

Bazı Kavuzsuz Arpaların (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Soner YÜKSEL^{1*}, Saime Ünver İKİNCİKARAKAYA²

¹Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir, ²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara
✉: soner.yuksel@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu araştırma; 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme dönemlerinde Eskişehir'de Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Çalışmada; kavuzsuz arpanın, kuru koşullarda verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; materyal olarak dokuz adet kavuzsuz arpa hattı ile bir tane tescilli kavuzsuz arpa çeşidi (Özen) kullanılmıştır. Araştırmada; m²'deki başak sayısı, sap uzunluğu, birim alan tane verimi, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein oranı ve 2.5 mm elek üstü değerlerine ilişkin veriler elde edilmiştir. Ele alınan tüm özellikler yönünden yıllar arası farklılık önemli bulunmuş ve yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; kuru şartlarda her iki yıl G1 numaralı arpa hattı 217 ve 225 kg/da ile en yüksek tane verimi vermiştir. Protein oranı yönünden birinci yıl %17.4 ile G6 numaralı hattından en yüksek değer elde edilmiştir. İkinci yıl %11.8 protein oranı ile G9 numaralı kavuzsuz arpa hattı ön plana çıkmıştır. Birim alan tane verimi en yüksek olan G1 numaralı arpa hattı diğer özellikler yönünden incelendiğinde, m²'de başak sayısı, sap uzunluğu, başakta tane sayısı gibi özelliklerde iyi sonuçlar vermiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 09.12.2019

Kabul Tarihi : 06.02.2020

Anahtar Kelimeler

Kavuzsuz arpa

Hat

Tane verimi

Kuru koşullar

Kalite özellikleri

Determination of Yield and Some Quality Characteristics of Different Hulless Barley Genotypes (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.)

ABSTRACT

This research was carried out in 2012-2013 and 2013-2014 growing seasons in Eskişehir Transitional Zone Agricultural Research Institute. In the study, it was aimed to determine the yield and some quality characteristics of hulless barley in rainfed conditions. Nine lines and one registered variety (Özen) of hulless barley were used as material for this study. In the research, number of spikes per m², length of stem, grain yield per unit area, grain number per spike, grain yield per spike, thousand grain weight, hectoliter weight, protein content and grain amount above 2.5 mm sieved were studied. The difference between the years was found significant regarding all the characteristics and then the years were evaluated separately. According to the results of the research; In dry conditions, G1 barley line produced the highest grain yield with 217 and 225 kg/da every two years. With regard to protein ratio, the highest value was obtained from G6 barley line with 17.4% in the first year. In the second year, G9 hulless barley line came forward with 11.8% in protein ratio. When G1 barley line, which has the highest grain yield per unit area, was examined in terms of the other characteristics, it gave good results in respect to some properties such as number of spikes per m², length of stem, grain number per spike.

Research Article

Article History

Received : 09.12.2019

Accepted : 06.02.2020

Keywords

Hulless Barley

Line

Grain yield

Rainfed conditions

Quality Characteristics

To Cite : Ünver S, İkincikarakaya SÜ 2020. Kavuzsuz Arpaların (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 23 (3): 705-712. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.657258

GİRİŞ

Ülkemiz arpanın (*Hordeum vulgare* L.) önemli gen

merkezlerinden birisi olmasının yanı sıra, dünya arpa üreticisi ülkeler arasında ilk 10 içerisinde yer

almaktadır. Genelde kışlık olarak yetiştiriciliği yapılan arpa, ekiliş alanı ve üretim miktarı olarak dünya genelinde tahıllar içerisinde dördüncü, Türkiye’de ise ikinci sırada yer almaktadır. 2018 yılı itibari ile arpanın ekiliş alanı 2.6 milyon hektar üretimi 7 milyon ton ve verimi 293 kg/da düzeyindedir (Tüik, 2019).

Kavuzsuz arpanın üretimi, ıslah çalışmaları, yem, gıda ve endüstriyel alanlarda kullanılması konularında birçok araştırmalar yapılmaktadır. Kavuzsuz arpa β -glukan ve diğer besinsel lif kaynakları bakımından zengindir (Yalçın ve ark., 2006). Yüksek sindirilebilir protein ve enerji içeriği (Anonymus., 1994), ekme yapımında paçalda kullanılabilmesi, yüksek çözünebilir lifler nedeniyle plazma kolestrolünü azaltıcı etkisi nedeniyle kavuzsuz arpaya olan ilgiyi arttırmaktadır (Ottekin ve ark.,1996). Ayrıca, kavuz içermemesi öğütme teknolojisi bakımından birçok kolaylıklar sağlamaktadır. Klasik buğday öğütme metod ve ekipmanları ile kepek ve una kolaylıkla ayrılabilir (Karaduman, 2006). Son yıllarda artan taleple birlikte ülkemizde kavuzsuz arpa ıslahı konusunda yapılan çalışmalar sonucunda Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TARM)’ne ait 2012 yılında Özen, 2014

yılında ise Yalın isimli iki çeşit tescil edilmiştir.

