



Farklı Siyez Buğdayı Genotiplerinin Verim ve Bazı Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi

Araştırma Makalesi/Research Article

Atf İçin: Kaya, M., Şener, A., Çelik, N. (2023). Farklı Siyez Buğdayı Genotiplerinin Verim ve Bazı Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 6(2):52-59

To Cite: Kaya, M., Şener, A., Çelik, N. (2023). Evaluation of Different Einkorn Genotypes in Terms of Yield and Some Yield Components. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 6(2):52-59.

Muharrem KAYA^{1*}, Aykut ŞENER¹, Nazmi Çelik¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta-Türkiye

*sorumlu yazar: muharremkaya@isparta.edu.tr

Muharrem KAYA, ORCID No: 0000-0001-6973-9178, Aykut ŞENER, ORCID No: 0000-0003-1868-9451,

Nazmi ÇELİK, ORCID No: 0009-0006-3674-2657

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 08.09.2023

Revizyon Tarihi: 21.09.2023

Kabul Tarihi: 17.10.2023

doi: 10.55257/ethabd.1357081

Anahtar Kelimeler

Buğday, Siyez, Performans, Verim

Keywords

Wheat, Einkorn, Performance, Yield

Özet

Bu araştırma, 2017-2020 yılları arasında 2 yıl süreyle bazı siyez genotiplerinin buğday çeşitleri ile birlikte verim ve bazı verim özellikleri bakımından karşılaştırmak amacıyla Isparta ilinde yürütülmüştür. Çalışmada tohum materyali olarak Seydiler, İhsangazi ve Devrekani ilçeleri ile Kayseri ve Bolu illerinde çiftçi koşullarında üretilen siyez genotipleri kullanılmıştır. Denemede kontrol amaçlı olarak ekmeçlik çeşitlerden Atay 85, Müfitbey ve Yunus çeşitleri yer almıştır. Deneme, Şans Blokları Deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Denemede ele alınan özelliklerde varyans analizi yapılarak, ortalama veriler Tukey testine göre karşılaştırılmıştır. Çalışmada 2 yıllık ortalamalara göre genotip ve çeşitlerde bitki boyu 67.18-80.46 cm, başak uzunluğu 5.63-10.59 cm, başakta tane sayısı 16.8-41.88 adet, başakta tane ağırlığı 0.49-1.69 g, tane verimi 223.0-537.1 kg da⁻¹, 1000 tane ağırlığı 30.50-40.75 g, biyolojik verim 966.8-1867.7 kg da⁻¹ ve hasat indeksi %28.8-42.5 arasında değişim göstermiştir.

Sonuç olarak yağışın düşük olduğu koşulda tane verimi, normal koşullarda ise bin tane ağırlığı ve hasat indeksi bakımından siyez genotiplerinin tescilli çeşitlere yakın değerler gösterdiği belirlenmiştir.

Evaluation of Different Einkorn Genotypes in Terms of Yield and Some Yield Components

Abstract

This research was conducted in Isparta province over a period of 2 years, from 2017 to 2020, with the aim of comparing certain einkorn genotypes with wheat varieties in terms of yield and some yield characteristics. In this study, einkorn genotypes produced under farmer conditions in Seydiler, İhsangazi, and Devrekani districts, as well as in Kayseri and Bolu provinces, were used as seed materials. For control purposes, bread wheat varieties Atay 85, Müfitbey, and Yunus were included in the experiment. The experiment was conducted to Randomized Complete Block Design with 3 replications.

Variance analysis was performed on the characteristics considered in the experiment, and the mean data were compared using the Tukey test. Based on 2-year averages in the study, plant height ranged from 67.18 to 80.46 cm for genotypes and varieties, spike length ranged from 5.63 to 10.59 cm, grain per spike ranged from 16.8 to 41.88, grain weight per spike ranged from 0.49 to 1.69 g, grain yield ranged from 223.0 to 537.1 kg da⁻¹, 1000-grain weight ranged from 30.50 to 40.75 g, biological yield ranged from 966.8 to 1867.7 kg da⁻¹, and harvest index ranged from 28.8% to 42.5%.

As a result, it was determined that under conditions of low precipitation, einkorn genotypes exhibited values close to registered varieties in terms of grain yield, while under normal conditions, they showed similar values for thousand grain weight and harvest index.

1. GİRİŞ

Siyez buğdayları, tarihteki ilk buğday çeşidi olarak bilinmekte olup, günümüz kültür buğdaylarının atası durumundadır. Avrupa kıtasında “emer” ya da “speltoides” olarak belirtilen buğday türleri ve Türkiye’de Gernik (*Triticum dicoccum* L.) olarak adlandırılan buğday türlerinden farklı bir tür (*T. monococcum* L.) olarak tanımlanmaktadır (Demirel ve Eren, 2020; Demirel ve ark., 2023). Bilinen buğday çeşitlerine nazaran farklı bir lezzet olan siyez buğday ürünlerine son yıllarda hem ulusal hem de uluslararası pazarlarda talep artmaktadır. Gen merkezi Türkiye olan siyez genotipleri, ülkemizin yüksek dağlık kesimlerinde doğal olarak yetişebilmektedir. Yapılan araştırmalara göre Anadolu’da Kastamonu, Çankırı, Bolu, Sinop, Balıkesir ve Bilecik yörelerinde tarımının yapıldığı bilinmektedir (Perrino ve ark., 1996). Bu iller arasında siyez üretiminde en yüksek miktar Kastamonu iline ait olup, yaklaşık 3500 tonluk bir üretim olduğu tahmin edilmektedir (Anonim, 2016a).

