



Farklı Çevrelerde Yetiştirilen Bazı Arpa Genotiplerinin Fiziksel ve Kimyasal Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Determination of Physical and Chemical Quality Traits of Some Barley Genotypes Grown in Different Environments







Seydi AYDOĞAN¹
Mehmet ŞAHİN¹
Aysun GÖÇMEN AKÇACIK¹
Sümeyra HAMZAOĞLU¹
Berat DEMİR¹
İbrahim KARA¹

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Konya

***Sorumlu yazar:**

Seydi AYDOĞAN
seydiaydogan@yahoo.com

ORCID (Yazar Sırasına göre):

 0000-0003-0472-1211,  0000-0003-2446-5227,  0000-0002-8209-0796,  0000-0002-0572-3801,  0000-0001-6102-2527,  0000-0002-4097-5094

Gönderilme Tarihi: 24 Kasım 2020
Kabul Tarihi : 17 Mart 2020

Destekleyen Kurum:
Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enst.

ÖZET

Bu çalışma 24 arpa genotipi ile (19 hat ve 5 standart çeşit) 2015-2016 yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yağışa dayalı şartlarda Konya-Gözlü ve Eskişehir lokasyonlarında yürütülmüştür. Bazı fiziksel ve kimyasal kalite özellikleri (bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein, beta gluklan, ADF, NDF ve selüloz oranları, elek üstü (% 2.8, 2.5 ve 2.5+2.8) ve elek altı (%<2.2) değerleri incelenmiştir. Kalite özelliklerine genotip ve çevre etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İncelenen kalite özelliklerinin iki lokasyon ortalamasına göre değer aralıkları; bin tane ağırlığı 38.17-46.06 g, hektolitreye ağırlığı 57.34-64.31 kg, elek analizi (% 2.5+2.8) % 52.94-83.46, elek altı (% <2.2) % 2.51-20.95, protein oranı % 10.22-11.70, beta gluklan oranı % 4.08-5.93, ADF % 6.24-6.74, NDF % 19.59-25.36 ve selüloz oranı % 5.95-6.64 olarak belirlenmiştir. İncelenen özellikler yönüyle genotipler ve lokasyonlar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, elek üstü değerleri, beta gluklan ve NDF değerleri bakımından yüksek değerler elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Arpa, lokasyon, beta gluklan, ADF ve NDF

ABSTRACT

This study was carried out with 24 barley genotypes (19 lines and 5 standard varieties) in Konya-Gözlü and Eskişehir locations in rainfed conditions according to randomized block designed with two replications in the 2015-2016 growing season. Some

physical and chemical quality traits (thousand kernel weight, test weight, protein, beta glucan, ADF, NDF, and cellulose ratios, over-screen (2.8, 2.5 and 2.5 + 2.8 %) and under-screen (<2.2 %) values were examined. It is aimed to determine the genotype and environmental impact on quality traits. According to the two location averages of the examined quality traits value ranges; thousand kernel weight 38.17-46.06 g, test weight 57.34-64.31 kg, sieve analysis (2.5 % + 2.8) 52.94-83.46 %, under the sieve (<2.2 %) 2.51-20.95 %, protein ratio 10.22-11.70 %, beta glucan ratio 4.08-5.93 %, ADF 6.24-6.74 %, NDF 19.59-25.36 % and cellulose ratio 5.95-6.64 % determined as. Significant differences were identified between genotypes and locations in terms of examined traits. High values were obtained in Eskişehir location in terms of thousand kernel weight, test weight, over-screen values, beta glucan and NDF values.

Keywords: Barley, location, beta glucan, ADF and NDF

GİRİŞ

Arpa; hayvan yemi, malt endüstrisi ve insan ek gıdası olarak dünya tahıl kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir. Geniş adaptasyon yeteneği ile Dünya’da ve ülkemizde geniş bir coğrafyada yetiştirme alanı bulmaktadır. Türkiye’nin uygun çevre koşullarına sahip olmasından dolayı arpa yetiştiriciliği buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye’de, 2.7 milyon hektar alanda yıllık 6.7 milyon ton üretime ve ortalama 248.1 kg/da verime sahiptir (TUİK, 2018). Dünyada ekimi yapılan arpanın % 65’i hayvan yemi, % 33’ü malt yapımı, % 2’si gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Ülkemizde tüketimin % 90’ı hayvan yemi, kalan kısmı maltlık olarak ve gıda endüstrisinde kullanılmaktadır (Anonim 2020). Besin maddeleri kompozisyonu yönünden tahıl taneleri içinde en değişkenlik gösteren ve tüm hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen arpanın, özellikle ruminantlar için uygun olduğu belirtilmektedir (Bolat ve ark., 1996). Arpa tanesindeki yüksek sindirilebilir lif ve β -glukan oranı ile insan beslenmesinde önem kazanmaya başlamıştır. Bazı ülkelerde arpa unu, buğday ununa katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Sipahi ve ark. 2010). Arpa tanesi, içerdiği yaklaşık % 67 karbonhidrat, % 10 protein, % 2 yağ, % 5 selüloz ve kalsiyum, fosfor, potasyum gibi mineraller, A, E ve B vitaminleri ile hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Genetik farklılıkların arpanın

kimyasal içeriğini etkilediği ve farklı genotiplerin mineral madde içeriğinin farklı olduğu daha önce yapılmış olan çalışmalarda belirtilmektedir (Guo ve ark. 2003). Beta-glukan en yaygın olarak bitkilerde selüloz yapıda, tahıllar içinde özellikle yulaf ve arpada, ekme mayasının hücre duvarında, bazı küf, mantar ve bakterilerde bulunmaktadır. Buldukları yere bağlı olarak farklı bağ konfigürasyonuna sahip olmaktadır (Volman ve ark., 2008). Artan hayvan yemi ve endüstriyel kullanım taleplerinin karşılanabilmesi için farklı bölgelere uyumlu, yüksek verim ve kaliteye sahip yeni arpa çeşitleri geliştirilmesini amaçlayan ıslah programları devreye sokulmuştur. Arpa geniş alanlarda üretilebilmesi ve üreticilerimizin önemli bir gelir kaynağı olmasından dolayı üretimin ve verimin artırılması için uyum sağlayacak bölgelerin belirlenmesi önem kazanmaktadır. Farklı çeşitler değişen çevre koşullarına farklı tepkiler göstermektedir (Sirat ve ark., 2012). Bu çalışmada bazı arpa genotiplerinin yağışa bağlı koşullarda farklı çevrelerde bazı fiziksel ve kimyasal kalite özelliklerinin belirlenmesi kalite yönünden ümitvar olan hatların tespit edilerek yeni arpa çeşidi geliştirme çalışmalarına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2015-2016 yetiştirme sezonunda Konya-Gözlü ve Eskişehir lokasyonlarındaki kuru arpa bölge verim denemelerinde yer alan arpa genotiplerinin kalite çalışmaları tesadüf blokları deneme deseninde 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada 19 hat ve 5 çeşit (Karatay 94, Tarm 92, Larende, İnce 04 ve Akar) kullanılmıştır. Denemelerin ekimi parsel mibzeriyle her parselde 6 sıra ve 550 adet/m² tohum olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları 1.2 m x 7 m olarak ayarlanmış ve her parsel arasında 35 cm mesafe bırakılmıştır. Ekimle birlikte her parselde 2.7 kg/da N ve 6.9 kg/da P₂O₅ ve üst gübre olarak da 4 kg/da N verilmiştir. Yetiştirme döneminde Konya lokasyonunda yağış oranı 241.8 mm, Eskişehir lokasyonunda 336 mm olmuştur. Arpa tanesinde bazı kalite özellikleri (bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, elek üstü analizi % (2.5, 2.8), % 2.2 elek altı, protein, beta glucan, ADF, NDF ve selüloz oranları) incelenmiştir. Protein oranı AOAC 992.23 Leco FP 528 cihazı ile belirlenmiş (Anonymous, 2009), beta glucan AACC 32-23, selüloz, ADF ve NDF Near infrared reflektans spektroskopisi (NIR) cihazı ile AACC 32-10 metoduna göre (Anonymous, 2000), bin tane ağırlığı,