Bu çalışmada, Eskişehir kuru koşullarında 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile Özen çeşidinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma, 2012–2013 ve 2013–2014 yıllarında, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu alanın denizden yüksekliği 780 m olup, 30° 31” kuzey enlemleri 39° 46” doğu boylamında yer almaktadır.

Eskişehir ili, batı geçit bölgesinde bulunmasına rağmen ilde karasal iklim görülmektedir. Yıllık yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre 326.8 mm’dir. Denemenin yürütüldüğü 2012–2013 ve 2013–2014 yetiştirme dönemlerine ve uzun yıllara ait aylık sıcaklık ve yağış verileri Çizelge 1’de verilmiştir (Anonim, 2014). İklim verileri incelendiğinde, yağış açısından iki yıl arasında yaklaşık 45 mm’lik bir fark olduğu görülmektedir. Özellikle birinci yıl başaklanma dönemine rast gelen mayıs ayındaki yetersiz yağış iki yıl arasında iklimsel olarak büyük farklılıklar meydana getirmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü yıllar ve uzun yıllara ait meteorolojik veriler.

Table 1. Measured meteorological data of the experiment and long terms averages.

Aylar Months	2012-2013			2013-2014			Uzun Yıllar (Long term avg.)	
	Yağış (mm) Precipitation	Ort. Nem Avg.RH (%)	Ort. Sıcaklık Avg Temp. (°C)	Yağış Precipitation (mm)	Ort. Nem Avg.RH (%)	Ort. Sıcaklık Avg.Temp. (°C)	Yağış Precipitation (mm)	Ort. Sıcaklık Avg. Tem p. (°C)
Ekim (October)	16.1	78.1	14.2	65.0	65.6	9.8	25.0	11.4
Kasım(November)	14.5	92.3	7.3	15.0	73.5	6.7	30.3	5.7
Aralık(December)	73.2	95.1	2.2	1.5	76.0	1.7	45.7	1.4
Ocak(January)	18.5	93.6	1.7	21.0	81.0	3.6	38.3	-1.3
Şubat(February)	25.4	88	5.6	5.0	62.3	5.5	32.3	0.2
Mart(March)	30.6	59.8	7.6	19.1	69.0	7.9	33.1	4.6
Nisan(April)	26.8	63.2	11.5	51.4	63.7	13.0	35.1	9.2
Mayıs(May)	5.8	51.5	18.6	31.2	63.3	16.3	43.3	14.1
Haziran(June)	36.5	53.6	20.2	63.7	64.1	19.8	29.1	18.6
Temmuz(July)	0.8	52.8	21.6	20.4	57.8	23.7	13.8	21.9
Toplam Total	248.2			293.3			326.8	
Ortalama (Average)			11.05			10.80		8.58

Ekim öncesinde deneme alanının 3 farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin analizleri, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak-Su Araştırmaları Laboratuvarlarında yapılmış ve bu analizlere ait sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir.

Denemenin birinci yıl kurulduğu alandan alınan numunelerde yapılan analizlere göre toprak bünyesi killi, kireç ve organik madde içeriği bakımından orta, yarayırlı fosfor bakımından zayıf ve yarayırlı potasyum bakımından ise zengin özelliğe sahiptir. Denemenin ikinci yıl kurulduğu alandan alınan

numunelerde yapılan analizlere göre toprak bünyesi tınlı, kireç ve organik madde içeriği bakımından orta, yarayırlı fosfor bakımından zayıf ve yarayırlı potasyum bakımından ise zengin özelliğe sahiptir.

Bu çalışmada ICARDA (Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi) orijinli 9 adet kavuzsuz arpa hattı ile 1 adet tescilli kavuzsuz arpa çeşidi (Özen) deneme materyali olarak kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan kavuzsuz arpa hatlarının genotip melez isimleri Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 2. Toprak özellikleri.

Table 2. Summary of soil properties.

