Yeniçeri	6.19	6.11	6.15	3.10	3.27	3.18
Standartlar ort.	5.89	5.41	5.65	3.16	3.23	3.19
Genel ortalama	5.33	4.84	5.08	2.91	3.12	3.01
AÖF _(0.05)			0.40			0.11
DK _(%)			3.96			5.64
Koşul			6.03**			1.09**
Genotip			30.68**			5.54**
Tekerrür			0.000056			0.000784
Koşul*Genotip			4.97**			2.00

AÖF: Asgari önemli fark, DK: Değişim katsayısı, *,**: Sırasıyla P<0.05 ve P<0.01 olasılık düzeylerinde önemli

düşünülmektedir (Keser ve Tanay, 2008). Şahin ve ark. (2019), Orta Anadolu şartlarında yetiştirilen 328 adet yulaf genotipinde yaptıkları çalışmalarında ortalama β -glukan değerinin%0.84–4.24 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Kavuzsuz ve kavuzlu yulafarla yapılan bir başka araştırmada β -glukan oranı %0.77 ile %8.37 aralığında değişmiştir (Givens ve ark., 2000). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar da diğer araştırmalarla benzerlik göstermektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen TAGEM/TBAD/14/A12/P09/004 no'lu 'Yulaf Islah Materyalinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi' projesine ait kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen bölge verim denemelerinde yer alan yulaf genotiplerinin bazı kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Deneme sonucunda 15 no'lu hattın hem sulu koşulda (46.4 g) hem de genel ortalama (44.63 g) en yüksek bin tane ağırlığına, kuru (%4.16) ve sulu (%3.83) koşullarda en düşük yağ oranına sahip olduğu belirlenmiştir. 12 no'lu hat ise her iki koşulda da standartlar ortalamasının (%3.19) üzerinde β – glukoz miktarına sahip olmuştur. Genel ortalamalara bakıldığında tanelerin yağ oranı içeriğinin kuru koşullarda sulu koşullara oranla daha yüksek; bin tane, hektolitre, protein, ADF, NDF, selüloz ve β – glukoz oranlarının ise sulu koşullarda kuru koşullara göre daha yüksek değerler elde ettiği görülmüştür. Farklı koşullarda yetiştirilen hat ve çeşitlere ait kalite değerleri arasında belirlenen farklılıklara çevresel faktörler ve genotip özelliklerin sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir.

Islah denemelerinde amaç; bölge şartlarına uyum sağlayabilecek verim ve kalite yönünden üstün özellikler gösterebilen, hastalıklara dayanıklı hatların tescil edilmesini sağlamak olarak değerlendirilir. Son yıllarda insanların sağlıklı beslenme konusunda bilinçlenmesi onları daha seçici gıdaları temin etmeye yönlendirmektedir. Yulaf bitkisi de gerek insan sağlığı gerekse hayvan beslenmesindeki bilinen olumlu etkilerinden ötürü ıslah çalışmalarında tane, saman ve kavuzlarının besin elementleri yönünden zengin olması yönüyle değerlendirilen bir tahıl çeşididir. Çeşit adayları her yıl farklı kademelerde verim, kalite, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi çeşitli kriterler yönünden ayrı ayrı değerlendirilmeye tâbi tutulmakta, veriler değerlendirildikten sonra bazı genotipler bir sonraki kademeye aktarılırken bazıları da elenmektedir. Bu çalışmada da belirlenen kriterler yönünden öne çıkan bazı hat/genotipler çeşit adayı olarak değerlendirilmiştir. Bu sebeple bu tür çalışmaların yaygınlaştırılması, ülke ekonomisine yeni çeşitlerin kazandırılması açısından önem arz etmektedir.

5. Kaynaklar

- AACC, 2000. Approved Methods of American Association of Cereal Chemists. 10th ed.
- Akyıldız, R. 1967. Türkiye Yem Maddeleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 293, Ankara: A. Ü. Basımevi
- Anonymous, 2009. Approved methodologies, http://lecooperu.com/wp-content/uploads/2018/04/FP528_209-137.pdf. Erişim Tarihi: 19 April 2021.
- Anonymous, 2014. JMP-11. JSL Syntax Reference. SAS Institute. ISBN:978-1-62959-560-3.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis of association of official analytical chemists, Method 992.23. 17th edn. Gaithersburg, MD.
- Burdurlu, H. S., Karadeniz, F., 2003. Gıdalarda diyet lifinin önemi, Gıda Mühendisliği Dergisi, 7 (15), 18-25.
- Cherney, J. H., Marten, G. C. 1982. Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality, and yield. Crop Science, 22(2),227-231. DOI: 10.2135/cropsci1982.0011183X002200020007x.
- Çeri, S., Acar, R. 2019. Serin iklim tahıllarının hayvan beslemede yeşil ve kuru ot olarak kullanımı. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 8(1), 178-194.
- Demir, İ. 1994. Tahıl Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak., Yay. No: 235, 161 s.
- Doehlert, D. C., McMullen, M. S., Hammond, J. J. 2001. Genotypic and environmental effects on grain yield and quality of oat grown in North Dakota. Crop Science 41(4), 1066-1072. DOI: 10.2135/cropsci2001.4141066x.