hektolitre ağırlığı ve elek analizi % (2.2, 2.5, 2.8) (Elgün ve ark., 2001)'e göre belirlenmiştir. Elde edilen verilerin varyans analizleri JMP istatistik programıyla (Anonymous, 2014) yapılmış, önemli çıkan ortalamalar gruplandırılarak kalite özellikleri yönüyle iyi olan genotipler belirlenmiş, kalite özelliklerine ait değerlerin seleksiyonda kullanılması sağlanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelenen on bir özelliğe genotip, lokasyon, genotip*lokasyon interaksiyonlarına ilişkin kareler ortalamaları iki çevre üzerinde birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

ortalaması 47.00 g, hatların ortalaması 47.83 g olarak tespit edilmiştir. Hatlar içinde en yüksek bin tane ağırlığı 53.88 g ile 4'nolu hat, en düşük değer ise 41.16 g ile 2'nolu hatta tespit edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda standart çeşitlerin bin tane ağırlığı ortalaması 46.17 g olup, çeşitler içinde en yüksek değer 50.68 g ile Larende çeşidinde, en düşük değer ise 42.56 g ile Tarm 92 çeşidinde elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda hatların bin tane ağırlığının Konya-Gözlü lokasyonunda olduğu gibi standart çeşitler ve deneme ortalaması üzerinde değerler elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonu Konya-Gözlü lokasyonuna göre bin tane ağırlığı deneme ortalaması bakımından 10.60 g daha fazla değer elde edilmiştir. Her iki lokasyon ortalamasında en yüksek

Çizelge 1. İncelenen Arpa Genotiplerinin Kalite Özelliklerine İlişkin Birleştirilmiş Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	SD	Bin tane (g)	Hektolitre (kg)	2.8 (%)	2.5 (%)	Elek altı (%)	Elek (2.5+2.8)
Lokasyon	1	2982.7366**	830.72667**	42310.384**	106.7871*	3947.5350**	38165.958**
Genotip	23	537.0529**	211.97388**	17578.158**	5241.3344**	2120.5817**	8756.973**
Tekerrür	1	0.962	0.27307	10.567	29.029	31.5104	74.624
Lokasyon*Genotip	23	308.6455**	100.92143**	9899.019**	9512.7662**	1865.8300**	4993.237**
Hata	47	88.233	36.4475	423.924	905.647	587.6044	2063.786
Kaynak	SD	Protein (%)	ADF (%)	NDF (%)	Selüloz (%)	Beta Glukan (%)	
Lokasyon	1	543.59202**	22.863776**	905.83450**	43.969801**	11.746004**	
Genotip	23	13.51720**	2.383566**	162.89810**	1.939299**	19.116233**	
Tekerrür	1	0.0495	0.099459	0.31396	0.006176	0.001067	
Lokasyon*Genotip	23	14.84368**	3.741449**	66.34662**	1.760474**	3.668296**	
Hata	47	5.1876	0.949691	19.2629	0.932174	4.088733	

Bin Tane Ağırlığı

İncelenen arpa genotiplerinin bin tane ağırlığı değerlerinin lokasyonlardaki değişimleri Çizelge 2'te verilmiştir. Konya-Gözlü lokasyonunda arpa genotiplerinin bin tane ağırlığı 32.22-39.86 g arasında değişmiş, deneme ortalaması 36.40 g, hatların ortalaması 36.13 g olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en yüksek değer 3'nolu hat 39.68 g ve en düşük değer ise 7'nolu hatta 32.22 g olarak tespit edilmiştir. Standart çeşitlerin bin tane ağırlığı ortalaması 36.67 g olup, çeşitler içinde en yüksek değer 39.86 g ile Tarm 92, en düşük değer ise 33.54 g ile İnce 04 çeşidinde elde edilmiştir. Kızılgeçi ve ark. 2019, Diyarbakır ve Mardin koşullarında 2011-2012 yıllarında 7 genotipin bin tane ağırlığı 42.21- 45.02 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Eskişehir lokasyonunda genotiplerinin bin tane ağırlığı 41.16-53.88 g arasında değişmiş, deneme

bin tane ağırlığı 4, 9 ve 3' nolu hatlarda, standart çeşitler de ise Akar ve Larende de tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bin tane ağırlığında lokasyonlar arasında görülen farklılık yetiştirme döneminde ki toplam yağış oranı ve genotiplerin performanslarından kaynaklanmaktadır. Aydoğan ve ark. (2011), 2006-2007 yetiştirme döneminde yaptıkları bir çalışmada Konya-merkez ve Çumra lokasyonlarında ortalama bin tane ağırlığını sırasıyla 36.72 g ve 37.82 g, birleştirilmiş lokasyon ortalamasını ise 37.21 g olarak tespit etmişlerdir.