1. YIL 1 st SEASON	Derinlik Depth (cm)	pH	Toplam Tuz EC (%)	Kireç Calcitic (%)	Organik Madde Organic Material (%)	Yarayışlı Plant available P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Yarayışlı Plant available K ₂ O (kg da ⁻¹)
	0-30	8.1	0.30	7.49	1.7	5.31	103.4
30-60	8.0	0.28	8.91	1.0	1.67	77.3	
60-90	8.1	0.25	9.62	0.9	0.95	63.4	
2. YIL 2 st SEASON	Derinlik Depth (cm)	pH	Toplam Tuz EC (%)	Kireç Calcitic (%)	Organik Madde Organic Material (%)	Yarayışlı Plant available P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Yarayışlı Plant available K ₂ O (kg da ⁻¹)
	0-30	7.4	0.131	8.1	1.7	4.7	97.9
30-60	7.5	0.089	9.0	0.9	2.2	75.2	
60-90	7.6	0.048	10.52	0.4	2.5	55.4	

Çizelge 3. Denemelerde kullanılan kavuzsuz arpa genotipleri.

Table 3. Hullless barley genotypes used in the experiments.

Sıra No (No)	Genotipler (Genotypes)
1	SB90704
2	ICB 100811
3	MOLA/BERMEJO"S"/NISPERO
4	ICB 100819
5	Bugar
6	K-247/2401-13//Radikal/Vavilon LF7
7	Roho/Masurka//ICB-103020
8	CYCLONE/4/YAA560.2//LUTHER/BK259/3/NGYAK-8/PLAISANT
9	CYCLONE/4/YAA560.2//LUTHER/BK259/3/NGYAK-8/PLAISANT
10	ÖZEN

Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Metrekarede başak sayısı (adet), sap uzunluğu (cm), birim alan tane verimi (kg/da), başakta tane sayısı (adet), başakta tane verimi (g), bin tane ağırlığı (g), hektolitre ağırlığı (kg/hl), protein oranı (%) ve 2.5 mm elek üstü (%) değerleri incelenmiştir.

Tarla denemeleri her iki yılda da nadas'tan sonra planlanmıştır. Ekimden hemen önce dekara 6 kg saf N (3 kg ekimle, 3 kg sapa kalkma döneminde) ve 7.6 kg saf P₂O₅ verilmiştir. Deneme için 450 tohum/m² sıklık kullanılmıştır. Denemede ekim; ekim mibzeri ile sıra arası 20 cm (6 sıra) ve parsel boyutu (5x1.2) 6 m² olarak düzenlenmiştir.

2012-2013 yetiştirme sezonunda 06 Mart 2013 tarihinde ve 2013-2014 yetiştirme sezonunda 18 Şubat 2014 tarihinde ekilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özellikler bakımından yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiş ve yıllara göre elde edilen veriler ayrı ayrı verilmiştir.

Arpa genotiplerinin metrekaredeki başak sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de, ortalamalar ve farklılık gruplandırmaları ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Metrekaredeki başak sayısı ortalamaları birinci yıl 307 adet olarak belirlenmiştir. En fazla m²'de başak sayısı, 400 adet ile Özen arpa çeşidinde olurken, en az m²'de başak sayısı G9 numaralı hatta 261 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Denemenin ikinci yılında, m²'de başak sayısı ortalamaları birinci yıldan düşük gerçekleşmiştir. Genotipler m²'de başak sayısı bakımından istatistiksel olarak 4 farklı grupta yer almıştır. İkinci yılda G1 numaralı hattan en fazla m²'de başak sayısı 393 adet ile elde edilmiştir. G9 hattı ise 200 adet ile en az m²'de başak sayısı gösteren hat olmuştur.

Her iki yetiştirme döneminde denemelerin geneline bakıldığında, Özen kavuzsuz arpa çeşidi m²'de başak sayısı bakımından ilk sıralarda, G9 numaralı hat ise son sırada yer almıştır. Bu sonuçlar, Özen kavuzsuz arpa çeşidinin kardeşlenme dinamiğinin çok iyi olduğu, G9 numaralı hattın ise kardeşlenmesi en az hatlardan biri olduğunu göstermektedir. Bulgularımız Aktaş (2017) ve Ergün ve Geçit (2005)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Birim alanda fazla sayıda başak oluşturabilme özelliğine sahip genotiplerin veriminin daha fazla olduğu, ekim normu, çeşit, ekim zamanı, yararlanılabilir su miktarına, iklim ve toprak koşullarına göre metrekarede başak sayısının değiştiği, Kılıç ve ark. (2010) ile Kızılgöçü ve ark. (2016) tarafından bildirilmiştir.

Çizelge 4 Kavuzsuz arpa genotiplerinde incelenen özelliklere ait varyans analizi sonuçları.

Table 4. Variance analysis of the investigated parameters in hulles barley genotypes.