Siyez genotiplerinde kavuz yapısının oldukça sıkı olması nedeniyle hastalık ve zararlı böcek etmenlerine toleranslıdır. Kuraklığa dayanıklı olmaları ve özellikle toprak özellikleri bakımından fakir sayılabilecek tarlalarda kolaylıkla yetişebilmeleri siyez buğdayının rekabet gücünü artırmaktadır. Ayrıca, siyez buğdayları genotipik özellikleri değişmeden günümüze kadar gelebilen, doğallığı bozulmamış, besleyicilik özellikleri oldukça fazla ve sağlıklı beslenme açısından nadir bulunan bir besin kaynağıdır (Demirel ve ark., 2019; Demirel, 2020). Siyez buğdayı genotiplerinde tanede ham protein ve yağ içerikleri ile beta karoten ve fosfor miktarı, tescilli kırmızı sert buğday çeşitlerinden daha yüksektir. Özellikle B2 vitamini ve lutein içerikleri günümüzde kültürü yapılan diğer buğday türlerine göre göre 3 ile 5 kat daha fazladır. Bunun yanında siyez tohumlarında bazı mikro besin elementleri (demir (Fe), çinko (Zn) ve mangan (Mn))’de bol miktarda bulunmaktadır. Siyez tanelerinin glisemik indeks değerlerinin de düşük olması sağlıklı beslenme ilkeleri yönünden büyük önem sahiptir (Abdel-Aal ve ark., 1995; Brandolini ve ark., 2009; Zhao ve ark., 2009; Zaharieva and Monneveux, 2014; Arzani and Ashraf, 2017). Siyez buğdayı tohumları daha çok bulgur yapımında kullanılmakta olup, taneler güneşte kurutulularak, taş değirmenlerde bulgura öğütülmektedir. Hasat sonrasında kalan sap/saman ve kavuzlar ise hayvan beslenmesinde değerlendirilmektedir (Anonim, 2016b).

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü yıllar ile uzun dönem iklim verileri

İklim faktörleri	Yıllar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ort./Top
Ortalama	2017/18	14.8	7.2	0.3	-0.8	3.0	7.3	10.6	14.9	20.1	25.1	10.2
Sıcaklık (°C)	2019/20	15.7	9.8	4.6	1.4	3.8	7.7	11.6	16.1	20.3	27.0	11.8
	1950-2020	13.4	7.4	3.5	1.9	2.9	6.2	10.8	15.6	20.2	23.7	10.5
Yağış (mm)	2017/18	1.6	48.8	33.5	87.8	3.6	25.6	149.5	30.9	13.1	20.4	414.8
	2019/20	9.9	29.6	45.3	74.1	71.4	41.3	24.2	92.1	42.6	1.9	432.4
	1950-2020	37.1	45.9	82.1	73.6	64.0	55.3	55.3	30.6	14.6	11.7	470.2

*Meteoroloji İstasyonu iklim verileri

Buğday türleri arasında sayılan kavlca, gernik, einkorn veya siyez buğdayı gibi türler yüzyıllardır nesilden nesile aktararak kullanılmakta olup, bu türler günümüz tüm buğday tür ve çeşitlerinin atası konumundadır. Tüm dünyada, bunun gibi bitkilere günümüzde yadigari (ata yadigarı/ geleneksel miras/ ata mirası/ ata tohumu) türler (Heirloom) tanımlaması yapılmaktadır. Heirloom türler üstün lezzetlilik, renk, tane boyutu ve üretim kolaylığı gibi kanıtlanmış özellikleriyle nedeniyle dünyada talep görmektedir. Ülkemiz yönünden de siyez buğdayları yerel bitkisel gen kaynakları içerisinde değerlendirilen, Anadolu’nun önemli kültürel mirası olarak değerlendirilmelidir. Hem ileri ıslah çalışmalarında kullanılabilme potansiyelleri, hem de üstün besleyicilik özellikleri nedeniyle bu türlerin kaybolmaması için araştırmaların devam ettirilmesine, farklı lokasyonlarda yetiştirilebilme denemelerinin yürütülmesi gereklidir.

Bu çalışmada da Kastamonu Seydiler, Devrekani ve İhsangazi ilçeleri ile Kayseri ve Bolu lokasyonlarından getirilen siyez genotiplerinin Isparta koşullarında yetiştirilebilme potansiyeli amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Deneme Yeri

Denemeler 2017-2019 yılları arasında iki yıl süreyle, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne ait deneme alanlarında yürütülmüştür. Tarla denemelerinin yürütüldüğü Isparta ili Göller yöresinde yer almakta olup, uzun yıllık meteorolojik verilere göre vejetasyon dönemi boyunca ortalama sıcaklık 10.5 °C ve toplam yağış miktarı ise 470.2 mm dolayındadır. Denemenin 1. yılında ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük olmasına karşın, 2. Yılda ise ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmiştir. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının altında olup, denemenin 1. yılında, 2. yıla göre daha az yağış düşmüştür. Denemenin ikinci yılında özellikle ilkbahar yağışları daha düzenli olmuştur. Deneme arazisi düze yakın eğimde, toprakları killi/tınlı yapıda, hafif alkali, tuz yönünden zararsız düzeyde, organik madde içeriği fakir, fosfor içeriği düşük ve potasyum miktarı bakımından ise yeterli düzeydedir.

2.2. Materyal

Araştırmada tohum materyali olarak Kastamonu ili Seydiler, Devrekani ve İhsangazi ilçeleri ile Bolu ve Kayseri illerinde siyez buğdayı yetiştiriciliği yapmakta olan üreticilerden doğrudan temin edilen tohumlar kullanılmıştır. Denemede kontrol amaçlı olarak ise Yunus, Atay 85 ve Müfitbey tescilli ekmeklik buğday çeşitleri ele alınmıştır. Dolayısıyla denemede her bir blok 5 siyez genotipi ve 3 tescilli çeşit olmak üzere toplam 8 parselden oluşmuştur.