Hektolitre Ağırlığı

İncelenen arpa genotiplerinin hektolitre ağırlığı Konya-Gözlü lokasyonunda 53.19-61.92 kg arasında değişmiş, deneme ortalaması 58.26 kg, hatların ortalaması 58.68 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Hatlar içinde en yüksek

hektolitre ağırlığı 61.92 kg ile 2'nolu hat, en düşük değer ise 53.19 kg ile 7'nolu hatta belirlenmiştir. Standart çeşitlerin hektolitre ağırlığı ortalaması 57.85 kg olup, standart çeşitler içinde en yüksek değer 59.52 kg ile Tarm 92 çeşidinde elde edilmiştir. Konya-Gözlü lokasyonunda yer alan hatların hektolitre ağırlığı standart çeşitler ve deneme ortalaması üzerinde değerler elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda genotiplerin hektolitre ağırlığı 58.42-66.71 kg arasında değişmiş, deneme ortalaması 64.30 kg, hatların ortalaması 64.41 kg olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en yüksek hektolitre ağırlığı 66.71 kg ile 2 ve 22'nolu hatlar, en düşük değer ise 58.42 kg ile 12'nolu hatta tespit edilmiştir. Standart çeşitlerin hektolitre ağırlığı ortalaması 64.19 kg olup, standart çeşitler içinde en yüksek değer 65.84 kg ile Tarm 92 çeşidinde belirlenmiştir. Çöken, (2015), Isparta ekolojik koşullarında 12 adet arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığının 66.20 ile 76.36 kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Eskişehir lokasyonunda hatların hektolitre ağırlığı ortalaması, standart çeşitler ve deneme ortalaması üzerinde olmuş, Konya-Gözlü lokasyonuna göre deneme ortalaması bakımından 6.04 kg daha yüksek değer elde edilmiştir. Her iki lokasyon ortalamasını değerlendirdiğimizde hatlar

içinde en yüksek hektolitre ağırlığı 64.31 kg ile 2'nolu hatta, standart çeşitler içinde ise Tarm 92 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 2). Kızılgöçü ve ark. (2019), Diyarbakır lokasyonunda arpa da hektolitre ağırlığının 58.44-68.07 kg, Mardin lokasyonunda 59.21-65.40 kg değerleri aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir. Aydoğan ve ark. (2016), 2010-2014 yıllarına ait arpa hat ve standart çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin değerlendirildiği bir çalışmada 2548 genotipte yıllar itibarı ile ortalama hektolitre ağırlığının 51.27 kg ile 77.10 kg arasında değiştiğini tespit etmişler, bu değişimin en önemli sebeplerinin genotip, iklim ve lokasyon farklılıklarından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Elek Analizi

Arpada elek analizleri tanenin dolgunluk ve zayıf olmasını belirttiği gibi tanenin homojen olup olmadığı hakkında da fikir vermektedir. İncelenen arpa genotiplerinin Konya-Gözlü lokasyonunda % 2.8 elek üstü değerleri % 2.31-23.63 arasında değişmiş, deneme ortalamasının % 11.33, hatların ortalamasının % 13.57 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Eskişehir lokasyonunda arpa genotiplerinin % 2.8 elek üstü elek üstü değerleri % 23.36-83.94 arasında

Çizelge 2. Arpa Genotiplerinin Bin Tane ve Hektolitre Ağırlıklarına ait Ortalama Değerler

Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)			Hektolitre Ağırlığı (kg)		
	Konya (Gözlü)	Eskişehir	Ortalama	Konya (Gözlü)	Eskişehir	Ortalama
1	37.62	45.80	41.71	58.92	64.96	61.94
2	36.74	41.16	38.95	61.92	66.71	64.31
3	39.68	52.00	45.84	58.21	62.78	60.49
4	38.24	53.88	46.06	59.95	64.96	62.46
6	39.06	52.64	45.85	58.86	66.27	62.57
7	32.22	44.12	38.17	53.19	61.48	57.34
8	36.20	48.60	42.40	58.86	64.96	61.91
9	38.79	53.00	45.90	58.98	66.27	62.63
11	34.18	42.20	38.19	58.43	65.40	61.91
12	33.78	43.68	38.73	59.73	58.42	59.08
13	33.74	45.44	39.59	61.04	65.40	63.22
14	33.34	48.12	40.73	57.56	63.22	60.39
16	39.60	46.04	42.82	58.86	63.22	61.04
17	36.02	49.92	42.97	57.99	62.35	60.17
18	36.08	46.56	41.32	60.61	65.40	63.00
19	35.82	47.60	41.71	58.65	66.27	62.46
21	36.54	50.64	43.59	56.68	64.53	60.61
22	32.72	49.52	41.12	57.77	66.71	62.24
Hatların Ort.	36.13	47.83	41.98	58.68	64.41	61.54
Karatay 94	37.04	43.40	40.22	57.56	62.78	60.17
Tarm 92	39.86	42.56	41.21	59.52	65.84	62.68
Larende	35.40	50.68	43.04	56.25	63.66	59.95
İnce 04	33.54	46.72	40.13	57.56	64.96	61.26
Ayrancı	35.78	45.71	40.74	56.90	64.24	60.57
Akar	38.40	47.96	43.18	59.30	63.66	61.48
Standart Ort.	36.67	46.17	41.42	57.85	64.19	61.02
Genel Ortalama	36.40	47.00	41.70	58.26	64.30	61.28
DK (%)	5.35	1.79	3.34	2.06	4.35	2.45
AÖF (0.05)	3.99	0.17	1.96	2.49	0.57	1.24

değişmiş, deneme ortalaması % 47.53, standartların ortalaması % 33.73 ve hatların ortalaması ise % 61.33 olarak tespit edilmiştir. Her iki lokasyonda da denemede yer alan hatların ortalama elek üstü değerleri standart çeşitler ve deneme ortalaması üzerinde olmuştur. Konya-Gözlü lokasyonunda genotiplerin % 2.5 elek üstü değerleri % 22.20-46.98 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 35.27, hatların ortalaması ise % 38.53 olarak tespit edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda genotiplerinin % 2.5 elek üstü değerleri % 13.00-67.88 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 39.32, hatların ortalaması % 30.26 olarak tespit edilmiştir. Konya-Gözlü lokasyonunda hatların % 2.5 elek üstü değerleri ortalaması, standart çeşitler ve deneme ortalaması üzerinde olmuştur (Çizelge 3). Genotiplerin % (2.5+2.8) elek üstü değerleri Konya-Gözlü lokasyonunda % 24.51-69.58 arasında değişmiş,

deneme ortalaması % 46.59, hatların ortalaması % 52.10 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Eskişehir lokasyonunda genotiplerinin % (2.5+2.8) elek üstü değerleri % 72.44-98.04 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 86.85, hatların ortalaması % 91.59 olarak tespit edilmiştir. Denemede yer alan hatlar ve standart çeşitlerin lokasyon bazında % (2.5+2.8) elek üstü deneme ortalamaları Eskişehir lokasyonunda Konya-Gözlü lokasyonuna göre % 40.26 daha yüksek olmuştur (Çizelge 4). Eskişehir lokasyonunda elek üstü değerlerinin yüksek olmasının en önemli sebebinin bölgede alınan yağış oranının yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki lokasyonda da hatların % (2.5+2.8) elek üstü ortalama değerinin, standartlar ve deneme ortalaması üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Aydoğan ve ark. (2013), farklı iki lokasyonda yaptıkları bir çalışmada ortalama (% 47.53) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Arpa Genotiplerinin % 2.8 ve % 2.5 Elek Üstü Ortalamalarına ait Değerler