V.K.	S.D	K.O		K.O		K.O	
		m ² 'deki başak sayısı (adet) <i>Spike number per m²</i> (number)		Sap uzunluğu (cm) <i>Plant height (cm)</i>		Birim alan tane verimi (kg/da) <i>Grain yield (kg/da)</i>	
		1. Yıl <i>1st Season</i>	2. Yıl <i>2st Season</i>	1. Yıl <i>1st Season</i>	2. Yıl <i>2st Season</i>	1. Yıl <i>1st Season</i>	2. Yıl <i>2st Season</i>
Genel (<i>General</i>)	29						
Blok (<i>Block</i>)	2	1355.83	15.70	14.57	34.30	160.46	594.18
Genotip (<i>Genotype</i>)	9	4017.03*	10901.94**	79.36*	146.90**	2627.43**	2703.51**
Hata (<i>Error</i>)	18	1578.98	945.00	27.05	27.59	423.66	801.79
D.K.%		12.92	10.22	10.06	5.74	12.18	15.32
V.K.	S.D	K.O		K.O		K.O	
		Başakta tane sayısı (adet) <i>Grain number per spike</i> (number)		Başakta tane verimi (g) <i>Grain yield per spike (g)</i>		Bin tane ağırlığı (g) <i>Thousand grain weight (g)</i>	
		1. Yıl <i>1stSeason</i>	2. Yıl <i>2stSeason</i>	1. Yıl <i>1stSeason</i>	2. Yıl <i>2stSeason</i>	1. Yıl <i>1stSeason</i>	2. Yıl <i>2stSeason</i>
Genel (<i>General</i>)	29						
Blok (<i>Block</i>)	2	0.58	14.05	0.005	0.008	7.03	6.53
Genotip (<i>Genotype</i>)	9	7.41	3.61	0.01*	0.01	23.88**	37.36**
Hata (<i>Error</i>)	18	3.57	3.56	0.006	0.01	5.77	2.53
D.K.%		9.72	7.65	11.35	10.94	6.38	3.98
V.K.	S.D	K.O		K.O		K.O	
		Hektolitre ağırlığı (kg/hl) <i>Test weight (kg/hl)</i>		Protein oranı (%) <i>Protein content (%)</i>		2.5 mm elek üstü (%) <i>Grain size (>2.5 mm) (%)</i>	
		1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl
Genel (<i>General</i>)	29						
Blok (<i>Block</i>)	2	5.73	5.57**	4.42	6.23	41.28	161.19
Genotip (<i>Genotype</i>)	9	18.31**	3.30**	1.75	1.58	264.32**	586.44**
Hata (<i>Error</i>)	18	2.00	0.86	0.90	1.21	18.26	65.94
D.K.%		1.97	1.19	5.79	10.53	12.50	15.89

*:%5, **: %1 düzeyinde önemli

*:%5, **: %1 statistically significant

Sap uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Çizelge 5'de verilmiştir. Birinci yıl, genotiplerin sap uzunluğu ortalama 51.6 cm olarak belirlenmiştir. En yüksek sap uzunluğu, 57.4 cm ile G2 numaralı hatta olurken, en düşük sap uzunluğu değeri Özen kavuzsuz arpa çeşidinden (41.9 cm) elde edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında, sap uzunluğu ortalamaları birinci yıldan oldukça yüksek değerler göstermiştir. Bunun sebebi yağış açısından iki yıl arasında yaklaşık 45 mm'lik bir fark meydana gelmesidir. Özellikle

birinci yıl başaklanma dönemine rast gelen Mayıs ayındaki yetersiz yağış iki yıl arasında iklimsel olarak büyük farklılıklar meydana getirmiştir. Denemede G8 numaralı hat 105 cm ile en yüksek sap uzunluğuna sahip iken, G7 numaralı hat 85.3 cm ile en düşük sap uzunluğu değeri göstermiştir.

Araştırma sonucu elde ettiğimiz sap uzunluğuna ilişkin veriler, Kılınç ve ark. (1992), Kıran (1999), Ergün ve Geçit (2005), Sirat ve Sezer (2005), Kaydan ve Yağmur (2007), Alp ve ark. (2009), Çağlar ve ark. (2009)'nın çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5. Kavuzsuz arpa genotiplerinde incelenen özelliklere ilişkin ortalamalar.

Table 5. Mean values of the investigated parameters in hullless barley genotypes.

