



Araştırma Makalesi

## Türkiye Kökenli Diploid ve Tetraploid Kavuzlu Buğday Hatlarının Bazı Agromorfolojik Özellikler Bakımından Tanımlanması\*\*

İlknur Coşkun, Mehmet Tekin, Taner Akar\*

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

Geliş tarihi (Received): 10.07.2019

Kabul tarihi (Accepted): 14.10.2019

### Anahtar kelimeler:

Siyez, gernik, kavuzlu buğday, seleksiyon, morfolojik ve tarımsal özellikler

### \*Sorumlu yazar

tanearkar@akdeniz.edu.tr

**Özet.** Bu çalışma ile Türkiye'nin 3 farklı ilinden (Konya, Kayseri ve Kastamonu) toplanmış popülasyonlardan 6 yıl boyunca seçilen toplam 36 siyez (*Triticum monococcum* L.) ve 49 gernik buğday (*Triticum dicoccum* L.) hattının morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından tanımlanması amaçlanmıştır. Toplam 85 kavuzlu buğday hattı, morfolojik ve tarımsal özellikler yönüyle değerlendirilmek üzere 1 metre uzunluğunda ikişerli sıralar halinde sıra arası 30 cm olacak şekilde Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi'nde yetiştirilmiştir. Morfolojik özellikler olarak büyüme şekli (habitusu), başak sıklığı, kavuz rengi, dane rengi, dane büyüklüğü ve danede camsılık oranı incelenmiştir. Tarımsal özellikler bakımından bitki boyu (cm), başak boyu (cm), başakta dane sayısı (adet), başaklanma gün sayısı (gün), m<sup>2</sup>'deki başak sayısı (adet), dane verimi (g m<sup>-2</sup>), biyolojik verim (g m<sup>-2</sup>), hasat indeksi (%) ve bin dane ağırlığı (g) incelenmiştir. Çalışma sonucunda türler arasında ve içerisinde özellikle tarımsal özellikler önemli seviyede varyasyon gözlenmiştir. Siyez hatlarının ortalama olarak bitki boyu, başak boyu, m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, dane verimi ve bin dane ağırlığı sırasıyla 107.9 cm, 4.9 cm, 751.4 adet m<sup>-2</sup>, 311.7 g m<sup>-2</sup> ve 21.6 g bulunmuştur. Gernik hatlarının ortalama bitki boyu, başak boyu, m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, dane verimi ve bin dane ağırlığı sırasıyla 101.7 cm, 5.9 cm, 548.9 adet m<sup>-2</sup>, 368.1 g m<sup>-2</sup> ve 35.9 g olarak saptanmıştır. Elde edilen morfolojik ve tarımsal özellikler araştırmada kullanılan kavuzlu buğday hatlarının ıslah çalışmalarına katkı sağlayabilecek genetik varyasyona sahip olduğunu göstermektedir.

## Characterization of Turkish Diploid and Tetraploid Hulled Wheat Lines for Some Agromorphological Traits

### Keywords:

Einkorn, emmer, hulled wheat, selection, agromorphologic traits

**Abstract.** Thirty-six einkorn (*Triticum monococcum* L.) and 49 emmer wheat (*Triticum dicoccum* L.) lines selected from populations collected from different provinces of Turkey (Konya, Kayseri ve Kastamonu) for six years were characterized agro-morphologically in this study. Totally 85 hulled wheat lines were sown micro plots with two rows of 1 m length and 30 cm row spaces to evaluate in terms of morphological and agronomical traits. Observed morphological traits were growth habit, spike density, glume colour, grain colour, grain size and grain vitrousness. Agronomic traits were plant height (cm), spike length (cm), number of grains per spike (number), days to flowering (day), number of spikes per m<sup>2</sup> (number), grain yield (g m<sup>-2</sup>), biological yield (g m<sup>-2</sup>), harvest index (%) and 1000 grain weight (g). A large variation was observed inter and intra species especially for agronomical traits. Average plant height, spike length, number of spikes per m<sup>2</sup>, grain yield and 1000 grain yield of einkorn lines were measured 107.9 cm, 4.9 cm, 751.4 per m<sup>2</sup>, 311.7 g m<sup>-2</sup> ve 21.6 g, respectively. Average plant height, spike length, number of spikes per m<sup>2</sup>, grain yield and 1000 grain yield of emmer lines were also measured 101.7 cm, 5.9 cm, 548.9 per m<sup>2</sup>, 368.1 g m<sup>-2</sup> and 35.9 g, respectively. The results indicated that the hulled wheat lines have an important genetic variation to be benefited for breeding studies based on agromorphological traits.

\*\*Bu çalışma, İlknur Coşkun'un Yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

ORCID ID (Yazar sırasına göre/By author order)

0000-0002-3660-3271 0000-0002-3447-1586 0000-0002-3488-3943

## GİRİŞ

Buğday (*Triticum* L.) insan beslenmesinde başta karbonhidrat olmak üzere protein kaynağı olarak da kullanılan ve dünya nüfusunun %35'ini oluşturan yaklaşık 40 ülkenin temel gıda ürünüdür. Gerek dünyada gerekse ülkemizde ekimi en çok yapılan tahıl olan buğdayın dünyadaki yıllık üretimi yaklaşık 771 milyon ton civarındadır (FAOSTAT, 2018). Kültürü yapılan buğday (*Triticum* L.) türleri kromozom sayısına göre 3 alt gruba ayrılmaktadır: a) diploid siyez (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*) (2n=14, AA), b) tetraploid gernik (*Triticum dicoccum* L.) ve makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) (2n=28, AABB) ve c) heksaploid spelt (*Triticum spelta* L.) ve ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) (2n=42, AABBDD) (Zaharieva and Monneveux, 2014).

Geleneksel bitki ıslahı programları ile geliştirilen verimli ve kaliteli çeşitler, insanların beslenme gereksinimleri bugüne kadar karşılamış olup çalışmalar günümüzde de hızla sürmektedir. Buna karşın dünya tarımı değişen biyotik ve abiyotik çevresel baskılar nedeniyle ciddi sorunlarla karşı karşıyadır. Kültür çeşitleri, gen yapıları bakımından daha homojen hale gelmiş olup, köy çeşitleri, geçiş formları ve yabani akrabalarına oranla daha az genetik çeşitlilik içermektedir (Newton ve ark., 2010). Yabani türler ile geçiş formları ve köy çeşitleri geniş bir genetik tabanı olan ve kültür bitkilerinin ileride çıkabilecek sorunlarının giderilmesinde ya da bitkilere yeni özelliklerin kazandırılmasında önemli birer kaynak oluşturan gen kaynaklarıdır (Özgen ve ark., 1995). Bu kaygıların önüne geçmek için son yıllarda kavuzlu buğday türleri ön plana çıkmaktadır. Farklı genom yapılarına sahip ve kültürü yapılan kavuzlu buğdaylar günümüz buğdayları ile buğday yabanileri arasındaki geçiş formlarıdır. Bunlar siyez, gernik ve spelt buğdaylarıdır (Akar ve Eser, 2016). Bu türlerden spelt buğdayının tarımı ülkemizde yapılmazken, gernik ve siyez buğdayının tarımı çok eski bir tarihsel geçmişe sahiptir. Gernik ve siyez buğdayının 1950'li yıllarda 130.000 ton düzeyindeki üretimi 2018 yılı itibarıyla 13.071 tona gerilerken, tane verimi 95 kg/da'dan 214 kg/da'a yükselmiştir (TÜİK, 2019).