2.3. Yöntem

Araştırma, Şans Blokları deneme deseninde ve 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Denemede parsel uzunluğu 6 metre, genişliği ise 1.2 metre ve toplam parsel büyüklüğü 7.2 m² olacak şekilde ayarlanmıştır. Her parselde toplam 6 sıraya yer verilmiş ve sıra alığı 20 cm olarak belirlenmiştir. Blok içi parsel aralarında 0.5 m, blok aralarında ise 1 m boşluk bırakılmıştır. Denemede birinci yıl ekimleri 5 Ekim, ikinci yıl ekimleri ise 10 Ekim tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Tüm parsellerde metrekaareye 550 tohum gelecek şekilde tohumlar sayılmış ve ekimler elle markör yardımıyla yapılmıştır. Ekimle birlikte parsel başına 7 kg da⁻¹ hesabıyla fosfor (P₂O₅) ve 5 kg da⁻¹ hesabıyla azotlu gübreleme uygulanmıştır. Gübrelemede fosfor kaynağı olarak Triple süperfosfat (TSP (%42-44)), azot kaynağı olarak ise Amonyum nitrat (AN (%33)) gübrelere kullanılmıştır. İlkbaharda bitkiler sapa kalkma dönemine yaklaşınca %21'lik amonyum sülfat

Çizelge 2. Ele alınan özelliklere ait F değerleri

Özellikler	F Değerleri			
	Bitki Boyu	Başak Uzunluğu	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı
Yıl (Y)	297.743 **	8.895 **	0.468 öd	3.183 öd
Genotip (G)	4.213 **	83.08 **	279.132 **	211.671 **
Y×G	8.617 **	1.06 öd	9.449 **	3.845 **
C.V.	6.26	7.86	5.72	9.22
Özellikler	Tane Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Biyolojik Verim	Hasat İndeksi
Yıl (Y)	399.752 **	32.081 **	161.573 **	102.461 **
Genotip (G)	137.63 **	24.477 **	67.333 **	20.339 **
Y×G	65.766 **	2.975 *	15.496 **	12.149 **
C.V. (%)	8.34	4.95	8.6	7.94

** : 0.01, * : 0.05 düzeyinde önemli, öd : önemsiz

Bitki boyu bakımından elde edilen ortalamalar incelendiğinde iki yılın ortalaması olarak bitki boyunun 67.18-80.46 cm arasında değiştiği ve genellikle siyez genotiplerinin tescilli buğday çeşitlerinden daha yüksek boylu oldukları görülmektedir. Çalışmada en yüksek bitki boyu Bolu ilinden temin edilen siyez genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 3.). Denemede birinci yıl sonuçlarına göre 2 yıllık ortalamalara benzer şekilde siyez genotiplerinin tümü çeşitlere göre önemli düzeyde daha yüksek bitki boyu değerlerine sahip olmuşlardır. İkinci yılda ise çeşit ve genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki yönden önemli bulunmamıştır. Buğdayda bitki boyu değerleri genotip, ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniği uygulamalarına göre değişebilmektedir.

gübreleri kullanılarak dekara verilen azot (N) dozu 10 kg'a tamamlanmıştır.

Bitki ve başak gözlemleri her parselde ortadaki sıralardan tesadüfi olarak seçilen ve etiketlenen 10'ar bitkiden, verim değerleri ise her parselde kenarlardaki birer sıra ile parsel baş ve sonlarından 0.5 m kenar tesiri atıldıktan sonra ortada kalan alandan elde edilmiştir (Yürür, 1981). Denemede incelenen özellikler; bitki uzunluğu, başak uzunluğu, başak başına tane sayısı ve tane ağırlığı, dekara tohum ve biyolojik verim ve hasat indeksi olarak belirlenmiştir. İncelenen özelliklere ait elde edilen verilerle Totemstat istatistik paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmıştır. Karakterlere ait ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada ele alınan özelliklere ait veriler ile yapılan varyans analizlerinde bulunan F değerleri Çizelge 2.'de verilmiştir. Bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi özelliklerinde yıl × genotip etkileşimi 0.01 düzeyinde, bin tane ağırlığında ise istatistiki olarak 0.05 seviyesinde önemlilik bulunmuştur. Başak uzunluğunda ise interaksiyon önemsiz olarak saptanırken, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Araştırmada incelenen bitkisel özellikler ve verim değerlerine ait ortalamalar Çizelge 2.'de özetlenmiştir.

Kayseri koşullarında kavuzlu buğdaylar ile yürütülen bir denemede siyez genotiplerinin ortalama bitki boyunun 71.3 cm olarak belirlendiği bildirilmiştir (Gürçan ve ark., 2017). Konya/Kadınhanı ilçesinde yürütülen başka bir çalışmada ise siyez buğday genotiplerinin bitki boyu değerleri 71.3-101.3 cm arasında değişiklik göstermiştir (Manav, 2018). Araştırmacıların bulguları, araştırmamızda elde edilen sonuçlara benzer olmuştur. Siyez genotipleri ile yürütülen Bulgaristan'daki bir çalışmada bitki boyu ortalama 108.04 cm (Uzundzalieva ve ark., 2016); Prag'da yapılan bir çalışmada ise 101.0 cm (Konvalina ve ark., 2010) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, bulgularımızdan daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak ekolojik koşullar ve denemelerde

kullanılan genotiplerin farklı olması olduğu söylenebilir. Siyez genotipleri kullanılarak Almanya’da yürütülen başka bir çalışmada ise bizim de bulgularımıza benzer olarak denemede kullanılan tüm siyez genotiplerinin ortalama bitki boyu hem

ekmeklik hem de makarnalık buğday çeşitlerine göre yaklaşık 30,0 cm daha yüksek bulunmuştur (Longin ve ark., 2016).

Çizelge 3. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalamalar ve farklılık gruplandırılmaları