Genotipler	% (2.8) Elek üstü			% (2.5) Elek üstü		
	Konya (Gözlü)	Eskişehir	Ortalama	Konya (Gözlü)	Eskişehir	Ortalama
1	7.60	23.36	15.48	40.14	57.20	48.67
2	22.76	76.40	49.58	38.50	20.72	29.61
3	23.63	79.28	51.46	45.95	16.96	31.46
4	21.33	83.56	52.45	46.78	14.48	30.63
6	22.54	83.94	53.24	45.35	13.00	29.18
7	2.31	39.04	20.68	22.20	42.32	32.26
8	8.16	52.58	30.37	42.72	38.16	40.44
9	23.20	83.94	53.57	44.50	13.28	28.89
11	4.94	25.36	15.15	34.26	52.10	43.18
12	11.01	60.56	35.79	41.61	30.02	35.82
13	18.92	75.06	46.99	43.03	21.28	32.16
14	12.34	71.98	42.16	31.95	24.46	28.21
16	17.61	36.94	27.28	39.29	43.14	41.22
17	13.81	69.60	41.71	36.50	25.30	30.90
18	17.17	63.56	40.37	46.98	32.24	39.61
19	6.82	51.00	28.91	32.63	40.08	36.36
21	4.65	63.30	33.98	28.17	28.88	28.53
22	5.43	64.56	35.00	33.01	31.06	32.04
Hatların Ort.	13.57	61.33	37.45	38.53	30.26	34.40
Karatay 94	13.29	29.62	21.46	32.05	43.56	37.81
Tarm 92	5.91	24.22	15.07	43.32	48.22	45.77
Larende	2.27	14.32	8.30	17.94	66.74	42.34
İnce 04	6.86	58.66	32.76	36.44	32.98	34.71
Ayrancı	3.41	64.00	33.70	18.41	30.92	24.66
Akar	22.75	11.58	17.17	43.87	67.88	55.88
Standart Ort.	9.08	33.73	21.41	32.01	48.38	40.19
Genel Ortalama	11.33	47.53	29.43	35.27	39.32	37.29
DK_(%)	3.40	2.28	7.21	5.09	2.87	8.12
AÖF_(0.05)	8.71	3.70	4.26	8.71	6.21	6.23

Çizelge 4. Arpa Genotiplerinin % (2.8+2.5) ve % 2.2 Elek Altı Ortalamalarına ait Değerler

Genotipler	% (2.5+2.8) Elek üstü			Elek altı % (<2.2)		
	Konya (Gözlü)	Eskişehir	Ortalama	Konya (Gözlü)	Eskişehir	Ortalama
1	47.74	80.56	64.15	14.05	3.04	8.54
2	61.26	97.12	79.19	7.43	0.76	4.09
3	69.58	96.24	82.91	4.65	0.38	2.51
4	68.11	98.04	83.08	6.31	0.10	3.20
6	67.89	96.94	82.42	6.03	0.56	3.29
7	24.51	81.36	52.94	26.66	5.18	15.9
8	50.88	90.74	70.81	12.31	1.42	6.86
9	67.70	97.22	82.46	7.70	0.30	4.00
11	39.20	77.46	58.33	16.69	4.04	10.36
12	52.62	90.58	71.60	9.37	4.72	7.04
13	61.95	96.34	79.15	6.96	0.46	3.71
14	44.29	96.44	70.37	13.47	0.22	6.84
16	56.90	80.08	68.49	12.26	3.02	7.64
17	50.31	94.90	72.61	13.69	1.22	7.45
18	64.15	95.80	79.98	8.16	0.38	4.27
19	39.45	91.08	65.27	18.65	1.06	9.85
21	32.82	92.18	62.50	24.94	1.46	13.20
22	38.44	95.62	67.03	19.54	0.38	9.96
Hatların Ort.	52.10	91.59	71.85	12.72	1.59	7.15
Karatay 94	45.34	73.18	59.26	18.87	6.14	12.50
Tarm 92	49.23	72.44	60.84	11.24	6.42	8.83
Larende	20.21	81.06	50.64	39.94	1.96	20.95
İnce 04	43.30	91.64	67.47	15.53	0.56	8.045
Ayrancı	21.82	94.91	58.37	34.07	0.40	17.23
Akar	66.62	79.46	73.04	6.04	2.58	4.31
Standart Ort.	41.09	82.12	61.60	20.95	3.01	11.98
Genel Ortalama	46.59	86.85	66.72	16.83	2.30	9.57
DK_(%)	6.84	2.24	7.50	5.24	3.03	4.12
AÖF_(0.05)	9.15	4.12	9.40	5.15	4.12	5.20

2.5+2.8) elek üstü değerini 2009-2010 yılında % 40.83, 2010-2011 yılında ise % 60.53 olarak belirlemişler, iki yıl ve dört çevrede en yüksek değer Karatay-94 ve İnce-04 çeşitlerinde elde edildiğini tespit etmişlerdir. İncelenen arpa genotiplerinin elek altı % (<2.2) değeri Konya-Gözlü lokasyonunda % 4.65-39.94 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 16.83, hatların ortalaması % 12.72 olarak belirlenmiştir. En düşük değer hatlar içinde % 4.65 ile 3'nolu hatta, standart çeşitler içinde ise % 6.04 ile Akar çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4). Eskişehir lokasyonunda genotiplerinin elek altı değerleri % 0.10-6.42 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 2.30, hatların ortalaması % 1.59 olarak tespit edilmiştir. En düşük değer % 0.10 ile 4'nolu hatta, standart çeşitler içinde ise % 0.40 ile Ayrancı çeşidinde belirlenmiştir. Bu değerlerin düşük olması tane yapısının iri ve homojen olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Lokasyon bazında elek altı % (<2.2)

ortalama değerleri bakımından Eskişehir lokasyonunda Konya-Gözlü lokasyonuna göre % 14.53 daha düşük değer belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da elek altı değeri bakımından hatların, standartlar ve deneme ortalamasına göre düşük değer verdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Protein Oranı

Bu araştırmada farklı çevrelere göre arpa genotiplerinin protein oranı değerlerinin değişimleri Çizelge 5'da verilmiştir. Konya-Gözlü lokasyonunda protein oranı % 12.03-14.39 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 13.23, hatların ortalaması % 13.15 olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en yüksek protein oranı % 14.39 ile 22'nolu hatta, en düşük değer ise % 12.03 ile 17'nolu hatta belirlenmiştir. Standart çeşitlerin protein ortalaması % 13.30 olup, standart çeşitler içinde en yüksek değer % 14.12 ile Tarm 92 çeşidinde tespit edilmiştir. Aydoğan

ve ark. (2016), 2010-2014 yıllarını kapsayan bir çalışmada hat ve standart çeşitlerin protein oranının % 8.36-15.94 arasında değiştiğini, bu değişimin genotiplerin genetik özelliği ve lokasyonların farklı özelliklerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Arpa tanesi, yaklaşık % 7.5-15 protein, % 75 oranında da hazm olunabilir besin maddesi içeriği ile çok iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Akten 1986). Eskişehir lokasyonunda genotiplerinin protein oranı % 8.72-10.83 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 9.95, hatların ortalaması % 9.91 olarak tespit edilmiştir. Hatlar içinde en yüksek protein oranı % 10.83 ile 17'nolu hatta, en düşük değer ise % 8.72 ile 21'nolu hatta elde edilmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin protein ortalaması % 9.98 olup, standart çeşitler içinde en yüksek değer % 10.78 ile Tarm 92 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 5). Protein oranı bakımından Eskişehir lokasyonunda Konya-Gözlü lokasyonuna göre deneme ortalaması bakımından % 3.28 daha düşük değer elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda genotiplerin bin tane

ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve elek üstü değerlerinin yüksek olmasına bağlı olarak tane protein oranı değerleri düşük göstermiştir. Her iki lokasyon ortalamasına göre hatlar içinde en yüksek protein oranı % 11.59 ile 8'nolu hatta, standart çeşitler içinde en yüksek değer Tarm 92 çeşidinde tespit edilmiştir. Aydoğan ve ark. (2011), iki yıl iki çevrede yaptıkları bir çalışmada arpa genotiplerinin protein oranının yıllar ve çevrelerdeki değişimlerini incelemişler, 2006-2007 yılı ortalama protein oranını % 11.82, Çumra ve Konya-merkezdeki ortalama değerleri sırasıyla % 12.83 ve 10.81, 2007-2008 yılı ortalama protein oranını % 11.31, Çumra ve Konya-merkezdeki ortalama değerleri sırasıyla % 9.25 ve 13.37 olarak tespit etmişlerdir.

Beta Glukan

Beta glukan yulafta aleuron tabakasının altında, arpada ise çoğunlukla endospermde yoğunlaşmış durumdadır. Yulaf ve arpada beta 1-3, 1-4 bağlarının durumu çözünebilirlik ve viskozitede rol oynayan en önemli etkenlerdir. Beta

Çizelge 5. Arpa Genotiplerinin Protein ve Beta Glukan Oranlarına ait Ortalama Değerler

Genotipler	Protein Oranı (%)			Beta Glukan Oranı (%)		
	Konya(Gözlü)	Eskişehir	Ortalama	Konya (Gözlü)	Eskişehir	Ortalama
1	13.65	9.62	10.88	4.90	5.47	5.19
2	12.18	9.75	10.22	3.85	5.17	4.51
3	13.08	9.62	10.60	4.31	5.82	5.06
4	13.51	9.55	10.78	4.46	4.43	4.44
6	13.20	9.71	10.71	4.58	5.40	4.99
7	13.26	10.20	10.98	4.11	4.59	4.35
8	13.90	10.77	11.59	4.73	5.78	5.25
9	13.46	10.27	11.11	4.34	5.33	4.83
11	13.29	10.36	11.08	4.42	4.94	4.68
12	12.34	10.34	10.59	3.95	4.21	4.08
13	12.37	9.72	10.30	4.31	5.02	4.67
14	13.48	10.03	11.01	4.23	4.80	4.51
16	12.84	10.13	10.74	4.53	5.17	4.85
17	12.03	10.83	10.68	3.71	4.99	4.35
18	13.19	10.16	10.92	3.85	4.56	4.20
19	13.46	9.11	10.54	4.38	4.97	4.68
21	13.14	8.72	10.18	4.34	4.88	4.61
22	14.39	9.53	11.21	5.13	5.99	5.56
Hatların Ort	13.15	9.91	10.78	4.34	5.08	4.71
Karatay 94	13.67	10.17	11.17	4.83	5.33	5.08
Tarm 92	14.12	10.78	11.70	4.62	4.88	4.75
Larende	13.02	9.39	10.45	5.36	6.51	5.93
İnce 04	13.18	9.45	10.56	4.30	5.02	4.66
Ayrancı	13.02	10.39	10.85	5.26	5.13	5.19
Akar	13.01	9.73	10.62	5.14	5.97	5.55
Standart Ort.	13.30	9.98	10.89	4.92	5.47	5.19
Genel Ortalama	13.23	9.95	10.84	4.63	5.28	4.95
DK_(%)	3.56	3.35	3.30	4.40	4.16	6.21
AÖF_(0.05)	0.96	0.36	0.46	0.84	0.52	0.42

glukanın viskozitesi ile molekül ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon olup, elde edildikleri kaynağa göre ağırlıkları farklılık göstermektedir (Ahmad ve ark., 2012). İncelenen arpa genotiplerinin beta glukan oranı Konya-Gözlü lokasyonunda % 3.71-5.36 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 4.63, hatların ortalaması % 4.34 olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en yüksek beta glukan oranı % 5.13 ile 22'nolu hatta, en düşük değer ise % 3.71 ile 17'nolu hatta tespit edilmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin beta glukan ortalaması % 4.92 olup, en yüksek değer % 5.36 ile Larende çeşidinde, en düşük değer ise % 4.30 ile İnce 04 çeşidinde elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda genotiplerinin beta glukan oranı % 4.21-6.51 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 5.28, hatların ortalaması % 5.08 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Hatlar içinde en yüksek beta glukan oranı % 5.99 ile 22'nolu hatta, en düşük değer ise % 4.21 ile 12'nolu hatta belirlenmiştir. Standart çeşitlerin beta glukan oranı ortalaması % 5.47 olup, en yüksek değer % 6.51 ile Larende çeşidinde, en düşük değer ise % 4.88 ile Tarm 92 çeşidinde elde edilmiştir. Larende çeşidinde her iki lokasyonda da yüksek beta glukan değeri elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda deneme ortalaması Konya-Gözlü lokasyonuna göre % 0.65 daha düşük olmuştur. Her iki lokasyon ortalamasını değerlendirdiğimizde en yüksek beta glukan oranı hatlar içinde % 5.56 ile 22' nolu hatta, standart çeşitler içinde ise % 5.93 ile Larende çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 5). Yalçın ve ark. (2007)'nin 16 kavuzsuz arpa ve 1 adet kavuzlu arpa çeşiti (Tarm-92) ile 3 farklı lokasyonda (Sincan, Haymana, Yenimahalle) yaptıkları çalışmada, β -glukan oranı Tarm-92 çeşidinde lokasyonlara göre sırasıyla % 5.07, % 4.80, % 4.58 olmuş; kavuzsuz arpaların β -glukan oranı ise lokasyonlara göre sırasıyla % 3.88 - % 5.10, % 4.13 - % 5.08, % 3.73 - % 4.90 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