Genotipler <i>Genotypes</i>	m ² 'deki başak sayısı (adet) <i>Spike number per m² (count)</i>		Sap uzunluğu (cm) <i>Plant height (cm)</i>		Birim alan tane verimi (kg/da) <i>Grain yield per unit area (kg/da)</i>	
	1. Yıl <i>1st Season</i>	2.Yıl <i>2st Season</i>	1. Yıl <i>1st Season</i>	2.Yıl <i>2st Season</i>	1. Yıl <i>1st Season</i>	2.Yıl <i>2st Season</i>
G1	340 ^{abc}	393 ^a	55.8 ^a	90.6 ^{bc}	217 ^{a*}	225 ^a
G2	296 ^{abcd}	331 ^{abc}	57.4 ^a	87.0 ^c	172 ^{ab}	209 ^{abc}
G3	341 ^{abc}	261 ^{cd}	47.8 ^{abc}	87.0 ^c	176 ^{ab}	174 ^{abc}
G4	283 ^{bed}	328 ^{abc}	54.1 ^{ab}	90.0 ^c	192 ^{ab}	213 ^{ab}
G5	283 ^{bed}	355 ^{ab}	50.4 ^{abc}	86.3 ^c	109 ^c	175 ^{abc}
G6	270 ^{cd}	321 ^{abc}	55.1 ^{ab}	92.0 ^{bc}	191 ^{ab}	176 ^{abc}
G7	361 ^a	298 ^{bc}	52.3 ^{ab}	85.3 ^c	170 ^{ab}	187 ^{abc}
G8	286 ^{abcd}	215 ^d	56.2 ^a	105.0 ^a	157 ^{bc}	137 ^c
G9	261 ^d	200 ^d	45.5 ^{bc}	103.3 ^{ab}	158 ^{bc}	140 ^{bc}
ÖZEN	400 ^a	300 ^{bc}	41.9 ^c	88.3 ^c	144 ^{bc}	208 ^{abc}
Ortalama Average	307	300.50	51.68	91.50	168	184
	Başakta tane sayısı (adet) <i>Grain number per spike (count)</i>		Başakta tane verimi (g) <i>Grain yield per spike(g)</i>		Bin tane ağırlığı (g) <i>Thousand grain weight (g)</i>	
G1	21.4	25.0	0.67 ^{bc}	1.04	33.6 ^b	35.6 ^e
G2	18.2	26.3	0.61 ^c	1.05	34.0 ^b	36.3 ^{de}
G3	18.4	23.8	0.64 ^c	1.15	38.0 ^{ab}	41.6 ^{bc}
G4	19.8	24.0	0.68 ^{bc}	1.09	41.6 ^a	40.0 ^{cd}
G5	20.3	24.8	0.71 ^{abc}	1.07	37.6 ^{ab}	37.6 ^{cde}
G6	21.8	26.0	0.70 ^{abc}	1.03	35.0 ^b	36.3 ^{de}
G7	17.5	24.3	0.66 ^{bc}	1.09	38.0 ^{ab}	41.0 ^c
G8	19.0	23.5	0.84 ^a	1.24	39.3 ^{ab}	45.6 ^a
G9	20.4	23.3	0.81 ^{ab}	1.15	41.6 ^a	45.0 ^{ab}
ÖZEN	17.4	26.0	0.63 ^c	1.18	37.3 ^{ab}	40.3 ^{cd}
Ortalama Average	19.4	24.71	0.69	1.11	37.6	39.9
	Hektolitire ağırlığı (kg/hl) <i>Test weight (kg/hl)</i>		Protein oranı (%) <i>Protein content (%)</i>		2.5 mm elek üstü (%) <i>Grain size (>2.5 mm) (%)</i>	
G1	70.5 ^{bcd}	78.0 ^{ab}	16.0	9.57	22.0 ^d	30.0 ^c
G2	72.7 ^{ab}	77.9 ^{ab}	16.6	10.2	24.4 ^d	42.6 ^{bc}
G3	67.7 ^d	76.7 ^{bc}	15.1	10.0	49.3 ^a	69.1 ^a
G4	71.4 ^{abc}	75.2 ^c	15.8	9.49	28.4 ^{cd}	49.4 ^{abc}
G5	74.6 ^a	79.3 ^a	17.3	11.2	37.0 ^{bc}	39.0 ^{bc}
G6	71.5 ^{abc}	77.4 ^{abc}	17.4	10.3	26.0 ^d	38.0 ^{bc}
G7	68.1 ^{cd}	77.7 ^{ab}	15.5	10.5	39.0 ^{abc}	69.2 ^a
G8	74.6 ^a	78.0 ^{ab}	16.3	10.8	40.2 ^{ab}	53.4 ^{ab}
G9	74.2 ^a	78.1 ^{ab}	16.9	11.8	29.4 ^{cd}	52.7 ^{ab}
ÖZEN	71.8 ^{ab}	77.5 ^{abc}	16.6	10.5	45.6 ^{ab}	67.3 ^a
Ortalama Average	71.7	77.6	16.3	10.4	34.1	51.0

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Letters indicate statistically significant differences (P<0.01)

Kavuzsuz arpa genotiplerinin birim alan tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Her iki yıl birim alan tane verimi genotiplere göre istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Birinci yıl genotiplerin birim alan tane verimi ortalama 168 kg/da olarak bulunmuştur. En yüksek verim G1 numaralı hatta (217 kg/da) olurken, en düşük 109 kg/da birim alan tane verimi ile G5 numaralı hatta belirlenmiştir (Çizelge 5).