Çeşit/Hat	Bitki Boyu (cm)			Başak Uzunluğu (cm)			Başakta Tane Sayısı			Başakta Tane Ağırlığı (g)		
	1.yıl	2.yıl	Ort.	1.yıl	2.yıl	Ort.	1.yıl	2.yıl	Ort.	1.yıl	2.yıl	Ort.
Atay 85	79.17 BC	66.62	72.89 AB	9.60	10.68	10.14 AB	32.67 B	37.33 B	35.00 B	1.33 B	1.28 B	1.30 B
Müfitbey	74.33 C	60.03	67.18 B	10.03	11.15	10.59 A	38.83 A	44.93 A	41.88 A	1.54 B	1.53 A	1.53 A
Yunus	74.77 C	69.18	71.98 AB	9.02	9.77	9.39 B	38.83 A	36.73 B	37.78 B	1.80 A	1.58 A	1.69 A
Seydiler	93.83 A	59.70	76.77 A	5.83	5.90	5.87 C	20.53 CD	19.57 C	20.05 C	0.59 C	0.71 C	0.65 C
Ihsangazi	92.33 A	58.28	75.31 AB	5.43	5.83	5.63 C	18.47 D	19.03 C	18.75 CD	0.48 C	0.61 C	0.55 C
Devrekani	90.60 AB	61.82	76.21 A	5.61	6.32	5.96 C	17.83 D	15.77 C	16.80 D	0.41 C	0.57 C	0.49 C
Kayseri	86.20 A-C	63.20	74.70 AB	5.68	5.83	5.76 C	17.50 D	19.00 C	18.25 CD	0.45 C	0.62 C	0.53 C
Bolu	97.10 A	63.82	80.46 A	6.36	6.12	6.24 C	23.57 C	18.23 C	20.90 C	0.56 C	0.64 C	0.60 C
Ort.	86.04 A	62.83 B	-	7.20 B	7.70 A	-	26.03	26.33	-	0.90	0.94	-
Çeşit/Hat	Tane Verimi (kg da ⁻¹)			Bin Tane Ağırlığı (g)			Biyolojik Verim (kg da ⁻¹)			Hasat İndeksi (%)		
	1.yıl	2.yıl	Ort.	1.yıl	2.yıl	Ort.	1.yıl	2.yıl	Ort.	1.yıl	2.yıl	Ort.
Atay 85	257.2 B	660.4 A	458.8 B	41.51 A	34.70 B	38.10 AB	1906.5 A	1764.4 A	1835.5 A	35.8 B	41.4 A	38.6 AB
Müfitbey	235.8 BC	680.7 A	458.3 B	38.97 AB	33.17 BC	36.07 BC	1862.3 A	1873.1 A	1867.7 A	33.4 B	36.3 AB	34.9 B-D
Yunus	416.6 A	657.7 A	537.1 A	42.18 A	39.31 A	40.75 A	1714.2 A	1596.0 A	1655.1 A	43.6 A	41.4 A	42.5 A
Seydiler	206.7 BC	275.2 B	241.0 C	35.19 BC	33.72 BC	34.46 CD	1784.2 A	682.0 C	1233.1 B	23.1 C	40.2 AB	31.7 C-E
Ihsangazi	226.1 BC	239.2 B	232.6 C	31.74 C	29.27 C	30.50 E	1328.7 B	661.9 C	995.3 C	35.8 B	35.8 AB	35.8 BC
Devrekani	231.7 BC	231.9 B	231.8 C	34.48 BC	31.94 BC	33.21 C-E	1295.8 B	1066.8 B	1181.3 BC	23.8 C	33.2 B	28.5 E
Kayseri	178.2 C	267.7 B	223.0 C	31.39 C	31.78 BC	31.59 DE	1246.5 B	687.0 C	966.8 C	19.8 C	38.7 AB	29.2 E
Bolu	246.9 BC	253.0 B	250.0 C	33.01 C	32.13 BC	32.57 DE	1274.2 B	698.4 C	986.3 C	24.5 C	35.7 AB	30.1 DE
Ort.	249.9 B	408.2 A	-	36.06	33.25	-	1551.5 A	1128.7 B	-	30.0 B	37.8 B	-

Siyez genotiplerinde başak uzunluğu bakımından yıl×genotip interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Genotipler arasında ise önemli varyasyonlar belirlenmiş olup, başak uzunluğu iki yılın ortalaması olarak 5.63-10.59 cm arasında değişim göstermiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin hepsinde başak uzunlukları siyez genotiplerinden önemli düzeyde yüksek bulunurken, siyez genotipleri ise kendi aralarında başak uzunluğu yönünden aynı istatistik grupta yer almıştır (Çizelge 3.). Tahıllarda başak özellikleri, başağın tohumu oluşturmaya ve tohuma besin maddesi birikimine katkısından dolayı, ıslahta önemle üzerinde durulan bir karakterdir (Kün, 1979). Buğdayda başak uzunluğu ile birim alandan elde edilecek tohum verimi arasında genellikle pozitif ve önemli bir ilişki bulunmakta olup, başak uzunluğu büyük oranda genotipik etkilere göre değişmekle birlikte, ekolojik faktörlerden de etkilenebilmektedir (Atak ve Çiftçi, 2005; Manav, 2018)). Konvalina ve ark. (2010), Prag koşullarında yürüttükleri araştırmalarında siyez genotiplerinde ortalama başak uzunluğunu 4.75 cm olarak saptamışlardır. Isparta koşullarında yürütülen ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitleri ile kavuzlu buğdayların kıyaslandığı başka bir çalışmada ise siyez genotiplerinin ortalama başak boyu 5.3 cm olarak ölçülmüştür (Atar ve kara, 2017). Manav (2018) Konya’da yapmış olduğu çalışmada, bizim çalışmamıza benzer olarak tescilli

çeşitlere göre siyez genotiplerinin bitki boyunun daha uzun olmasına karşın, başak boylarının daha kısa olduğunu ve siyez genotiplerinde başak boyunun 4.7-5.8 cm arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmiştir. Siyez genotipleri ile yürütülen bazı çalışmalarda, Konya’da başak uzunluğu 2.9-4.0 cm (Akay ve Uzun, 2020), Antalya koşullarında yürütülen başka bir çalışmada ise ortalama 4.9 cm olarak ölçüldüğü (Coşkun ve ark., 2019) belirtilmiştir.