Moleküler araştırmalarla (Ozkan ve ark., 2002) siyez buğdayının kökeninin ülkemizin Güneydoğu Anadolu Bölgesi olduğu ortaya konulmuştur. Binlerce yıllık tarihi geçmişine karşın, tarımda makineleşme, gübre kullanımı ve yeni çeşitlerin tohumluklarının yaygınlaşmasıyla hem siyez hem de gernik üretimimiz hızla azalmaya başlamıştır. Bu türlerin kavuz soyma maliyeti, gübreye tepkilerinin yeterli olmayışı ve sanayinin yeterli ilgi göstermemeleri de eklenince dünya genelinde de maalesef ihmal edilen ve az araştırılan türler arasında yer almış (Padulosi ve ark., 2002) ve neredeyse yok olma seviyesine gelmiştir. Hâlbuki farklı araştırmacılar tarafından yapılan morfolojik analizlerde kaplıca (siyez ve gernik) buğdayının biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı olduğu (Vallega, 1979) hem makarnalık hem de ekmeklik buğdayın yapısında bulunan sırasıyla A ve B genomlarını taşımasından dolayı da buğday ıslahında rahatlıkla kullanılabilmesi de bilinmektedir. Nitekim iki yıl önce Avustralyalı bilim adamları tarafından siyez buğdayında bulunan ve makarnalık buğday genotiplerine aktarılan sodyum taşıma geni ile tuzlu koşullarda %25 daha fazla verim potansiyeline ulaştığı bildirilmiştir (Munns ve ark., 2012). Buna ek olarak marjinal alanlarda ve düşük girdi kullanan çiftçiler ile organik tarım koşullarında da doğrudan rahatlıkla kullanılabilirler. Dünyanın içinde bulunduğu küresel ısınma gerçeği ise bu türlerde yapılacak ıslah çalışmalarının önemini bir kez daha artırmaktadır. Nitekim, ticari anlamda ülkemizin dışında özellikle İtalya'nın dağlık alanlarında yetiştirilen siyez ile ilgili yapılan çalışmalarda; olumsuz çevrelere doğru gittikçe protein ve dane veriminin arpa ve makarnalık buğdaya eşit ve daha fazla olduğu (Vallega 1979, 1992) buna karşın yoğun tarım yapılan alanlarda ise ekmeklik ve makarnalık buğdayın veriminin daha fazla olduğunu saptanmış olmasına rağmen seçilen bazı siyez anaçlarına ait döllerin ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitleriyle benzer verimlere ulaştığı da ifade edilmektedir. ABD'de Montana'da yapılan uzun süreli bir seleksiyon çalışmasında da 80 farklı siyez popülasyonundan seçilen 25 tanesinin 5 tanesi yulaf, 3 tanesinin de arpa ve buğdaydan daha fazla verime ulaştığı belirlenmiştir (Stallknecht ve ark., 1996). Bu sonuçlar kavuzlu buğday popülasyonlarının dane verimi bakımından nedenli bir varyasyona sahip olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Kavuzlu buğdaylar, son yıllarda dünya genelinde çiftçiler ve tüketiciler için tekrardan ilgi odağı olmaya başlamıştır. Bunun sebebi ise bu buğday türlerinin yüksek derecede besleyici özelliklerinin olmasıdır. Siyez buğdayının protein, beta karoten ve ham yağ ile fosfor içeriği yönüyle kırmızı sert buğday çeşitlerinden daha iyi olduğu (Abdel-Aal ve ark., 1995) ve riboflavin ve lutein miktarlarının ise modern buğday türlerine oranla 3-5 kat daha yüksek olduğu birçok çalışmayla ortaya konmuştur (Brandolini ve ark., 2008; Zhao ve ark., 2009). Bunlara ek olarak siyez buğdayının Fe, Zn ve Mn gibi mikro elementlerce de zengin olduğu bilinmektedir (Arzani ve Ashraf, 2017). Bazı gernik buğday hatlarının da mikro elementler ile birlikte A ve B vitaminleri bakımından makarnalık buğday çeşitlerine göre üstünlüğü açıkça ortaya konmuştur (Tekin ve ark., 2018).

Bu türler ülkemizde hala yerel popülasyonlar halinde veya bazen diğer tahıl türleriyle karışık halde yetiştirilmektedir. Bu türlere ait tescilli çeşit olmayışı dolayısıyla hem kalite ve hem de verimde önemli sorunlara yol açmaktadır. Bu çalışma ile Türkiye'nin 3 farklı ilinden (Konya, Kayseri ve Kastamonu) toplanmış ve 6 yıl boyunca seleksiyon ıslahı ile elde edilen toplam 36 siyez (*Triticum monococcum* L.) ve 49 gernik buğday (*Triticum dicoccum* L.) hattının morfolojik ve tarımsal tanımlaması yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Genetik Materyal

Çalışmada genetik materyal olarak 36 siyez (*Triticum monococcum* L.) ve 49 gernik (*Triticum dicoccum* L.) hattı kullanılmıştır. Bu hatlar, ülkemizin farklı illerinden (Kayseri, Kastamonu ve Konya) toplanan siyez ve gernik popülasyonlarının (Kaplan ve ark., 2014), 214O401 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında seleksiyonu ile elde edilmiştir. Kontrol olarak ise ülkemizin yazlık diliminde yaygın olarak yetiştirilen 3 makarnalık buğday çeşidi (Sarıçanak, Zenit ve Svevo) kullanılmıştır.

### Metot

Morfolojik tanımlama için her bir genotip, 1 metre uzunluğunda ikişerli sıralar halinde sıra arası yaklaşık 30 cm ve sıra üzeri 5 cm olacak şekilde 2017 yılı üretim sezonunda ekilmiştir. Ekimle birlikte yaygın bitki yetiştirme tekniği paketi uygulanmış ve gübreleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Saf madde üzerinden toplam 6 kg da<sup>-1</sup> azot ve fosfor gübrelemesi gerçekleştirilmiş olup azotun yarısı ekimde yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesinde verilmiştir. Ekimden sonra çıkış ve çimlenmenin garanti altına alınması için sulama yapılmıştır. Yetiştirme süresi boyunca deneme alanında yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır.



**Şekil 1.** Deneme alanından bir görünüm.  
Figure 1. A view from experimental area.

Deneme süresince ve sonrasında her bir genotip için kılçıklılık, başak sıklığı, kavuz rengi, dane rengi, dane büyüklüğü, danede camsılık ve büyüme habitusu gibi morfolojik özellikler gözlenerek kaydedilmiştir. Ek olarak, bitki boyu, başak uzunluğu, başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, başakta dane sayısı, başak verimi, bitki verimi, bin dane ağırlığı, biyolojik verim ve hasat indeksi gibi tarımsal özellikler de incelenmiştir. Morfolojik özellikler, IBPGR (1985)'in yayınladığı katalog dikkate alınarak incelenmiştir. Bu katalogta yer alan skala değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

### Çizelge 1. Morfolojik özellikler için uygulanan skala değerleri.

Table 1. Scale values for morphological traits.