- 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, Ö. D., Mut, Z. 2013. Saf hat yulaf genotiplerinin tarımsal ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. X. Tarla Bitkileri Kongresi, (sf: 821-828), 10-13 Eylül, Konya.
- Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, K., Küçükersan, S., Şehu, A. 2001. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Malatya: Medipres Matbaacılık.
- 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-JSFA555>3.0.CO;2-V.
- Hamzaoğlu, S. 2021. Kavuzsuz ve kavuzlu arpa ve yulaf genotiplerinin beta glukan içerikleri ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- İstek, D., İşler, M., Ertop, M. 2013. Beta glukanların biyoaktif bileşen özellikleri ve fonksiyonel olarak kullanım imkanları, 8. Gıda Mühendisliği Kongresi, (sf:191). Ankara.
- Kahraman, T., Avcı, R., Yıldırım, M. 2021. Yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin tane verimi, verim komponentleri ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 24(5), 1003-1010.
- Karabulut, A., Canbolat, Ö. 2005. Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Yayın, (2.05), 048-0424.
- Keser, O., Tanay, B. 2008. Beta-glukanın hayvan beslemede bağışıklık sistemi ve performans üzerine etkisi. Erciyes Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 5(2), 107-119.
- Kliševičiūtė, V., Švirnickas, 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(095) Supplement.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Ahay, H. 2017. Farklı yulaf (*Avena sativa* L.) çeşitlerinin kimyasal kalite özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 27(3), 347-356. DOI: 10.29133/yyutbd.290920.
- Mut, Z., Demirtaş, N., Köse, Ö. D. 2021. Farklı yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin destek sulamalı ve sulamasız koşullarda bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 36(2), 234-243.
- Nedomova, L., Hozlar, P., Dvoncova, D., Polisenka, I. 2008. Grain quality characteristics in oats under conditions of the Czech republic and Slovak republic. The 8th International Oat Conference, Minneapolis, USA.
- Oğuz, M. N., Oğuz, F. K., Göncüoğlu, E. 2011. Kavuzu alınmış arpanın bıldırcınlarda performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 22(3), 175-179.
- Öztürk, S., Özboy, Ö. 2002. Besinsel liflerin ekmek üretiminde kullanımı. Unlu Mamuller Teknolojisi. 34-41.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T. 2007. Trakya Bölgesi' nde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 59-68.
- Tamn, I. 2003. Genetic and environmental variation of grain yield of oat varieties. Agronomy Research, 1(1), 93-97.
- Tekce, E., Gül, M. 2014. Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 9(1), 63-73.
- Tiwari, U., Cummins, E. 2009. Simulation of the Factors Affecting β -Glucan Levels During The Cultivation of Oats, Journal of Cereal Science, 50(2), 175-183. DOI: 10.1016/j.jcs.2009.04.014.
- Saastamoinen, M., Kumpulainen, J., Nummela, S. 1989. Genetic and environmental in oil content and fatty acid composition of oats, Cereal Chemistry, 66(4), 296-300.
- Sarı, N., İmamoğlu, A., Yıldız, Ö. 2012. Menemen ekolojik koşullarında bazı ümitvar yulaf hatlarının verim ve kalite özellikleri. Journal of AARI, 22(1),18-32.
- 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. DOI: 10.1080/10408398.2010.526725.
- Şahin, M. Akçacık, A. G., 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, 6(1), 23-28.

- Şahin, M., Çeri, S., Akçacık, A.G., 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.
- Şanlıoğlu, Y., Özkaya, B. 1999. Makarnanın diyet lifçe zenginleştirilmesi. Food Hi-Tech. Ocak, 70-78
- Van Dyke, N.J., Anderson, P.M. 2000. Interpreting a forage analysis, Alabama cooperative extension, Circular ANR-890.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., Lewis, B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, Journal of dairy science, 74(10), 3583-3597. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.
- Webster, F. H. 2002. Whole-Grain Oats and Oat Product. In: Marquart, L., Slavin, J.L., Fulcher, R.G. (ed.), Whole-Grain Foods in Health and Disease. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, 83-123. Minnesota. U.S.A.
- 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.
- Zhou, M., Robards, K., Glennie-Holmes, M., Helliwell, S. 1999. Oat Lipids: A Review. Journal of the American Oil Chemists’ Society, 76(2), 159-169.
- Zute, S., Berga, L., Vicupe, Z. 2011. Variability in endosperm β -glucan content of husked and naked oat genotypes., Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis, 11(2), 192-200. Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, Journal of dairy science, 74(10), 3583-3597. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.