Başakta tane sayısı bakımından hem genotipler arasındaki farklılıklar hem de yıl × genotip interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 2.). Denemenin her iki yılında da tescilli çeşitlerin başakta tane sayısı ortalamaları siyez genotiplerinden daha yüksek bulunmuştur. En yüksek tane sayısı birinci yıl Müfitbey ve Yunus çeşitlerinde (38.83 adet), ikinci yıl ise 44.93 adet ile Müfitbey çeşidinden elde edilmiştir. Her iki yılda da siyez genotipleri kendi aralarında aynı istatistik grupta değerlendirilmişlerdir. İki yılın ortalaması olarak başakta tane sayıları 16.80-41.88 adet arasında değişkenlik göstermiş olup, yıllara benzer olarak siyez genotipleri alt grupta ve birbirlerine benzer bulunmuşlardır. Tahıllarda birim alandaki başak sayısı ile başaktaki tane sayısı ve ağırlığı verimi birinci derecede etkileyen morfolojik karakterlerdir (Sönmez ve ark., 1999). Bu nedenle başakta tane sayısı ıslahta üzerinde durulması gereken özelliklerden birisi olmalıdır. Atar ve Kara (2017)

ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitleri ile bazı kavuzlu buğday çeşitlerinin kıyaslamak amacıyla Isparta'da yürüttükleri çalışmalarında, siyez genotiplerinde başakta tane sayısının çeşitlere göre düşük olduğunu, yıllara göre 9.3-23.2 adet arasında değiştiğini ve ortalama olarak 16.3 adet/başak tohum elde edildiğini bildirmişlerdir. Konya, Kayseri ve Kastamonu illerinden toplanan 36 adet siyez hattının Antalya koşullarında denendiği bir çalışmada da siyez genotiplerinin başakta tane sayısı ortalamalarının 13.7-40.7 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Coşkun ve ark., 2019).

Farklı tahıl türlerinde yapılan çalışmalarda, tahıllarda birim alan verimini doğrudan etkileyen tarımsal özellikler arasında birinci sırada metrekaredeki başak sayısı, tohum iriliği ve başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı özelliklerinin geldiği, bu özelliklerin hem kendi aralarında hem de diğer tarımsal özellikler ile olan dolaylı etkilerinin de bulunduğu vurgulanmaktadır (Dofing ve Night, 1992; Gebeyehou ve ark., 1982; Sönmez ve ark., 1999; Polat ve ark., 2014). Denememizde de başakta tane ağırlığı bakımından genotipler arası farklılıklar ile yıl \times genotip etkileşimi önemli olmuştur. Başakta tane ağırlığı, her iki yılda da tane sayısına benzer olarak tescilli buğday çeşitlerinde siyez genotiplerine göre daha yüksek bulunmuştur. Çeşitler bakımından en yüksek tane ağırlığı birinci yıl Yunus buğday çeşidinde (1.80 g), ikinci yıl ise Yunus ve Müfitbey çeşitlerinde (sırasıyla 1.58 ve 1.53 g) belirlenmiştir. Her iki yılda da en düşük başakta tane ağırlığı ortalamaları siyez genotiplerinde saptanmış, siyez genotipleri kendi aralarında benzer ortalamalara sahip olmuşturlardır. İki yılın ortalaması olarak siyez genotiplerinde tane ağırlığı ortalamaları 0.49-0.65 g arasında değişim göstermiştir. Sönmez ve ark. (1999), Van koşullarında Tir buğdayı genotipleri ile yaptıkları çalışmada; başakta tane ağırlığının yıllara ve hatlara göre değiştiğini ve 30.8-63.8 mg arasında değişen değerlerde tane ağırlığı elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar tane ağırlığın ıslahta seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer olarak, Isparta koşullarında yürütülen bir çalışmada siyez buğdayında başakta tane ağırlığının yıllara göre 0.4-0.7 g arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Atar ve Kara, 2017).

Birim alan tane verimi değerleri incelendiğinde, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ile yıl \times genotip etkileşimi önemli bulunmuştur (Çizelge 3.2). Vejetasyon dönemi alınan toplam yağış miktarının düşük ve yağışların görece olarak daha düzensiz olduğu birinci yılda en düşük tane verimi 178.2 kg da⁻¹ ile Kayseri siyez genotipinde belirlenirken, en yüksek verim 416.6 kg da⁻¹ ile Yunus ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir. Uzun yıllar verilerine göre ekstrem sayılabilecek olan bu yılda siyez genotiplerinin verim performansları Atay 85 ve Müfitbey çeşitlerini yakalamıştır. Nitekim istatistiki verilere göre Seydiler, İhsangazi, Devrekani ve Bolu lokasyonlarından getirilen siyez genotipleri verim

değerleri bakımından Atay 85 ve Müfitbey çeşitleri ile aynı istatistik grupta yer almışlardır. Hem toplam yağış miktarının fazla olduğu, hem de özellikle kış ve ilkbahar dönemi yağışların daha düzenli olduğu ikinci yıl koşullarında ise çeşitlerin verim performansları artarak siyez genotiplerinden önemli oranda daha yüksek olmuştur. Siyez genotiplerinin verim değerleri çeşitlere göre düşük ve kendi aralarında benzer gruplarda yer almışlardır. İki yıllık ortalamalara göre de buğday çeşitlerinin verimi genotiplere göre yüksek olmuştur. Siyez genotiplerinin kendi aralarındaki farklılıklar önemli olmamıştır. Ortalama değerlere göre çeşit ve siyez genotiplerinde tohum verimi 223.0-537.1 kg da⁻¹ arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 3.2). Bitkisel üretimde birim alan tane verimi genellikle üreticiler için nihai hedef olup, yüksek olması istenmektedir. Siyez genotipleri ile yapılan birçok çalışma sonuçlarına göre, siyez türlerinde tohum verimi ekolojik koşullara, genotipik özelliklere ve yetiştirme tekniklerine göre değişebilmektedir. Normal ekolojik koşullar altında ise modern buğday çeşitlerine göre siyez genotiplerinin tohum verimi önemli oranda düşük olmaktadır (Vallega, 1992; Longin ve ark., 2016; Atar ve Kara, 2017; Manav, 2018; Coşkun ve ark., 2019; Akay ve Uzun, 2020). Isparta'da yürütülen bir çalışmada siyez türlerinin birim alan tohum verimleri çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer olarak yıllara göre 126.9-215.0 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir (Atar ve kara, 2017). Coşkun ve ark. (2019), tarafından 36 siyez hattı ile Antalya'da yürütülen bir çalışmada ise hatların tohum verimleri 157.4-464.8 kg da⁻¹ arasında değişen bir varyasyon gösterdiği bildirilmiştir.