Başak sıklığı	Kavuz rengi	Dane büyüklüğü	Danede camsılık
1 Çok seyrek	1 Beyaz	3 Küçük	3 Yumuşak
3 Seyrek	2 Kırmızıdan kahverengiye	5 Orta	5 Kısmi camsı
5 Orta	3 Mordan siyaha	7 Büyük	7 Tam camsı
7 Sık		9 Çok büyük	
9 Çok sık			
Kılçıklılık	Büyüme habitusu	Dane rengi	
0 Kılçıksız	3 Yatık	1 Beyaz	
3 Kısa kılçıklı	7 Dik	2 Kırmızı	
7 Tam kılçıklı		3 Mor	

### ***İstatistiksel Analizler***

Tarımsal verilere ait tanımlayıcı istatistiklerden olan ortalama, ortalamanın standart hatası, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmıştır. Bu analizler Minitab 16 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Buna karşın morfolojik özellikler doğası gereği kesikli veriler olduğu için bunlardaki varyasyon aldıkları skala değerleri üzerinden gözlenmiştir.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### ***Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular***

Büyüme şekli bakımından türler içerisinde varyasyon gözlenmemiştir. Ancak her iki tür arasında büyüme şekli bakımından bariz bir fark vardır. 36 siyez hattı da ilk gelişme döneminde yatık gelişme gösterirken gernik hatları ise standart makarnalık çeşitlerle birlikte dik gelişme göstermiştir. Genotiplerin aldığı skala değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Gurcan ve ark. (2017) Kayseri şartlarında kavuzlu buğday türlerini agromorfolojik ve moleküler olarak tanımlamak amacıyla yürüttüğü çalışmada Kastamonu'dan toplanan siyez popülasyonlarının büyüme şekli bakımından incelendiğinde yatık, Konya'dan toplanan gernik popülasyonlarında ise dik büyüme olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada kullanılan siyez hatları, seçime tabi tutulurken diğer agromorfolojik özellikleri de göz önüne alınarak daha çok yarı yatık büyümeye sahip olanlara öncelik verilmiştir. Zaten gernik hatlarının seçildiği popülasyonlar da ise büyüme şekli yönüyle herhangi bir farklılık gözlenmediği için genelde dik büyüme şekline sahip olan hatlar seçilmiştir.

Başak sıklığı bakımından türler arasında farklılıklar gözlenmiştir. 36 siyez hattı içerisinde 19 hat (%53) sık başak yapısına sahipken geri kalan 17 hat (%47) çok sık başak yapısına sahip bulunmuştur (Çizelge 2). Gernik hatları içerisinde ise 8 hat (%16) orta başak yapısına sahipken 41 hat (%84) sık başak yapısına sahip bulunmuştur (Çizelge 2). Kılçıklılık özelliği bakımından ise siyez hatları içerisinde varyasyon görülmüştür ancak gernik hatlarının hepsi tam kılçıklı olarak kaydedilmiştir. Siyez hatları içerisinde 20 hat (%56) kısa kılçıklı iken 16 hat (%44) tam kılçıklı olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Kavuz rengi bakımından hem siyez hem de gernik hatları içerisinde herhangi bir varyasyon gözlenmemiş olup bütün hatlar beyaz kavuz rengine sahip olarak kaydedilmiştir (Çizelge 2). Kavuz rengi ile benzer olarak dane rengi bakımından da hem siyez hem de gernik hatları içerisinde herhangi bir varyasyon gözlenmemiş olup bütün hatlar kırmızı (kehribar) dane rengine sahip olarak kaydedilmiştir (Çizelge 2). Dane büyüklüğü bakımından ise 36 siyez hattının tümü orta dane büyüklüğüne sahip olarak bulunmuştur. Gernik hatlarında ise 16 hat (%33) orta dane büyüklüğüne, 32 hat (%65) büyük dane büyüklüğüne ve 1 hat (%2) çok büyük dane büyüklüğüne sahip bulunmuştur (Çizelge 2).

Danede camsılık özelliği bakımından her iki türde de çok fazla farklılık gözlenmemiştir. Tüm siyez hatları yumuşak olarak kaydedilirken, gernik hatları içerisinde 8 hat (%16) kısmi camsı 41 hat (%84) camsı olarak kaydedilmiştir (Çizelge 2). Desheva ve ark. (2014) fiziksel ve ekmek yapım kalitesi ile ilgili özellikler bakımından horasan buğdayı, siyez, gernik, makarnalık ve ekmeklik buğday türlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında siyez genotipinin camsılık değerini %62.00, gernik genotipinin camsılık değerini ise %93.67 olarak bildirmiştir. Giacintucci ve ark. (2014) farklı gernik buğdayı genotiplerinden elde edilen un ve dane örneklerinin kompozisyon, protein içeriği ve mikro-yapısal tanımlanması için yürüttükleri çalışmalarında yazlık olan gernik genotipinin danesinin camsı bir görünüme sahip olduğu ancak kışlık gernik genotipinin danesinin yumuşak olduğunu bildirmiştir. Ertop ve Atasoy (2019) da siyez ve makarnalık buğday türüne ait genotiplerin fizyokimyasal özelliklerini karşılaştırmak ve morfolojik özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) yardımı ile değerlendirmek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında siyez genotipinin opak bir görünüme sahip olduğunu, makarnalık buğday genotipinin ise camsı bir görünüme sahip olduğunu bildirmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, bu çalışma ile elde edilen dane camsılık özelliği ile ilgili bulguların diğer çalışmalarla elde edilen bulgularla örtüştüğü görülmektedir.

**Çizelge 2.** Siyez ve gernik hatları ile standart çeşitlerin morfolojik özelliklerine ait veriler.*Table 2. The findings of morphological traits of einkorn and emmer lines with standard varieties.*

<b>Siyez hatları</b>							
Genotip	Büyüme habitusu	Kılçıklılık	Başak sıklığı	Kavuz rengi	Dane rengi	Dane büyüklüğü	Danede camsılık
1	3	3	9	1	2	5	3
2	3	3	7	1	2	5	3
4	3	3	7	1	2	5	3
6	3	3	7	1	2	5	3
8	3	7	9	1	2	5	3
9	3	3	9	1	2	5	3
10	3	3	7	1	2	5	3
12	3	3	7	1	2	5	3
14	3	7	7	1	2	5	3
15	3	7	9	1	2	5	3
16	3	7	9	1	2	5	3
18	3	7	7	1	2	5	3
19	3	7	9	1	2	5	3
20	3	7	7	1	2	5	3
21	3	3	9	1	2	5	3
22	3	3	9	1	2	5	3
23	3	3	9	1	2	5	3
24	3	7	9	1	2	5	3
25	3	7	7	1	2	5	3
26	3	3	7	1	2	5	3
27	3	3	9	1	2	5	3
28	3	7	9	1	2	5	3
32	3	3	7	1	2	5	3
33	3	3	7	1	2	5	3
37	3	7	7	1	2	5	3
38	3	3	7	1	2	5	3
39	3	3	9	1	2	5	3
40	3	3	7	1	2	5	3
41	3	7	9	1	2	5	3
42	3	7	9	1	2	5	3
43	3	3	7	1	2	5	3
49	3	7	7	1	2	5	3
52	3	7	9	1	2	5	3
55	3	7	9	1	2	5	3
56	3	3	7	1	2	5	3
86	3	3	7	1	2	5	3
<b>Gernik hatları</b>							
1	7	7	7	1	2	7	7
2	7	7	5	1	2	5	7
3	7	7	7	1	2	7	7
4	7	7	7	1	2	7	7
5	7	7	7	1	2	5	5
6	7	7	7	1	2	5	5
7	7	7	7	1	2	5	5
9	7	7	7	1	2	5	7
11	7	7	7	1	2	7	7
13	7	7	7	1	2	5	7
14	7	7	7	1	2	7	7
15	7	7	7	1	2	7	7
16	7	7	7	1	2	7	7
17	7	7	7	1	2	7	7
18	7	7	5	1	2	7	7
19	7	7	5	1	2	5	7
20	7	7	7	1	2	7	7
21	7	7	5	1	2	7	7
22	7	7	7	1	2	5	7
23	7	7	5	1	2	7	7

**Çizelge 2.** Devam.

Table 2. Continue.