ADF Oranı

İncelenen arpa genotiplerinin lokasyonlara göre ADF oranları Çizelge 6'de verilmiş olup, Konya-Gözlü lokasyonunda genotiplerin ADF oranı % 6.68-7.50 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 7.04, hatların ortalaması % 7.00 olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en yüksek ADF oranı % 7.29 ile 17'nolu hatta, en düşük değer ise % 6.68 ile 11'nolu hatta tespit edilmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin ADF oranı ortalaması % 7.07 olup,

standart çeşitler içinde en yüksek değer % 7.50 ile Ayrancı çeşidinde, en düşük değer ise % 6.75 ile Tarm 92 çeşidinde elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda genotiplerin ADF oranı % 5.49-6.57 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 5.97, hatların ortalaması % 6.12 olarak tespit edilmiştir. Hatlar içinde en yüksek ADF oranı % 6.57 ile 12'nolu hatta, en düşük değer ise % 5.51 ile 13 ve 22'nolu hatta belirlenmiştir. Standart çeşitlerin ADF oranı ortalaması % 5.81 olup, standart çeşitler içinde en yüksek değer % 6.17 ile Karatay 94 çeşidinde, en düşük değer ise % 5.49 ile Akar çeşidinde belirlenmiştir. Eskişehir lokasyonunda hatların ADF oranı ortalaması, standart çeşitler ve deneme ortalaması üstünde değere sahipken Konya-Gözlü lokasyonunda düşük olmuştur. Eskişehir lokasyonu ADF deneme ortalaması, Konya-Gözlü lokasyonu ADF deneme ortalamasından % 1.07 daha düşük olmuştur. Her iki lokasyon ortalamasında en yüksek ADF oranı hatlar içinde % 6.74 ile 12' nolu hatta, standart çeşitler içinde ise % 6.66 ile Karatay 94 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 6). Alkan ve Kandemir (2015), yapmış oldukları bir çalışmada Tokak yerel arpa çeşidinden seçilmiş saf hatların ADF oranlarının % 6.53-9.07 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Tekce ve Gül (2014), NDF ve ADF'nin ruminatlarda tükürük salgısını teşvik ettiğini, rumen pH'sının normal sınırlar içinde kalmasını sağladığını; NDF ve ADF miktarlarının, birçok metabolik hastalığın önlenmesi açısından önemli olduğunu da belirtmişlerdir.

NDF Oranı

İncelenen arpa genotiplerinin NDF oranı Konya-Gözlü lokasyonunda % 16.81-21.68 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 18.37, hatların ortalaması % 18.47 olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en yüksek NDF oranı % 21.68 ile 2'nolu hatta, en düşük değer ise % 16.93 ile 22'nolu hatta belirlenmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin NDF oranı ortalaması % 18.26 olup, standart çeşitler içinde en yüksek değer % 20.09 ile İnce 04, en düşük değer ise % 16.81 ile Larende çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 6). Konya-Gözlü lokasyonunda hatların NDF oranı ortalaması, standart çeşitler ve deneme ortalamasının üstünde değere sahip olmuştur. Fife ve ark. (2008), arpa tanesinde NDF oranının % 19.9-24.5 arasında değiştiğini, Aldemir ve Karanlı (2012), yaptıkları bir çalışmada arpa çeşitlerinin ortalama NDF değerinin % 35.87 olduğunu belirlemişlerdir. Eskişehir lokasyonunda genotiplerin NDF

Çizelge 6. Arpa Genotiplerinin ADF, NDF ve Selüloz Oranlarına ait Ortalama Değerler

Genotipler	ADF (%)			NDF (%)			Selüloz (%)		
	Konya(Gözlü)	Eskişehir	Ortalama	Konya(Gözlü)	Eskişehir	Ortalama	Konya(Gözlü)	Eskişehir	Ortalama
1	7.03	6.00	6.52	18.80	24.25	21.53	7.06	5.36	6.21
2	6.83	6.44	6.63	21.68	29.03	25.36	6.82	5.78	6.30
3	7.11	6.30	6.70	18.75	26.99	22.87	7.03	5.66	6.34
4	6.93	6.52	6.72	19.47	24.42	21.94	6.82	5.45	6.14
6	7.00	6.21	6.60	18.60	29.31	23.96	6.86	5.80	6.33
7	7.00	6.31	6.65	17.58	25.39	21.49	6.92	5.81	6.37
8	7.13	5.91	6.52	17.37	21.98	19.67	7.03	5.59	6.31
9	6.95	6.02	6.48	18.71	24.76	21.73	6.90	5.59	6.24
11	6.68	6.32	6.50	19.87	22.69	21.28	6.95	5.73	6.34
12	6.90	6.57	6.74	19.48	23.76	21.62	6.94	5.87	6.41
13	7.01	5.51	6.26	19.59	25.08	22.34	6.71	5.19	5.95
14	7.18	5.98	6.58	17.00	22.45	19.72	7.12	5.76	6.44
16	7.19	6.02	6.60	18.01	22.49	20.25	6.92	5.79	6.36
17	7.29	6.02	6.66	17.90	24.19	21.04	6.78	5.95	6.36
18	6.85	6.52	6.69	17.91	23.10	20.50	7.03	5.67	6.35
19	6.93	6.03	6.48	17.54	25.04	21.29	7.22	5.78	6.50
21	7.14	6.00	6.57	17.31	26.14	21.73	7.14	5.39	6.26
22	6.98	5.51	6.24	16.93	24.49	20.71	7.51	5.64	6.57
Hatların Ort.	7.00	6.12	6.56	18.47	24.75	21.61	6.98	5.66	6.32
Karatay 94	7.14	6.17	6.66	18.78	23.94	21.36	7.26	5.77	6.52
Tarm 92	6.75	5.79	6.27	17.02	23.39	20.21	7.29	6.00	6.64
Larende	7.12	6.01	6.57	16.81	22.38	19.59	7.26	5.57	6.41
İnce 04	6.99	5.64	6.31	20.09	25.22	22.66	7.06	5.42	6.24
Ayrancı	7.50	5.79	6.64	18.15	24.02	21.08	7.17	5.55	6.36
Akar	6.94	5.49	6.21	18.74	24.99	21.86	6.63	5.75	6.19
Standart Ort.	7.07	5.81	6.44	18.26	23.99	21.13	7.11	5.68	6.39
Genel Ort.	7.04	5.97	6.50	18.37	24.37	21.37	7.05	5.67	6.36
DK_(%)	6.54	2.93	2.23	2.29	4.93	3.52	2.42	1.59	2.33
AÖF(0.05)	0.35	0.23	0.20	1.81	0.45	0.90	0.35	0.19	0.18

oranı % 21.98-29.31 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 24.37, hatların ortalaması % 24.75 olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en yüksek NDF oranı % 29.31 ile 6'nolu hatta, en düşük değer ise % 21.98 ile 8'nolu hatta tespit edilmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin NDF oranı ortalaması % 23.99 olup, standart çeşitler içinde en yüksek değer % 25.22 ile İnce 04 çeşidinde, en düşük değer ise % 22.38 ile Larende çeşidinde elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda hatların ortalama NDF oranı standart çeşitler ve deneme ortalaması üstünde değere sahip olmuştur. Eskişehir lokasyonu NDF deneme ortalaması Konya-Gözlü lokasyonundan % 6 daha düşük olmuştur. Her iki lokasyon ortalamasına göre hatlar içinde en yüksek

NDF oranı % 25.36 ile 2' nolu hatta, standart çeşitler içinde % 22.66 ile İnce 04 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 6). Alkan ve Kandemir (2015), yaptıkları bir çalışmada NDF oranının % 19.77-26.61 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yapılan birçok çalışmada NDF oranındaki fazla artışın besicilikte yem tüketiminin sınırlanmasına sebep olduğunu belirlemişlerdir.