Siyez genotipleri ve buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar ile yıl \times genotip etkileşimi önemli bulunmuştur. İki yılın ortalaması olarak en yüksek 1000 tane ağırlığı 40.75 g ile Yunus çeşidinde belirlenmiştir. Siyez genotiplerinin tümünde 1000 tane ağırlığı çeşitlere göre düşük olmakla birlikte; Seydiler ve Devrekani lokasyonlarından getirilen siyez genotipleri Müfitbey çeşidi ile istatistiki yönden aynı grupta yer almışlardır. Siyez genotiplerinin tohum ağırlıkları 30.50-34.46 g arasında değişmiştir. Birinci deneme yılında en yüksek tohum ağırlıkları Yunus ve Atay 85 çeşitlerinden (sırasıyla 42.18 ve 41.51 g) elde edilirken, iki yıllık ortalamalarda olduğu gibi Seydiler ve Devrekani genotipleri Müfitbey çeşidini yakalamışlardır. Daha yağışlı ve yağışların düzenli olduğu ikinci yılda da Yunus çeşidi en yüksek 1000 tohum ağırlığına sahip olurken, İhsangazi dışındaki tüm siyez genotipleri tohum ağırlığı bakımından hem Atay 85 hem de Müfitbey çeşitleriyle aynı istatistik grupta yer alarak benzer ortalama değerler göstermişlerdir (Çizelge 3.2). Buğdayda bin tane ağırlığı, verim ve tohum kalitesi ile ilişkili olup, yüksek olması istenen özelliklerden birisidir (Yürür, 1998). Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulardan düşük olarak, Antalya'da yürütülen bir çalışmada siyez hatlarında 1000 tohum ağırlığı 18.4-25.5 g arasında tespit edilmiştir. Bu

farklılığın nedeni olarak ekolojik koşulların farkı ve genotipik varyasyonlar olduğunu söyleyebiliriz. Isparta'da yürütülen başka bir çalışmada ise siyez türlerinin 1000 tohum ağırlığı yıllara göre 22.0-29.3 g olarak belirlenmiştir (Atar ve Kara, 2017).

Farklı illerden getirilen siyez genotipleri ile buğday çeşitlerinin kıyaslandığı bu denemede; birim alandan elde edilen biyolojik verim bakımından yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ile yıl × genotip etkileşimini istatistiksel olarak inceleyen önemli bulunmuştur (Çizelge 3.1). İki yılın ortalaması olarak veriler incelendiğinde, biyolojik verim bakımından tescilli çeşitlerin siyez genotiplerine göre daha yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmüştür. Siyez genotiplerinin kendi aralarında biyolojik verim değerleri 966.8-1233.1 kg da⁻¹ arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek ortalama 1233.1 kg da⁻¹ ile Seydiler genotipinde belirlenmiştir. Diğer genotipler ise alt grupta ve birbirlerine benzer ortalamalara sahip olmuştur. Birinci yıl biyolojik verim değerleri ikinci yıla oranla çok yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak vejetasyon dönemi toplam yağış miktarı az olmakla birlikte, özellikle Nisan ayındaki yüksek yağış nedeniyle bitkilerin daha uzun boylu olmalarının etkili olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca birinci yıl aylık ortalama sıcaklıkların çok düşük olmasına bağlı olarak çıkışlar kış aylarına sarkmıştır. Bu nedenle genotiplerde kardeşlenme gecikerek ilkbahar döneminde fertil olmayan kardeş sayısı da artmış olabilir. Bu yıl Seydiler genotipi biyolojik verim bakımından kontrol çeşitlerle aynı grupta yer almıştır. Seydiler genotipinin biyolojik verim ortalaması (1784.2 kg da⁻¹) Atay 85 ve Müfitbey çeşitlerinden düşük olmakla birlikte, Yunus çeşidini geçmiştir. Seydiler genotipi haricindeki diğer siyez genotiplerinde biyolojik verim önemli düzeyde düşük olmuş ve birbirleri ile aralarındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. İkinci yıl koşullarında ise üç tescilli çeşidin biyolojik verim değerleri siyez genotiplerine göre önemli düzeyde yüksek olmuştur. Bir alt grupta olmak üzere tescilli çeşitleri 1066.8 kg da⁻¹ ile Devrekani genotipi izlemiştir. Devrekani genotipi dışındaki siyez genotiplerinde ise biyolojik verim ortalamaları en alt grupta yer almıştır. Buğdayda biyolojik verim, ekim sıklığı, çeşitlerin kardeşlenme ve morfolojik özellikleri, vegetatif ve erken generatif dönemdeki iklimsel etkenler ile yetiştirme tekniği paketi içerisinde yer alan uygulamalara göre değişebilmektedir (Ahmad ve ark., 1999; Hussain ve ark., 2003; Koşunkartay, 2019). Konya ekolojik koşullarında siyez hatları ile yürütülen bir çalışmada; bulgularımıza benzer olarak siyez genotiplerinde biyolojik verim değerleri 616.7-1250.0 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Manav, 2018). Akay ve Uzun, (2020), siyez genotiplerinde biyolojik verim değerlerinin çinko ve demir dozlarından etkilendiğini ve saksıda yürüttükleri çalışmada biyolojik verimin saksı başına 19.78-22.25 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Isparta koşullarında yapılan bir çalışmada ise siyez buğdayında biyolojik verim

ortalamalarının 731.5-1071.0 kg da⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir (Atar ve Kara, 2017). Coşkun ve ark. (2019), Antalya'da yaptıkları çalışmada siyez hatlarında biyolojik verimi 480.0-1130.0 kg da⁻¹ arasında belirlediklerini vurgulamışlardır.