Denemenin ikinci yılında ise birim alan tane verimi ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiş, G1 numaralı hat 225 kg/da ile en yüksek birim alan tane verimi değeri, G8 numaralı hat ise 137 kg/da ile en düşük verime sahip genotip olmuştur (Çizelge 5).

Tane verimi birbirinden farklı verim öğelerinden oluşmaktadır (Ergün ve Geçit, 2005). Çeşitlerin verim kapasitesi, fenotip ve genotiple ilgili kantitatif özellikler ve bitkinin yetiştiği çevre ile belirlenmektedir.

Kavuzsuz arpa çeşit ve hatlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Başakta tane sayısına ilişkin ortalamalar incelendiğinde (Çizelge 5), birinci yıl genotiplerin başakta tane sayısı ortalama 19.4 adet olarak belirlenmiştir. En fazla başakta tane sayısı, G6 numaralı hatta (21.8 adet), en az başakta tane sayısı 17.4 adet ile Özen kavuzsuz arpa çeşidinde bulunmuştur.

Denemenin ikinci yılında; G2 numaralı hattan 26.3 adet ile en fazla başakta tane sayısı elde edilirken, G9 numaralı hat 23.3 adet ile en az başakta tane sayısı değerini göstermiştir.

Verim unsurları içinde başaktaki tane sayısı önemli bir yere sahiptir. Başakta tane sayısı tane verimine doğrudan etkisi bakımından metrekarede başak sayısından sonra ikinci derecede etkili olduğu (Sönmez ve ark.,1999) belirtilmektedir.

Başakta tane verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiş, birinci yıl başakta tane verimi genotiplere göre %5 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Başakta tane verimi ortalama değerleri incelendiğinde (Çizelge 5), ilk yıl yürütülen denemede, başakta tane verimi ortalama 0.69 g olarak belirlenmiştir. En fazla başakta tane verimi, 0.84 g ile G8 numaralı hatta olurken, en az başakta tane verimi G2 numaralı hatta 0.61 g olarak belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında; başakta tane verimi ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. G8 numaralı hattan 1.24 g ile en fazla başakta tane verimi elde edilirken, G6 numaralı hat 1.03 g ile en az başakta tane verimi değerini göstermiştir.

Sirat ve Sezer (2005), bir bölgede yapılan ıslah çalışmalarında başak verimi özelliğinin göz önünde

bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bulgularımız; Yüksel ve ark. (2011), Kara ve ark. (2016)'nın bulguları ile benzerlik taşımaktadır.

Araştırmada ele alınan genotiplere ait bin tane ağırlığı ortalamalarına ait varyans analizi Çizelge 4'de verilmiştir. Birinci ve ikinci yıllarda, bin tane ağırlığı genotiplere göre istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli farklılık göstermiştir. Bin tane ağırlığı ortalamaları incelendiğinde, birinci yıl yürütülen denemede, bin tane ağırlığı ortalama 37.6 g olarak belirlenmiştir. En fazla bin tane ağırlığı, 41.6 g ile G4 ve G9 numaralı hatlarda olurken, en az bin tane ağırlığı G1 numaralı hatta 33.6 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Denemenin ikinci yılında; G8 numaralı hattan en fazla bin tane ağırlığı 45.6 g ile elde edilmiştir. G1 numaralı hat ise 35.6 g ile en az bin tane ağırlığı gösteren genotip olmuştur.

Bin tane ağırlığı, başak uzunluğu ve başaktaki tane sayısı verimi direk olarak etkileyen faktörler olup (Kırtok ve Çölkesen, 1985), iklim şartlarına (Kün, 1996), bitkideki ana sap ve kardeş sayısına (Geçit, 1982), kültürel uygulamalara bağlı olarak değişebilmektedir.

Hektolitre ağırlığı ortalamalarına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4'de belirtilmiştir. Her iki yıl hektolitre ağırlığı genotiplere göre istatistikî olarak %1 düzeyinde, önemli bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı ilişkin ortalamalar incelendiğinde, birinci yıl yürütülen denemede, genotiplerin hektolitre ağırlığı ortalama 71.7 kg/hl olarak belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı, G5 numaralı hatta (74.6 kg/hl) belirlenirken, en düşük hektolitre ağırlığı 67.7 kg/hl ile G3 numaralı hatta bulunmuştur (Çizelge 5).