<b>Gernik hatları</b>							
Genotip	Büyüme habitusu	Kılçıklılık	Başak sıklığı	Kavuz rengi	Dane rengi	Dane büyüklüğü	Danede camsılık
24	7	7	7	1	2	5	7
25	7	7	7	1	2	7	7
29	7	7	7	1	2	7	7
32	7	7	7	1	2	7	7
33	7	7	7	1	2	7	7
34	7	7	7	1	2	5	5
35	7	7	7	1	2	7	7
37	7	7	7	1	2	7	7
38	7	7	7	1	2	7	5
39	7	7	7	1	2	7	5
40	7	7	5	1	2	7	7
41	7	7	7	1	2	7	7
42	7	7	7	1	2	5	7
43	7	7	7	1	2	7	5
44	7	7	7	1	2	7	7
45	7	7	7	1	2	7	7
46	7	7	7	1	2	7	7
47	7	7	7	1	2	5	5
48	7	7	7	1	2	5	7
50	7	7	7	1	2	7	7
51	7	7	7	1	2	7	7
52	7	7	7	1	2	7	7
53	7	7	5	1	2	5	7
55	7	7	7	1	2	5	7
57	7	7	7	1	2	5	7
58	7	7	5	1	2	7	7
59	7	7	7	1	2	7	7
60	7	7	7	1	2	7	7
62	7	7	7	1	2	9	7
<b>Standart çeşitler</b>							
Zenit	3	7	7	1	2	7	7
Svevo	3	7	7	1	2	7	7
Sarıçanak	3	7	7	1	2	7	7

**Tarımsal Özelliklere Ait Bulgular**

Bitki boyu özelliği bakımından hem türler arasında hem de türler içerisinde geniş bir varyasyon ortaya çıkmıştır. Siyez hatları içerisinde 1 numaralı hat (95 cm) en düşük bitki boyuna sahipken 15 numaralı hat (120 cm) en yüksek bitki boyuna sahip bulunmuştur. Siyez hatlarının genel ortalaması ise 107.9 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Gernik hatları içerisinde en düşük bitki boyu 16 numaralı hatta (85 cm) tespit edilirken en yüksek bitki boyu 43 numaralı hatta (121.3 cm) gözlenmiştir (Çizelge 3). Gernik hatlarının genel ortalaması 101.7 cm olarak kaydedilmiştir. Denemede standart olarak kullanılan çeşitlerin bitki boyu ortalaması ise 90.5 cm bulunmuştur (Çizelge 3). Gurcan ve ark. (2017) ülkemizin Kastamonu ve Konya illerinden topladıkları kavuzlu buğday populasyonları ile Kayseri koşullarında yürüttükleri çalışmada Kastamonu'dan topladıkları siyez populasyonlarının ortalama bitki boyunu 71.3 cm ve Konya'dan topladıkları populasyonların bitki boyunu 74.9 cm olarak tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar Kastamonu'dan toplanan gernik populasyonlarının 72.3 cm ve Kayseri'den toplanan gernik populasyonlarının 75.7 cm bitki boyuna sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler ile Gurcan ve ark. (2017)'nin elde ettiği veriler arasında oldukça fark olduğu gözlenmektedir. Bu farklılığın Gurcan ve ark. (2017)'nin kullandığı genetik materyalin populasyon düzeyinde olması ve yetiştirme yılında yaşanan aşırı kuraklıktan kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Uzundzalieva ve ark. (2016) 15 farklı siyez genotipinde bitki boyu değerlerinin 90-123 cm arasında değiştiğini ortalama 108.04 cm olduğunu ve kılçıklar da dahil başak boyu değerlerini ortalama 15.92 cm olarak belirlemişlerdir. Konvalina ve ark. (2010) Prag'ın organik koşullarında 21 siyez köy çeşidinde ortalama bitki boyunu 101 cm ve başak boyunu ise 4.75 cm olarak ölçmüşlerdir. Atar ve Kara (2017) Isparta şartlarında siyez genotipinin ortalama başak boyunu 5.3 cm olarak belirlemişlerdir. Longin ve ark. (2016) Almanya'da siyez, gernik ve spelt gibi kavuzlu buğday türleri ile modern buğdayları karşılaştırmış ve kavuzlu buğdayların ekmeclik ve

makarnalık buğdaylara göre yaklaşık 30 cm daha uzun bitki boyuna sahip olduğunu saptamıştır. Bunlara ek olarak, Longin ve ark. (2016) modern ekmeçlik ve makarnalık buğdaylarla karşılaştırdıkların da kavuzlu buğdayların daha uzun bitki boyuna sahip olduklarına dair saptamaları bu çalışmayla da oldukça uyumludur. Nitekim doğası gereği modern ekmeçlik ve makarnalık buğday çeşitleri yeşil devrimden bugüne bodurluk genlerinden biri veya bir kaçını içerdikleri için daha uzun başak boyuna fakat daha kısa bitki boyuna sahiptirler.

Başak boyu özelliği bakımından da türler arasında ve içerisinde yüksek derecede farklılık gözlenmiştir. Siyez hatları içerisinde 23 ve 40 numaralı hatlar (4 cm) en düşük başak boyuna sahipken 1 numaralı hat (6.5 cm) en yüksek başak boyuna sahip bulunmuştur (Çizelge 3). 1 numaralı siyez hattının en düşük bitki boyuna ve en yüksek başak boyuna sahip olması dikkat çekicidir. Siyez hatlarının başak boyu bakımından ortalaması ise 4.9 cm bulunmuştur. Gernik hatlarında ise en düşük boyuna 33, 48 ve 57 numaralı hatlar (4.8 cm) sahipken en yüksek başak boyu 8 cm ile 43 numaralı hatta gözlenmiştir (Çizelge 3). Gernik hatlarının başak boyu bakımından ortalaması 5.9 cm bulunmuştur. Standart çeşitlerin ortalaması ise 6.8 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Atar ve Kara (2017) Isparta şartlarında 2013-14 ve 2014-15 yetiştirme sezonlarında kavuzlu, ekmeçlik ve makarnalık buğday genotiplerinin tarımsal özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yürüttükleri çalışmalarında siyez genotipinin ortalama başak boyu 5.3 cm olarak rapor etmiştir. Elde edilen değer bu çalışmada elde edilen bulgularla da örtüşmektedir.

Başakta dane sayısı bakımından siyez hatlarının genel ortalaması 20.9 adet/başak bulunmuştur. En düşük başakta dane sayısına sahip hat 13.7 adet ile 43 numara olurken en yüksek başakta dane sayısı 40.7 adet dane ile 6 numaralı hatta tespit edilmiştir (Çizelge 3). Başakta dane sayısı bakımından gernik hatlarının ortalaması ise 26.9 dane/başak bulunmuştur. 6 numaralı gernik hattı 20.3 adet dane ile en düşük başakta dane sayısına sahip bulunurken en yüksek başakta dane sayısı 45 numaralı hatta (35 adet başak<sup>-1</sup>) bulunmuştur. Standart çeşitlerin başakta dane sayısı ortalaması ise 26.9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Gurcan ve ark. (2017) ülkemizin Kastamonu ve Konya illerinden topladıkları kavuzlu buğday populasyonları ile Kayseri koşullarında yürüttükleri çalışmada Kastamonu'dan topladıkları siyez populasyonlarının ortalama başakta dane sayısını 25.6 adet, Konya'dan toplananların 28.5 adet olarak rapor etmiştir. Bu sonuçlara göre seçilen siyez hatlarının başak uzunlukları kaynak populasyonlardan biraz daha kısa görünmekle birlikte bu durum hatların yetiştirildiği çevreninde etkisinden ileri gelebilir.