Çalışmada hasat indeksine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ile yıl × genotip etkileşimi istatistiksel olarak önemli olmuştur (Çizelge 3.1.). İki yılın ortalamasına göre, hasat indeksi ortalamaları %28.8-42.5 arasında değişim göstermiştir. En yüksek hasat indeksi %42.5 g ile Yunus çeşidinden elde edilmiş olup, bu çeşidi sırasıyla Atay 85 çeşidi ile İhsangazi siyez genotipi izlemiştir. En düşük ortalamalar ise Kayseri ve Devrekani genotiplerinde (sırasıyla %29.2 ve %28.5 g) saptanmıştır. Hasat indeksi yönünden İhsangazi genotipi ile Atay 85 ve Müfitbey çeşitleri; Bolu genotipi ile Müfitbey çeşidi aynı istatistik grupta yer almıştır. Yıllara göre veriler incelendiğinde; birinci yıl Seydiler, Devrekani, Kayseri ve Bolu'dan getirilen siyez genotipleri en düşük hasat indeksi değerlerine sahip olmuşlar ve en alt grupta yer almışlardır. En yüksek hasat indeksi, %43.6 ile Yunus çeşidinde belirlenirken, bu çeşidi %35.8 ile İhsangazi genotipi ile Atay 85 çeşidi ve %33.4 ile Müfitbey çeşidi takip etmiştir. İkinci yılda ise en yüksek hasat indeksi değeri %41.4 ile Atay 85 ve Yunus çeşitlerinde belirlenmiştir. Bu çeşitleri azalan sıra ile Seydiler (%40.2), Kayseri (%38.7) genotipleri ve %36.3 ile Müfitbey çeşidi izlemiştir. En düşük hasat indeksi değeri ise %33.2 ile Devrekani genotipinde belirlenmiştir. Hasat indeksi yönünden en üst istatistik grupta yer alan Yunus ve Atay 85 çeşitleri ile Seydiler, İhsangazi, Kayseri ve Bolu genotipleri; Müfitbey çeşidi ile tüm siyez genotipleri aynı istatistik grupta yer almışlardır. Buğdayda birim alan tane verimine etkili olan parametrelerden birisi de hasat indeksi özelliğidir. Hasat indeksi, birim alandan elde edilen tohum veriminin biyolojik verime (sap+tane) oranını ifade etmektedir. Hasat indeksinin artması; birim alandan daha fazla tane ürünü alınmasına karşın, daha az sap/saman eldesi demektir. Bu nedenle son yıllarda hem kısa boylu hem de az kardeşlenen buğday çeşitlerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Balkan, 2006). Hasat indeksine yönen iklim koşulları, özellikle yağış miktarı ve yağışın aylara dağılımı çok etkili olmaktadır. Vegetatif dönem başta olmak üzere erken generatif dönemdeki kuraklık etkileri biyolojik verim, tane verimi ve taneye besin maddesi taşınımını etkileyerek hasat indeksini düşürebilmektedir (Koşunkartay, 2019). Denememizde de toplam yağışın fazla ve özellikle kış ve ilkbahar aylarındaki yağışın daha düzenli olması, ikinci yıl hasat indeksi verilerinin yükselmesine yol açmış olabilir. Antalya koşullarında yürütülen bir çalışmada siyez hatlarında hasat indeksinin çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer olarak %24.5-41.5 arasında değiştiği ve ortalama %31.8 (Coşkun ve ark., 2019), Prag'ta yapılan bir çalışmada ise siyez hatlarının ortalama hasat indeksinin %34.0

olduğu belirtilmiştir (Konvalina ve ark., 2010). Manav (2018), Konya’da yürüttüğü çalışmada siyez türlerinde ortalama hasat indeksinin %18.7-44.6 arasında değiştiğini bildirmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Seydiler, İhsangazi, Devrekani ilçeleri ile Kayseri ve Bolu illerinden getirilen siyez buğdayı genotipleri ile Atay 85, Müfitbey ve Yunus ekmeçlik buğday çeşitlerinin verim ve bazı verim öğeleri bakımından Isparta ilinde yetiştiriciliğinin kıyaslanması amaçlanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre bütün siyez genotiplerinin bitki boyları tescilli çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığında ise siyez genotiplerinin sahip oldukları ortalamalar çeşitlerden daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Birim alan tane verimi yönünden vejetasyon dönemi toplam yağış miktarının fazla ve özellikle kış ve ilkbahar yağışlarının daha düzenli olduğu dönemde siyez genotipleri tescilli çeşitlere göre önemli miktarda düşük ortalamalara sahip