Selüloz Oranı

Tanede selüloz oranı tanenin sindirilebilirliği açısından oldukça önemli olup incelenen genotiplerin selüloz oranı Çizelge 6'de verilmiştir. Selüloz oranı Konya-Gözlü lokasyonunda % 6.63-7.51 arasında değişmiş, deneme

ortalaması % 7.05, hatların ortalaması % 6.98 olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en yüksek selüloz oranı % 7.51 ile 22'nolu hatta, en düşük değer ise % 6.71 ile 13'nolu hatta elde edilmiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerin selüloz oranı ortalaması % 7.11 olup, standart çeşitler içinde en düşük değer % 6.63 ile Akar, en yüksek değer ise % 7.29 ile Tarm 92 çeşidinde elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda genotiplerin selüloz oranı % 5.19-6.00 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 5.67, hatların ortalaması % 5.66 olarak belirlenmiştir. Hatlar içinde en düşük selüloz oranı % 5.19 ile 13'nolu hatta, en yüksek değer ise % 5.95 ile 17'nolu hatta elde edilmiş olup, yemlik arpalarda bu oranının düşük olması arzu edilmektedir. Denemede yer alan standart çeşitlerin selüloz oranı ortalaması % 5.68 olup, standart çeşitler içinde en düşük değer % 5.42 ile İnce 04 çeşidinde, en yüksek değer ise % 6.00 ile Tarm 92 çeşidinde elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonu selüloz oranı deneme ortalaması Konya-Gözlü lokasyonuna göre % 1.38 daha düşük değere sahip olmuştur. Her iki lokasyon ortalamasına göre hatlar içinde en düşük selüloz oranı % 5.95 ile 13' nolu hatta, standart çeşitler içinde % 6.19 ile Akar çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 6). İki lokasyon ortalaması bakımından hatların selüloz oranı ortalamasının standart çeşitler ve deneme ortalamasının altında değer aldıkları belirlenmiştir.

İncelenen özelliklerin korelasyon katsayılarına göre Hektolitire ağırlığı ile; bin tane ağırlığı (0.8063**), % 2.8 elek üstü (0.7419**), NDF oranı (0.8305**), beta gluklan (0.4861**) arasında önemli pozitif ilişki, ADF oranı (-0.7958**), protein oranı (-0.8501**), selüloz oranı (-0.8518**) arasında ise negatif ilişki belirlenmiştir. Protein oranı ile; % 2.5 elek üstü (0.0671*), ADF oranı (0.8402**), selüloz oranı (0.9667**) arasında pozitif, bin tane ağırlığı (-0.8736**), hektolitire ağırlığı (-0.8501**), % 2.8 elek üstü (-0.7751**), NDF oranı (-0.9068**) ve beta gluklan (-0.5162**) arasında ise negatif ilişki belirlenmiştir. ADF oranı ile; elek altı %<2.2 (0.6493**) ve selüloz oranı (0.8626**) arasında pozitif, bin tane ağırlığı (-0.7667**), % 2.8 elek üstü (-0.6274**), NDF oranı (-0.778**) ile negatif ilişki tespit edilmiştir. NDF oranı ile; bin tane ağırlığı (0.8031**), % 2.8 elek üstü (0.8186**) ve beta gluklan oranı (0.4703**) arasında pozitif, elek altı %<2.2 (-0.7033**), selüloz oranı (-0.8761**) arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Selüloz oranı ile; elek altı %<2.2 (0.7537**) arasında önemli pozitif ve % 2.8 elek üstü (-0.7873**) negatif ilişki belirlenmiştir. Beta gluklan ile; bin tane ağırlığı (0.5801**), hektolitire ağırlığı (0.4861), % 2.8 elek üstü (0.297*) arasında önemli pozitif, elek altı %<2.2 (-0.2682*) ile negatif ilişki tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı ile; % 2.8 elek üstü (0.8163**) arasında pozitif, elek altı

Çizelge 7. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon	Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon
Hektolitire Ağır.	Bin tane Ağır.	0.8063**	NDF Oranı	% 2.8 üstü	0.8186**
% 2.8 üstü	Bin tane Ağır.	0.8163**	NDF Oranı	Elek altı %<2.2	-0.7033**
% 2.8 üstü	Hektolitire Ağır.	0.7419**	NDF Oranı	Protein Oranı	-0.9068**
Elek altı %<2.2	Bin tane Ağır.	-0.7312**	NDF Oranı	ADF Oranı	-0.778**
Elek altı %<2.2	Hektolitire Ağır.	-0.8005**	Selüloz Oranı	Bin tane Ağır.	-0.8724**
Elek altı %<2.2	% 2.8 üstü	-0.7069**	Selüloz Oranı	Hektolitire Ağır.	-0.8518**
Elek altı %<2.2	% 2.5 üstü	-0.2281*	Selüloz Oranı	% 2.8 üstü	-0.7873**
Protein Oranı	Bin tane Ağır.	-0.8736**	Selüloz Oranı	Elek altı %<2.2	0.7537**
Protein Oranı	Hektolitire Ağır.	-0.8501**	Selüloz Oranı	Protein Oranı	0.9667**
Protein Oranı	% 2.8 üstü	-0.7751**	Selüloz Oranı	ADF Oranı	0.8626**
Protein Oranı	% 2.5 üstü	0.0671*	Selüloz Oranı	NDF Oranı	-0.8761**
Protein Oranı	Elek altı %<2.2	0.6954**	Beta Gluklan Oranı	Bin tane Ağır.	0.5801**
ADF Oranı	Bin tane Ağır.	-0.7667**	Beta Gluklan Oranı	Hektolitire Ağır.	0.4861**
ADF Oranı	Hektolitire Ağır.	-0.7958**	Beta Gluklan Oranı	% 2.8 üstü	0.297*
ADF Oranı	% 2.8 üstü	-0.6274**	Beta Gluklan Oranı	Elek altı %<2.2	-0.2682*
ADF Oranı	Elek altı %<2.2	0.6493**	Beta Gluklan Oranı	Protein Oranı	-0.5162**
ADF Oranı	Protein Oranı	0.8402**	Beta Gluklan Oranı	ADF Oranı	-0.5639**
NDF Oranı	Bin tane Ağır.	0.8031**	Beta Gluklan Oranı	NDF Oranı	0.4703**
NDF Oranı	Hektolitire Ağır.	0.8305**	Beta Gluklan Oranı	Selüloz Oranı	-0.5113**

%<2.2 (-0.7312**) ile negatif ilişki tespit edilmiştir. % 2.8 elek üstü ile elek altı %<2.2 (-0.7069**) negatif ilişki tespit edilmiştir. % 2.5 üstü ile elek altı %<2.2 (-0.2281*) negatif ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 7).