Başaklanma gün sayısı bakımından siyez hatlarının gernik hatlarına nazaran geçi oldukları tespit edilmiştir. Siyez hatları içerisinde 9, 19 ve 43 numaralı hatlar 81 gün ile en kısa başaklanma gün sayısına sahipken en uzun başaklanma gün sayısı 90 gün ile 1, 26 ve 27 numaralı hatlarda gözlenmiştir. Başaklanma gün sayısı bakımından siyez hatlarının ortalaması 85.3 gün bulunmuştur (Çizelge 3). Gernik hatlarının ortalaması ise 74.6 gün bulunmuştur. Gernik hatları içerisinde en kısa başaklanma gün sayısı 73 gün (4, 5, 15, 19, 25, 32, 44 ve 53 numaralı hatlar), en uzun başaklanma gün sayısı 78 gün (58 numaralı hat) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Siyez hatlarında gün uzunluğu hassasiyeti bulunmasından dolayı gernik hatlarına göre %50 başaklanma için daha geçi olduğu söylenebilir. Ancak siyez hatları Mart ayının sonunda gün uzunluğunun artmasıyla birlikte hızlı bir gelişme göstererek gernik hatlarıyla arasındaki farkı hızlı bir şekilde kapatmış ve aynı zamanda fizyolojik oluma gelmiştir. Araştırmada standart olarak kullanılan çeşitlerin başaklanma gün sayıları ise sırasıyla 70 (Svevo ve Sarıçanak) ve 71 (Zenit) olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Gurcan ve ark. (2017) Kayseri şartlarında kavuzlu buğday türlerini agromorfolojik ve moleküler olarak tanımlamak amacıyla çalışma yürüttükleri çalışmada Kastamonu'dan toplanan siyez populasyonlarının başaklanma gün sayısı 76.1 gün, Konya'dan toplanan populasyonlarda ise ortalama başaklanma gün sayısını 77 gün olarak rapor etmişlerdir.

**Çizelge 3.** Siyez ve gernik hatları ile standart çeşitlerin bazı tarımsal özelliklerine ait veriler.

Table 3. The findings of some agronomical traits of einkorn and emmer lines with standard varieties.

Siyez hatları				
Genotip	Bitki boyu (cm)	Başak boyu (cm)	Başakta dane sayısı (adet)	Başaklanma gün sayısı (gün)
1	95.0	6.5	25.7	90
2	101.3	5.5	20.3	89
4	106.3	5.3	21.0	89
6	114.7	5.2	40.7	86
8	106.0	5.8	25.0	87
9	105.7	6.0	27.7	81
10	98.3	4.2	15.7	87
12	99.0	4.7	19.3	86
14	109.7	5.7	21.3	86
15	120.0	6.3	24.3	85
16	107.0	4.0	29.7	84

**Çizelge 3.** Devam.

Table 3. Continue.

<b>Siyez hatları</b>				
Genotip	Bitki boyu (cm)	Başak boyu (cm)	Başakta dane sayısı (adet)	Başaklanma gün sayısı (gün)
18	116.3	5.0	17.7	84
19	118.3	4.2	16.0	81
20	106.0	4.7	22.7	84
21	111.7	5.8	22.3	83
22	110.3	5.0	17.0	82
23	106.7	4.0	17.3	87
24	113.3	4.2	32.0	86
25	106.7	4.5	15.3	86
26	104.0	4.5	17.3	90
27	111.0	4.8	35.7	90
28	113.7	4.3	18.7	85
32	107.3	5.7	16.7	84
33	115.0	4.8	19.0	84
37	112.7	5.8	21.0	85
38	118.3	5.7	21.0	84
39	99.3	4.8	19.7	86
40	96.0	4.0	16.3	85
41	105.3	4.5	18.7	86
42	97.7	4.3	17.7	89
43	97.7	4.2	13.7	81
49	110.3	4.8	19.7	85
52	117.0	4.7	16.7	83
55	111.7	4.2	15.0	84
56	113.0	5.5	18.0	83
86	104.0	4.7	17.3	85
Minimum	95.0	4.0	13.7	81
Maksimum	120.0	6.5	40.7	90
Ortalama	107.9 ± 1.1	4.9 ± 0.1	20.9 ± 1.0	85.3 ± 0.4
<b>Gernik hatları</b>				
1	117.3	6.5	29.7	74
2	102.7	6.2	27.7	75
3	92.3	6.3	27.7	74
4	96.7	5.2	21.0	73
5	90.7	6.7	29.0	73
6	90.0	5.5	20.3	75
7	96.3	7.0	30.3	76
9	91.7	6.0	25.0	75
11	85.3	6.3	29.0	74
13	97.0	5.8	25.7	74
14	113.0	6.3	29.0	74
15	102.7	6.2	28.3	73
16	85.0	6.3	27.0	75
17	96.7	5.8	27.7	74
18	112.0	6.7	29.7	74
19	92.3	6.0	27.0	73
20	92.0	6.0	25.0	74
21	117.7	5.5	23.0	74
22	104.0	6.5	27.0	75
23	101.0	6.5	28.3	74
24	100.7	5.8	25.7	75
25	103.3	5.5	27.7	73
29	88.3	5.3	23.7	75
32	91.0	5.3	23.7	73
33	99.7	4.8	21.7	75
34	97.0	5.7	21.7	74
35	105.3	5.3	22.3	74
37	104.3	5.7	25.0	75



**Çizelge 3.** Devam.

Table 3. Continue.

<b>Gernik hatları</b>				
Genotip	Bitki boyu (cm)	Başak boyu (cm)	Başakta dane sayısı (adet)	Başaklanma gün sayısı (gün)
38	98.3	5.3	26.7	75
39	117.7	6.0	27.7	76
40	117.0	5.8	30.3	77
41	98.3	6.2	31.0	76
42	94.0	5.2	23.7	75
43	121.3	8.0	33.7	75
44	119.0	6.3	25.0	73
45	116.7	7.2	35.0	75
46	94.3	5.5	26.3	74
47	108.3	5.5	29.7	74
48	107.7	4.8	23.7	76
50	109.3	5.3	28.3	74
51	108.3	6.3	28.3	74
52	110.0	5.2	24.3	74
53	100.7	6.2	30.3	73
55	90.0	5.0	25.0	75
57	93.3	4.8	27.7	76
58	93.3	5.7	29.0	78
59	102.0	6.8	29.0	77
60	115.0	5.8	28.3	75
62	101.0	7.7	30.3	75
Minimum	85.0	4.8	20.3	73
Maksimum	121.3	8.0	35.0	78
Ortalama	101.7 ± 1.4	5.9 ± 0.1	26.9 ± 0.5	74.6 ± 0.2
<b>Standart çeşitler</b>				
Zenit	89.2	6.2	31.2	71
Svevo	91.0	7.3	33.0	70
Sarıçanak	91.3	7.0	32.6	70
Ortalama	90.5 ± 0.7	6.8 ± 0.3	32.3 ± 0.5	70.3 ± 0.3