Denemenin ikinci yılında; hektolitre ağırlığı ortalamaları birinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. G5 numaralı hatta 79.3 kg/hl ile en fazla hektolitre ağırlığı değeri elde edilmiştir. G4 numaralı hat 75.2 kg/hl ile en az hektolitre ağırlığı değeri göstermiştir. (Çizelge 5).

Farklı iklim ve yetiştirme şartlarında genotiplerin hektolitre ağırlıkları bakımından reaksiyonları farklı olmuştur. Denemede her iki yılda G5 numaralı hattan hektolitre ağırlığı en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir.

Hektolitre ağırlığına ait elde edilen değerler; Ergün ve Geçit (2005), Sirat ve Sezer (2005), Özdemir ve Yüksel (2007), Çağlar ve ark. (2009), Kara ve ark. (2016) ve Aktaş (2017)'in bulgularıyla benzerlik taşımaktadır.

Protein oranı ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi, her iki yıl istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Protein oranı ortalamaları incelendiğinde, birinci yıl yürütülen denemede, genotiplerin protein oranı ortalama %16.3 olarak bulunmuştur. En yüksek

protein oranı, %17.4 ile G6 numaralı hatta olurken, en düşük protein oranı, G3 numaralı hatta %15.1 olarak belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında, protein oranı ortalamaları birinci yıldan daha düşük değerler göstermiştir. İkinci yılda G9 numaralı hattan en yüksek protein oranı %11.8 ile elde edilmiştir. G4 hattı ise %9.4 ile en düşük protein oranı gösteren hat olmuştur (Çizelge 5).

Arpa'da protein içeriği çevre koşullarından çok fazla etkilenmektedir ve seleksiyonda mutlaka göz önünde bulundurulması gerekir (Özdemir ve Yüksel, 2007). Tahıllarda protein oranı genotip ve çevre şartlarına göre değişmektedir. Protein oranına topraktaki alınabilir azot miktarı ve iklim önemli etki yapmaktadır. Toprakta bulunan alınabilir azot miktarı arttıkça tanede bulunan protein miktarı da artar (Elgün ve ark., 2001).

2.5 mm elek üstü ortalamaları ve bu ortalamaların varyans analiz değerleri Çizelge 4'de gösterilmiştir. İncelenen arpa genotiplerinin kuru koşullardaki 2.5 mm elek üstü değerlerine ait ortalamalar ve farklılık gruplandırmaları da Çizelge 5'de gösterilmiştir. 2.5 mm elek üstü ortalamaları incelendiğinde, birinci yıl yürütülen denemede, genotiplerin 2.5 mm elek üstü değeri ortalama %34.1 olarak belirlenmiştir. En yüksek 2.5 mm elek üstü, %49.3 ile G3 numaralı hatta olurken, en düşük 2.5 mm elek üstü değeri, G1 numaralı hatta (%22.0) belirlenmiştir. Genotipler 2.5 mm elek üstü değeri yönünden istatistiksel olarak 4 değişik grupta yer almıştır.

Çalışmanın ikinci yılında; G7 numaralı hat %69.2 ile en yüksek 2.5 mm elek üstü değerine sahip iken, G1 numaralı hat %30.0 ile en düşük 2.5 mm elek üstü değeri göstermiştir. Diğer genotiplerin 2.5 mm elek üstü değeri ortalamaları kuru koşullarda bu değerler arasında 3 farklı grupta yer almıştır. Denemenin her iki yılında G1 numaralı hat ise en düşük değere sahip olmuştur.

Arpada yapılan elek analizleri ile tanenin dolgunluk ve zayıflık durumu ile tanenin homojenliği hakkında da fikir sahibi olunabilir. Yaptığı bir çalışmada Kıran (1999), bin tane ağırlığı ile verim, yatma, elek üstü, başak boyu arasında önemli bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. 2.5 mm elek üstü değerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular; Kıran (1999), Özdemir ve Yüksel (2007), Kendal ve ark. (2010)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

SONUÇ

Araştırmada, 9 kavuzsuz arpa hattı ile 1 çeşidin Eskişehir kuru koşullarda verim ve kalite performansları 2 yıl süreyle incelenmiştir. G8 numaralı hattan yüksek sap uzunluğu, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı değerleri elde edilmiştir. Bu hattın devam eden ıslah çalışmaları sonucunda, 2014 yılında Yalın ismi ile tescili

gerçekleştirilmiştir. İncelenen diğer hatlar arasında verim potansiyeli bakımından G1 numaralı hat ile kalite özellikleri bakımından G5, G8 ve G9 numaralı hatlar ön plana çıkmıştır. İki yıllık sonuçlara göre, G1 numaralı hattın verim bakımından mevcut çeşitten daha üstün özellik göstermesi nedeniyle çeşit adayı olabileceği düşünülmektedir. Farklı bölgelerde yapılacak çalışmalarla bu hatların performansları incelendikten sonra tescil için değerlendirilmesi gerektiği söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM/TBAD/13/A12/P05/005 projesi kapsamında desteklenmiştir.