SONUÇ

Bu çalışmada kuru arpa bölge verim denemesinde yer alan arpa hat ve çeşitlerinin farklı lokasyonlardaki kalite özellikleri incelenmiş, genotip ve çevrenin kalite özellikleri üzerine etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir. Arpa da ve diğer bitkilerde ekolojik koşullara uygun çeşit seçimi oldukça önemli olup kullanım amacına uygun kalitede arpa çeşitlerinin tercih edilmesi önem taşımaktadır. İncelenen kalite özellikleri bakımından lokasyonlar içinde Konya-Gözlü koşullarında % 2.5 elek üstü değeri, % 2.2 elek altı değeri, protein oranı, ADF ve selüloz oranı bakımından yüksek değerler belirlenmiştir. Eskişehir lokasyonunda ise bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, % 2.8, % (2.5+2.8) elek üstü, beta glukan ve NDF oranı bakımından yüksek değerler elde edilmiştir. Tane fiziksel özellikler bakımından Eskişehir lokasyonunda yüksek değerler alınmıştır, bunun en önemli sebebinin ise bölgede alınan yağış oranının yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İki lokasyonun ortalamasına göre ise bin tane ağırlığı, % (2.5+2.8) elek üstü değerleri bakımından 4' nolu hat ve Akar çeşidinde, protein oranı ve beta glukan bakımından 8' nolu hat ve ADF bakımından 12' nolu hat yüksek değere sahip olmuştur. İncelenen korelasyon analizinde elek üstü değerleri arttıkça bin tane ve hektolitreye ağırlıklarının ve beta glukan oranlarının arttığı, protein oranı arttıkça ADF ve selüloz oranında artış olduğu, elek üstü (% 2.8) değeri, beta glukan ve NDF oranında azalma olmuştur. İncelenen kalite özellikleri yetiştirilen çevrelere göre değişim göstermekte, verim ve kalite özellikleri çevre koşullarından oldukça fazla etkilenmektedirler. Genotiplerin farklı çevre koşullarında yetiştirilerek kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi, üstün performans gösterenlerin tespit edilmesi arpa ıslah çalışmalarında ıslah materyalinin seleksiyonuna ve kaliteli çeşitlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Ahmad A, Anjum FM, Zahoor T, Nawaz H, Muhammad S, Dilshad R. 2012. Beta-Glucan: A Valuable Functional Ingredient in Foods. Critical Reviews in

Food Science and Nutrition, 52: 201–212.

Akkaya A., Akten Ş., 1986. Kırac koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve dane veri ile bazı verim öğelerine etkisi. Doğa, Tr. Tar. Or. D., 10(2): 127-140.

Aldemir R, Karanlı MA. 2012. Yaş şeker pancarı posası silajının arpa yerine kullanımının koyunlarda duodenuma geçen toplam protein üzerine etkisi: 1. Besin madde sindirimi ve mikrobiyal protein sentezi. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 23 (2):89-98.

Alkan RA, Kandemir N. 2015. Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen safhatların bazı gıda, yem ve tarımsal özellikler bakımından varyasyonları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 24 (2):124-139.

Anonim 2020. Miller Değirmenci. Değirmenci ve Bakliyat Teknolojileri ve Yan sanayi dergisi. Sayı 117. <https://www.millermagazine.com/dunya-arpa-pazari/.html>.

Anonymous 2000. Approved Methods of The American Association of Cereal Chemist. USA.

Anonymous 2009. Approvedmethodologies.www. leco.com/ Resources/ApprovedMethods.

Anonymous 2014. JMP11 2014. JSL Syntax Reference. SAS Institute. ISBN:978-1-62959-560-3.

Aydoğan S., Şahin M, Göçmen Akçacık A., Ayrancı R. 2013. Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi 67-72 Konya.

Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Ayrancı, 2011. Konya Koşullarına Uygun Yüksek Verimli ve Kaliteli Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 25 (1): 10-16 Konya.

Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Kara, İ. 2016. Yemlik Arpa Genotiplerinin Kalite Özellikleri Açısından Islah Programı Kapsamında Değerlendirilmesi Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 5 (2): 68-76, 2016

Bolat, D., Deniz, S., Baytok, E., Oğuz, M.N., Gül, M.1996. Merada beslenen kuzulara farklı düzeylerde Arpa verilmesinin besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum, 98-106.

Çöken, İ. 2015. Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa

(*Hordeum Vulgare L.*) Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi)

- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selcuk Ün. Gıda Mühendisliği Bölümü Ders Notları. Konya Ticaret Borsası, Konya.
- Fife, T.E., Szasz, J.I., Hunt, C.W., Ahola, J.A. 2008. Relationship between quality characteristics of barley grain and digestibility in feedlot steers. *The Professional Animal Scientist*, 24(6), 560-565.
- Guo, T.R., Zhang G.P., Zhou M.X., Wu F.B., Chen J. X. 2003. Genotypic Difference in Plant Growth and Mineral Composition in Barley Under Aluminum Stres. *Agricultural Sciences in China*, 2 (5): 494-501.
- Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., Akıncı, C., Albayrak, Ö. 2019. Arpada Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Genotip ve Çevrenin Etkileşimi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 22(3): 346-353, DOI:10.18016/ksutarimdogavi.499013.
- Sipahi H., Sayım İ., Ergun N., Cetin G., 2010. Maltlık kalitesi yüksek arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşitlerinin geliştirilmesi. (Biyoteknoloji iş paketi: İkiye katlanmış haploid bitkilerin üretilmesi). Tubitak Projeleri
- Sirat, A., Sezer, İ., Mut, Z. 2012. Bazı Kışlık Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Çeşitlerinin genotip x çevre interaksiyonları ve stabiliteilerinin belirlenmesi. *Güfbed/Gustij*, 2(2): 68-75.
- Tekce, E., Gül, M. 2014. Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(1): 63-73.
- TUİK 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi : 20/09/2018)
- Volman JJ, Ramakers JD, Plat J. 2008. Dietary Modulation of Immune Function by Beta-Glucans. *Physiology & Behavior*, 94: 276-284.
- Yalçın, E., Çelik, S., Akar, T., Sayım, I. ve Köksel, H. 2007. Effects of genotype and environment on b-glucan and dietary fiber contents of hull-less barleys grown in Turkey, *Food Chemistry* 101, 171-176.