m<sup>2</sup>'deki başak sayısı verileri değerlendirildiğinde siyez hatlarının, gernik hatlarına göre bariz olarak daha çok kardeşe sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Siyez hatlarının ortalama m<sup>2</sup>'deki başak sayısı 751.4 bulunmuştur. En düşük m<sup>2</sup> başak sayısı 28 numaralı hatta (408 adet) bulunurken en yüksek m<sup>2</sup> başak sayısı 1164 adet ile 24 numaralı hatta bulunmuştur (Çizelge 4). Gernik hatlarının ortalama m<sup>2</sup>'deki başak sayısı ise 548.9 olarak tespit edilmiştir. En düşük m<sup>2</sup>'de başak sayısı 14 numaralı hatta (315 adet) en yüksek m<sup>2</sup>'de başak sayısı ise 42 numaralı hatta (843 adet) bulunmuştur (Çizelge 4). Dane verimi bakımından siyez hatlarının ortalaması 311.7 g m<sup>-2</sup> bulunmuştur. Siyez hatları içerisinde en yüksek dane verimi 464.8 g m<sup>-2</sup> ile 10 numaralı hatta gözlenirken en düşük dane verimi 8 numaralı hatta (157.4 g m<sup>-2</sup>) gözlenmiştir. Öte yandan 55 (421.1 g m<sup>-2</sup>), 19 (415.5 g m<sup>-2</sup>) ve 52 (400 g m<sup>-2</sup>) numaralı hatların da dane verimi yüksek bulunmuştur (Çizelge 4). Gernik hatlarının ortalaması ise 368.1 g m<sup>-2</sup> bulunmuştur. En yüksek dane verimi 590.4 g m<sup>-2</sup> ile 59 numaralı gernik hattında tespit edilirken en düşük dane verimi 186 g m<sup>-2</sup> ile 21 numaralı hatta gözlenmiştir. Ayrıca 50 (575.5 g m<sup>-2</sup>), 43 (551.5 g m<sup>-2</sup>), 45 (529.8 g m<sup>-2</sup>), 42 (525.8 g m<sup>-2</sup>) ve 46 (500.7 g m<sup>-2</sup>) gernik hatlarının da verimi yüksek bulunmuştur (Çizelge 4).

Vallega (1992) İtalya şartlarında 15 siyez popülasyonunun yoğun girdili yetiştirme koşulları altında dane verimlerinin modern buğdaylara göre oldukça düşük olduğunu rapor etmiştir. Castagna ve ark. (1995) İtalya ve Almanya'da 4 farklı lokasyonda 21 siyez aday çeşidinin dane veriminin 159 ile 285 kg da<sup>-1</sup> ve hasat indeksinin de %29 ile %48 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Uzundzalieva ve ark. (2016) 15 farklı siyez popülasyonunda ortalama dane verimini 206 kg/da olarak belirlemişlerdir. Atar ve Kara (2017) Isparta şartlarında incelenen bir siyez genotipinin ortalama biyolojik verimini 901.3 kg/da ve dane verimini ise 171 kg da<sup>-1</sup> olduğunu bildirmiştir. Longin ve ark. (2016) Almanya'da siyez ile modern buğdayları karşılaştırdığında siyezin dane veriminin ekmeçlik buğdaya göre %37 daha düşük bulunduğu bulmuşlardır.

Biyolojik verim bakımından siyez hatlarının ortalaması 981.4 g m<sup>-2</sup> bulunmuştur. Siyez hatları içerisinde en düşük biyolojik verim 480 g m<sup>-2</sup> ile 8 numaralı hatta bulunurken en yüksek biyolojik verim 1130 g m<sup>-2</sup> ile 38 numaralı hatta tespit edilmiştir (Çizelge 4). Gernik hatlarının ortalama biyolojik verimi 1112 g/m<sup>2</sup> bulunmuştur.

Gernik hatları içerisinde en yüksek biyolojik verim 1950 g m<sup>-2</sup> ile 50 numaralı hatta tespit edilirken en düşük biyolojik verim 500 g m<sup>-2</sup> ile 6 numaralı hatta bulunmuştur (Çizelge 4). Bu çalışma ile elde edilen bulgular Atar ve Kara (2017) ile ortalama olarak uyumlu iken kullanılan çeşit adaylarının uzun soluklu seçime (seleksiyon) uğramasından dolayı doğal olarak daha yüksek biyolojik verime sahip bazı hatların da varlığı dikkat çekmektedir. Hasat indeksi bakımından ise siyez hatlarının ortalaması %31.8 bulunmuştur. Siyez hatları içerisinde en düşük hasat indeksi %24.5 ile 38 numaralı hatta, en yüksek hasat indeksi % 41.5 ile 10 numaralı hatta bulunmuştur (Çizelge 4). Gernik hatlarının ortalaması ise %34.1 bulunmuştur. Gernik hatları içerisinde en düşük hasat indeksi %15.4, en yüksek hasat indeksi % 47.3 bulunmuştur (Çizelge 4). Konvalina ve ark. (2010) Prag'da organik koşullar altında siyezin hasat indeksini %34 olarak rapor etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen hasat indeksi değerleri de Konvalina ve ark. (2010) ile örtüşmektedir.

Bin dane ağırlığı bakımından siyez hatlarının ortalaması 21.6 g bulunmuştur. Siyez hatları içerisinde en düşük bin dane ağırlığı 18.4 g ile 49 numaralı hatta, en yüksek bin dane ağırlığı ise 25.5 g ile 8 numaralı hatta tespit edilmiştir (Çizelge 4). Gernik hatlarının bin dane ağırlığı bakımından ortalaması 35.9 g bulunmuştur. En düşük bin dane ağırlığına sahip gernik hattı 25.7 g ile 16 numaralı hat olurken en yüksek bin dane ağırlığı 45.40 g ile 57 numaralı hatta tespit edilmiştir (Çizelge 4). Atar ve Kara (2017) Isparta şartlarında 2013-14 ve 2014-15 yetiştirme sezonlarında kavuzlu buğday ile ekmeçlik ve makarnalık buğday genotiplerinin tarımsal özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yürüttükleri çalışmada siyez genotipinin bin dane ağırlığını 25.70 g olarak rapor etmiştir. Ünal (2009) Kastamonu'dan toplanan gernik populasyonlarının ortalama bin dane ağırlığını 35.10 g olarak bildirmiştir. Zengin (2015) Konya şartlarında yürüttüğü çalışmada 9 farklı gernik buğday örneğinin ortalama bin dane ağırlığı 28.77 g olarak belirlenmiş ve 25.65 g ile 32.25 g arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen bin dane ağırlığı değerleri de Ünal (2009) ve Zengin (2015) ile benzerlik göstermektedir.

**Çizelge 4.** Siyez ve gernik hatları ile standart çeşitlerin bazı tarımsal özelliklerine ait veriler.

Table 4. The findings of some agronomical traits of einkorn and emmer lines with standard varieties.