Araştırma Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yürütülen "Bazı Kavuzsuz Arpaların (*Hordeum vulgare* L. var. nudum Hook. f.) Gelişme Dönemleri İle Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi" isimli doktora tez çalışmasından türetilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Aktaş H 2017. Türkiye'de Yoğun Ekim Alanına Sahip Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Destek Sulamalı ve Yağışa Dayalı Koşullarda Değerlendirilmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(03): 86-97.
- Alp A, Taşer E, Turgay İ 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesi (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Tane ve Yem Verimi İle Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, s. 471, Hatay.
- Anonim 2014. Aylık Hava Raporu Verileri. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Eskişehir Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonymus 1994. Cereal Programme, ICARDA Annual Report 172 pp, Aleppo/Syria.
- Çağlar Ö, Bulut S, Öztürk A, Molla N 2009. Ekim Sıklıklarının Tokak 157/37 ve Tarm 92 Arpa Çeşitlerinde Bitki Gelişmesi ve Verim Üzerine Etkileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, s. 520-524.
- Elgün A, Türker S, Bilgiçli N 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası Yayın No:2, Konya.
- Ergün N, Geçit HH 2005. İleri Kademe Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hatlarında Verim ve Verime Etkili Bazı

- Karakterlerin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), 77 s.
- Geçit HH 1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri İle Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Tane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi (basılmamış), 91 s.
- Kara R, Dalkılıç A.Y, Gezginç H, Yılmaz MF 2016. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 3(2):172-183.
- Karaduman Y 2006. Kavuzsuz Arpa Potansiyeli. Unlu Mamuller Tek. Dergisi, 74: 21-26.
- Kaydan D, Yağmur M 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 13(3): 269-278.
- Kendal E, Kılıç H, Tekdal S, Altıkıyat A 2010. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Z.F. Dergisi, 14(2): 49-58.
- Kılıç H, Akar T, Kendal E and Sayım, I 2010. Evaluation Of Grain Yield and Quality of Barley Varieties Under Rainfed Conditions. African Journal of Biotechnology, 9(46): 7825-7830.
- Kılınc M, Kırtok Y, Yağbasanlar T 1992. Çukurova Koşullarına Uygun Arpa Genotiplerinin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs, Konya.
- Kıran AK 1999. Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genetik Kaynakları Materyalinin Karakterizasyonu. Anadolu J. of AARI, 9 (2): 72-90.
- Kırtok Y, Çölkesen M 1985. Çukurova Koşullarında Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinde Önemli Bazı Verim Unsurları Üzerinde Path Katsayısı Analizi. Doğa Bilim Dergisi, 9 (1).
- Kızılgöçü F, Yıldırım M, Akıncı C, Albayrak Ö 2016. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Mardin Koşullarında Verim ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(3): 161-169.
- Kün E 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1451, Ankara, 431s.
- Ottekin A, Akar T, Tosun H, Ozan AN, Demir Z 1996. Kavuzsuz Arpanın Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. IV. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 25-27 Eylül, Bursa.
- Özdemir E, Yüksel S 2007. Ülkemizde Kışlık Olarak Üretimi Yapılan Arpa Çeşitlerinin Verim ve Fiziksel Kalite İstikrarı İle Kuru Alanlara Adaptasyonu. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum.
- Sirat A, Sezer İ 2005. Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 20 (3): 72-81.
- Sönmez F, Ülker M, Yılmaz N, Ege H, Bürün B, Apak R 1999. Tır Buğdayında Tane Verimi İle Bazı Verim Öğeleri Arasındaki İlişkiler. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, (23): 45-52.
- Tüik 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim Adresi <http://tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi 02.12.2019).
- Yalçın E, Çelik S, Akar T, Sayım İ, Köksel H 2006. Kavuzsuz Arpanın Önemi, β -glukan ve Besinsel Lif İçeriği. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi, 7-8 Eylül, Gaziantep.
- Yüksel S, İkincikarakaya Ünver S, Akçura M, Bolat N, Çakmak M, Belen S, Karaduman Y, Şentürk Ş 2011. Bazı Kavuzsuz Arpa (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum*) Hatlarının Kuru Şartlarda Yazlık ve Kışlık Olarak Adaptasyonlarının Belirlenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül, Bursa.