olmuşlardır. Ancak yağışların düşük olduğu (birinci yılda olduğu gibi) yılda siyez genotiplerinin ekstrem koşullara uyumu daha yüksek olmuş ve verim bakımından çeşitlerle yarışabilir performansa ulaşmışlardır. Biyolojik verim yönünden de Seydiler genotipi kurak koşullarda tescilli çeşitler ile aynı grupta yer almışlardır. Bin tane ağırlığı ve hasat indeksi bakımından ise özellikle toplam yağışın yüksek olduğu koşulda siyez genotiplerinin tescilli çeşitler ile boy ölçüştürebilecek seviyede olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, son yıllarda değişen iklim koşulları ve organik ürünlere talebin giderek artmasına bağlı olarak hem ıslah çalışmalarında genotipik varyasyona katkı sağlamak hem de doğrudan tarımsal üretim amacıyla siyez genotiplerinin değerlendirilebileceği söylenebilir. Özellikle çeşit geliştirme ıslahında siyez genotiplerinden yararlanabilmek için tüm ülke sathında doğal olarak bulunan ya da yetiştiriciliği yapılan siyez genotiplerinin taranmasında ve koleksiyon bahçelerinin oluşturulmasında büyük fayda vardır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Aal, E. S., Hucl, P. and Sosulski, F. W., 1995. *Compositional and nutritional characteristics of a spring einkorn and spelt wheats. Cereal Chemistry*, 72: 621-624.
- Ahmad, B., Mohammad, I., Shafi, M., Akbar, H., Khan, H., Raziq, A., 1999. *Effect of row spacing on yield and yield components of wheat (Bakhtawar-92) cultivar. Sarhad J. of Agri.*, 15(2): 103-106.
- Akay, A., ve Uzun, F., 2020. Çinko ve demirli gübre uygulamasının siyez (*T. monococcum*) buğdayının gelişimi ve büyüme parametrelerine etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8-15.
- Anonim, 2016a. *Türkiye'nin Buğday Atlası, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, Türkiye, Eylül 2016*
- Anonim, 2016b. *Siyez Buğday ve Siyez Bulguru. https://wikitrend.blogspot.com/2011/01/siyez-bugday-ve-siyez-bulguru_24.html (Erişim tarihi: 01.09.2023)*
- Arzani, A. and Ashraf, M., 2017. *Cultivated ancient wheats (Triticum spp.): A potential source of health-beneficial food products. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16: 477-488.
- Atak, M., Çiftçi, C. Y., 2005. *Tritikale (xTriticosecale Wittmack) 'de farklı ekim sıklıklarının verim ve bazı verim öğelerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (1); 98-103.
- Atar, B., ve Kara, B., 2017. *Comparison of grain yield and some characteristics of hulled, durum and bread wheat genotypes varieties. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(2), 159-163.
- Balkan, A., 2006. *Bazı ekmeçlik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinde farklı sıra arası ve tohumluk miktarının verim ve kalite unsurlarına etkileri. Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.*
- Brandolini, A., Hidalgo, A. and Plizzari, L., 2009. *Technological and nutritional properties of einkorn wheat, International Congress Flour Bread, Croatian Congress of Cereal Technologists*, 135-142.
- Coşkun, İ., Tekin, M., ve Akar, T., 2019. *Türkiye kökenli diploid ve tetraploid kavuzlu buğday hatlarının bazı agro-morfolojik özellikler bakımından tanımlanması. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 5(2), 322-334.
- Demirel, F. and Eren, B., 2020. *Production projection of einkorn and emmer wheat cultivated in Turkey. Journal of Agriculture*, 3(1), 1-5.
- Demirel, F., 2020. *Bazı siyez buğdaylarının ISSR Markörleri ile karakterizasyonu. Journal of Agriculture*, 3(2), 33-39.
- Demirel, F., Eren, B., Yılmaz, A., Türkoğlu, A., Haliloğlu, K., Niedbala, G., ... and Nowosad, K. 2023. *Prediction of Grain Yield in Wheat by CHAID and MARS Algorithms Analyses. Agronomy*, 13(6), 1438.
- Demirel, F., Gurcan, K. and Akar, T., 2019. *Clustering analysis of morphological and phenological data in einkorn and emmer wheats collected from Kastamonu region. International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(11), 25-36.
- Dofing, S. M., Knight, C. W., 1992. *Alternative model for path analysis of small-grain yield. Crop Science*, 32:487-489, 1992.
- Gebeyehou, G., Knott, D. R., Baker, R. J., 1982. *Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. Crop Science*, 22:287-290, 1982.
- Gürcan, K., Demirel, F., Tekin, M., Demirel, S. ve Akar, T., 2017. *Molecular and agro-morphological characterization of ancient wheat landraces of Turkey, BMC Plant Biology*, 17: 9-18 doi: 10.1186/s12870-017-1133-0.
- Hussain, I., Khan, M. A. and Khalil, A., 2003. *Effect of row spacing on the grain yield and the yield components of wheat (Triticum aestivum L.). Pakistan J. of Argon*. 2(3): 153-159.

- Konvalina, P., Capouchova, I., Stehno, Z. and Moudry, J., 2010. Agronomic characteristics of the spring forms of the wheat landraces (einkorn, emmer, spelt, intermediate bread wheat) grown in organic farming. *Journal of Agrobiology*, 27: 9-17.
- Koşunkartay, H., 2019. Buğday İleri Mutant Hatlarının Tarımsal Özelliklerinin Erzurum Kuru Tarım Şartlarında Değerlendirilmesi. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kün, E., 1979. Türkiye yabani buğdaylarının (Aegilops L.) ıslah yönünden önemli bazı karakterleri üzerinde araştırmalara. Ankara Üniv. Ziraat fakültesi yayınları No: 685, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 400
- Longin, C. F. H., Ziegler, J., Schweiggert, R., Koehler, P., Carle, R. and Würschum, T., 2016. Comparative study of hulled (einkorn, emmer, and spelt) and naked wheats (durum and bread wheat): agronomic performance and quality traits. *Crop Science*, 56: 302-311. doi: 10.2135/cropsci2015.04.0242.
- Manav, G., 2018. Konya koşullarına uygun yüksek besin içeriğine sahip siyez buğday çeşit adaylarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Perrino, P., Laghetti, G., D'Antuono, L. F., Al Ajlouni, M., Kanbertay, M., Szabo, A.T. and Hammer, K., 1996. Ecogeographical distribution of hulled wheat species. In: Padulosi S, Hammer K, Heller J (eds) *Hulled wheats, promoting the conservation and used of underutilized and neglected crops*. IPGRI, Rome, pp 101-119
- Polat, Ö. K. P., Çiftçi, A. E., ve Yağdı, K., 2015. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkilerin saptanması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21:355-362.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün, B., ve Apak, R., 1999. Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23:45-52.
- Uzundzalieva, K., Desheva, G., Valchinova, E. and Kyosev, B., 2016. Comparative evaluation of einkorn accessions (*Triticum monococcum* L.) of some main agricultural characters. *Agro-knowledge Journal*, 17: 69-80.
- Vallega, V., 1992. Agronomic performance and breeding value of selected strains of diploid wheat, *Triticum monococcum*. *Euphytica*, 61: 13-23.
- Yürür, N., 1998. Serin İklim Tahılları (Tahıllar I). Güncelleştirilmiş 2. Basım. Uludağ Üniversitesi Basımevi, 250 s
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H. H., 1981. Buğdayda Anasap Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler. *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, 755:443
- Zaharieva, M. and Monneveux, P., 2014. Cultivated einkorn wheat (*Triticum monococcum* L. Subsp. *Monococcum*): the long life of a founder crop of agriculture. *Genetic Resource Crop. Evolution*, 61:677-706. doi: 10.1007/s10722-014-0084-7.
- Zhao, F. J., Su, Y. H., Dunham, S. J., Rakszegi, M., Bedo, Z., McGrath, S. P. and Shewry, P. R., 2009. Variation in mineral micronutrient concentrations in grain of wheat lines of diverse origin. *Journal of Cereal Science*, 49: 290-295.