Genotip	Siyez hatları						
	m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı (adet)	Dane verimi (g m <sup>-2</sup> )	Biyolojik verim (g m <sup>-2</sup> )	Bin dane ağırlığı (g)	Hasat indeksi (%)		
1	652	273	840	22.5	32.50		
2	744	334.18	980	23.0	34.10		
4	608	353.1	1100	24.2	32.10		
6	440	217.36	760	21.2	28.60		
8	408	157.44	480	25.5	32.80		
9	1064	260.4	930	23.3	28.00		
10	812	464.8	1120	24.2	41.50		
12	600	210.52	760	20.1	27.70		
14	784	358.72	1180	22.9	30.40		
15	528	256.28	860	23.2	29.80		
16	668	243.57	690	23.0	35.30		
18	480	390.87	1010	23.1	38.70		
19	540	415.52	1060	24.4	39.20		
20	760	273.7	850	23.3	32.20		
21	1048	371.28	1190	24.2	31.20		
22	824	351	1170	22.5	30.00		
23	880	310.5	900	22.8	34.50		
24	1164	371.25	1250	21.8	29.70		
25	728	326.56	1040	20.1	31.40		
26	984	367.04	1240	19.8	29.60		
27	1136	286.9	950	22.1	30.20		
28	408	271.56	930	19.2	29.20		
32	1116	342.1	1100	23.5	31.10		
33	728	362.9	950	20.6	38.20		
37	968	361.76	1190	21.8	30.40		
38	896	325.85	1330	20.0	24.50		
39	660	271.04	770	19.8	35.20		
40	760	227.42	830	18.5	27.40		
41	824	256.62	910	19.2	28.20		
42	460	174.46	610	18.8	28.60		
43	724	303.8	980	19.6	31.00		
49	456	328.65	1050	18.4	31.30		
52	720	400	1250	20.2	32.00		
55	880	421.08	1210	21.3	34.80		
56	680	251.16	780	20.1	32.20		

Çizelge 4. Devam.

Table 4. Continue.

Siyez hatları							
Genotip	m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı	Dane verimi (g m <sup>-2</sup> )	Biyolojik verim (g m <sup>-2</sup> )	Bin dane ağırlığı (g)	Hasat indeksi (%)		
86	920	327.24	1080	19.4	30.30		
Minimum	408	157.4	480	18.4	24.5		
Maksimum	1164	464.8	1330	25.5	41.5		
Ortalama	751.4 ± 35.5	311.7 ± 11.8	981.4 ± 33.0	21.6 ± 0.3	31.8 ± 0.6		
Gernik hatları							
1	534	346.4	1040	31.2	33.3		
2	492	307.2	880	32.2	34.9		
3	600	397.9	950	34.2	41.9		
4	474	227.2	1030	32.6	22.1		
5	450	329.8	900	36.1	36.6		
6	375	187.6	500	35.2	37.5		
7	561	411.7	1300	34.6	31.7		
9	468	282.6	1060	34.5	26.7		
11	429	321.4	680	36.9	47.3		
13	549	303.2	850	30.7	35.7		
14	315	231.5	1500	36.2	15.4		
15	618	339.1	990	27.7	34.3		
16	507	246.3	920	25.7	26.8		
17	552	374.6	850	35	44.1		
18	606	259.9	580	36.5	44.8		
19	501	340.9	720	36	47.3		
20	450	293.7	950	37.3	30.9		
21	420	186.0	985	27.5	18.9		
22	570	430.9	1170	40	36.8		
23	555	287.0	1250	26.1	23.0		
24	540	378.9	910	39	41.6		
25	504	346.9	1000	35.5	34.7		
29	585	320.3	900	33	35.6		
32	681	412.4	1200	36.5	34.4		
33	489	227.3	660	30.6	34.4		
34	426	237.5	640	36.7	37.1		
35	603	385.0	950	40.9	40.5		
37	468	269.5	1150	32.9	23.4		
38	621	415.5	950	35.8	43.7		
39	549	340.6	1450	32	23.5		
40	720	562.0	1820	36.8	30.9		
41	765	559.0	1295	39.7	43.2		
42	843	525.8	1570	37.6	33.5		
43	666	551.5	1750	35.1	31.5		
44	561	331.8	1350	33.8	24.6		
45	510	529.8	1380	42.4	38.4		
46	735	500.7	1420	37	35.3		
47	513	405.3	1250	38	32.4		
48	546	336.1	875	37.1	38.4		
50	690	575.5	1950	42.1	29.5		
51	483	415.3	1280	43.4	32.4		
52	675	424.8	1630	37	26.1		
53	630	463.7	1230	34.7	37.7		
55	378	270.6	850	40.9	31.8		
57	435	382.9	820	45.4	46.7		
58	522	361.3	1020	34.1	35.4		
59	678	590.4	1380	42.9	42.8		
60	513	417.7	1680	41.1	24.9		
62	540	393.6	1030	43.1	38.2		
Minimum	315	186.0	500	25.7	15.4		
Maksimum	843	590.4	1950	45.4	47.3		
Ortalama	548.9 ± 15.2	368.1 ± 14.9	1112.1 ± 47.5	35.9 ± 0.6	34.1 ± 1.1		

**Çizelge 4.** Devam.

Table 4. Continue.

Genotip	Standart çeşitler					
	m <sup>2</sup> 'deki başak sayısı (adet)	Dane verimi (g m <sup>-2</sup> )	Biyolojik verim (g m <sup>-2</sup> )	Bin dane ağırlığı (g)	Hasat indeksi (%)	
Zenit	660	479.2	980	29.4	48.9	
Svevo	588	498.4	1102	35.0	45.2	
Sarıçanak	596	471.5	1250	33.3	37.7	
Ortalama	614.7 ± 22.8	483.0 ± 8.0	1110.7 ± 78.1	32.57 ± 1.7	43.9 ± 3.3	

**SONUÇ**

Türkiye'nin 3 farklı bölgesinden toplanan ve bu çalışma öncesinde altı yıllık seleksiyon süzgecinden geçen toplam 85 kavuzlu buğday hattının morfolojik ve tarımsal tanımlanmasının yapıldığı bu çalışmada elde edilen bulgulara ait sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Siyez hatlarının gernik hatlarına göre ortalama olarak daha uzun boylu olduğu ancak gernik hatlarının daha erken başaklanma tarihlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca dane verimi bakımından ortalama olarak gernik hatlarının siyez hatlarına göre daha yüksek verime sahip olduğu belirlenmiştir. Özellikle 55, 19 ve 52 numaralı siyez hatları ile 59, 50, 43, 45, 42 ve 46 numaralı gernik hatları sahip olduğu yüksek dane verimi değerleri ile öne çıkmışlardır. Bin dane ağırlığı bakımından ise gernik hatlarının siyez hatlarına göre bariz üstünlüğü bulunmaktadır. Gernik hatlarının ortalama bin dane ağırlığı 35.90 g bulunurken siyez hatlarının ortalama bin dane ağırlığı 21.6 g bulunmuştur. Hasat indeksi bakımından tescilli çeşitler doğası gereği uzun soluklu seçime tabi tutulmalarından dolayı yüksek hasat indeksine sahip oldukları belirlenmiştir. Buna rağmen 10 nolu siyez ve 11 ve 19 nolu gernik hatlarının da tescilli çeşitlerin değerlerine yakın hasat indeksine sahip oldukları belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, dane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi değerlerinin yüksekliği göze çarpmaktadır. Bu değerlerin yüksek olmasında çalışmada kullanılan genetik materyallerin 1 m'lik sıralara ekilmesi ve çalışmanın Antalya koşullarında gerçekleştirilmesi etkili olmuştur. Bu hatlara ait daha detaylı ve kesin bilgiye ulaşmak için tesadüf blokları deneme desenine göre Türkiye'nin birden farklı bölgesinde kurulacak tekrarlı ve büyük denemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışma ile morfolojik ve tarımsal özellikler verileri belirlenen Türkiye kökenli bu kavuzlu buğday hatlarının ıslah çalışmalarına katkı yapacak genetik varyasyona sahip olduğu açık bir şekilde ortaya konmuştur. Çalışmada elde edilen verilerin ülkemizde yakın gelecekte organik ve/veya az girdili tarımda kullanımının daha da artması beklenen bu iki kavuzlu buğday türü için yürütülecek ıslah ve agronomi çalışmalarına temel oluşturması beklenmektedir.

**TEŞEKKÜR**

Bu çalışma, TÜBİTAK-ANAS (Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi) İkili İşbirliği kapsamında 214O401 nolu proje ile desteklenmiştir.

**KAYNAKLAR**

- Abdel-Aal, E. S., Hucl, P., & Sosulski, F. W. (1995). Compositional and nutritional characteristics of a spring einkorn and spelt wheats. *Cereal Chemistry*, 72, 621-624.
- Akar, T., & Eser, V. (2016). Ülkemizde kavuzlu buğday üretiminin dünü bugünü ve yarını. *TURKTOB Dergisi*, 18, 8-11.
- Arzani, A., & 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.
- Atar, B., & 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.
- Brandolini, A., Hidalgo, A., & Moscaritolo, S. (2008). Chemical composition and pasting properties of einkorn (*Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*) whole meal flour. *Journal of Cereal Science*, 47(3), 599-609.
- Castagna, R., Borghi, B., Di Fonzo, N., Heum, M., & Salamini, F. (1995). Yield and related traits of einkorn (*T. monococcum* spp. *monococcum*) in different environments. *European Journal of Agronomy*, 4, 371-378.
- Desheva, G., Valchinova, E., Kyosev, B., & Stoyanova, S. (2014). Grain physical characteristics and bread-making quality of alternative cereals towards common and durum wheat. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 26(5), 418-424.

- Ertop, M.H., & Atasoy, R. (2019). Comparison of physicochemical attributes of einkorn wheat (*Triticum monococcum*) and durum wheat (*Triticum durum*) and evaluation of morphological properties using scanning electron microscopy and image analysis. *Journal of Agricultural Sciences*, 25(1), 93-99.
- FAOSTAT. (2018). Crop Statistics. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Erişim tarihi: 30 Haziran 2019.
- Giacintucci, V., Guardeño, L., Puig, A., Hernando, I., Sacchetti, G., & Pittia, P. (2014). Composition, protein contents, and microstructural characterisation of grains and flours of emmer wheats (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccum*) of the central Italy type. *Czech Journal of Food Sciences*, 32(2), 115-121.
- Gurcan, K., Demirel, F., Tekin, M., Demirel, S., & Akar T. (2017). Molecular and agro-morphological characterization of ancient wheat landraces of Turkey. *BMC Plant Biology*, 17, 9-18.
- IBPGR. (1985). Descriptors for wheat (revised). International Board for Plant Genetic Resources. [http://genbank.vurv.cz/ewdb/asp/IPGRI\\_descr\\_1985.pdf](http://genbank.vurv.cz/ewdb/asp/IPGRI_descr_1985.pdf) Erişim tarihi: 30 Haziran 2019.
- Kaplan, M., Akar, T., Kamalak, A., & Bulut, S. (2014). Use of diploid and tetraploid hulled wheat genotypes for animal feeding. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38, 838-846.
- Konvalina, P., Capouchova, I., Stehno, Z., & 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 Agrobiolgy*, 27, 9-17.
- Longin, C. F. H., Ziegler, J., Schweiggert, R., Koehler, P., Carle, R., & 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.
- Munns, R., James, R. A., Xu, B., Athman A., Conn S. J., Jordans C., Byrt, C. S., Hare, R. A., Tyerman, S. D., Tester, M., Plett, D., & Gilliam, M. (2012). Wheat grain yield on saline soils is improved by an ancestral Na<sup>+</sup> transporter gene. *Nature Biotechnology*, 30(4), 360-4.
- Newton, A. C., Akar, T., Baresel, J. P., Bebeli, P. J., Bettencourt, E., Bladenpoulos, K. V., Czembor, J. H., Fasoula, D. A., Katsiotis, A., Koutis, K., Koutsika-Sotiriou, M., Kovacs, G., Larsson, H., Pinherio de Carvalho, M. A. A., Rubiales, D., Russell, J., Dos Santos, T. M. M., & Vaz Patto, M. C. (2010). Cereal landraces for sustainable agriculture: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(2), 237-269.
- Ozkan, H., Brandolini, A., Schafer-Pregl, R., & Salamini, F. (2002). AFLP analysis of a collection of tetraploid wheats indicates the origin of emmer and hard wheat domestication in Southeast Turkey. *Molecular Biology and Evolution*, 24, 1224-1233.
- Özgen, M., Adak, M. S., Söylemezoğlu, G., & Ulukan, H. (1995). Bitkisel gen kaynaklarının korunma ve kullanımında yeni yaklaşımlar. [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/4e422f05b68cc01\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/4e422f05b68cc01_ek.pdf) Erişim tarihi: 29 Aralık 2017.
- Padulosi, S., Hodgkin, T., Williams, J. T., & Haq, N. (2002). Underutilized crops: Trends, challenges and opportunities in the 21st century. In J. M. M. Engels, V. Ramanatha Rao, A. H. D. Brown, M. T. Jackson (Eds.), *Managing Plant Genetic Diversity* (pp. 323-338). Rome, Italy, International Plant Genetic Resources Institute.
- Stallknecht, G. F., Gilbertson, K. M., Ranney, J. E. (1996). Alternative wheat cereals as food grains: Einkorn, emmer, spelt, kamut and triticale. In J. Janick (Ed.), *Progress in New Crops* (pp. 156-170). Alexandria, VA, ASHS Press.
- Tekin, M., Cengiz, M.F., Abbasov, M., Aksoy, A., Canci, H., & Akar, T. (2018). Comparison of some mineral nutrients and vitamins in advanced hulled wheat lines. *Cereal Chemistry*, 95, 436-444.
- TUIK. (2019). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim tarihi: 30 Haziran 2019.
- Unal, H. G. (2009). Some physical and nutritional properties of hulled wheat. *Journal of Agricultural Sciences*, 56, 58-64.
- Uzundzalieva, K., Desheva, G., Valchinova, E., & Kyosev, B. (2016). Comparative evaluation of einkorn accessions (*Triticum monococcum* L.) of some main agricultural characters. *Agro-knowledge Journal*, 17, 69-80.
- Vallega, V. (1979). Field performance of varieties of *Triticum monococcum*, *T. durum*, and *Hordeum vulgare* grown at two locations. *Genetica Agraria*, 33, 363-370.
- Vallega, V. (1992). Agronomic performance and breeding value of selected strains of diploid wheat, *Triticum monococcum*. *Euphytica*, 61, 13-23.
- Zaharieva, M., & Monneveux, P. (2014). Cultivated einkorn wheat (*Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*): The long life of a founder crop of agriculture. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 61, 677-706.
- Zengin, G. (2015). *Bazı ilkel buğdaylarda kalite parametrelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Zhao, F. J., Su, Y. H., Dunham, S. J., Rakszegi, M., Bedo, Z., McGrath, S. P., & Shewry, P. R. (2009). Variation in mineral micronutrient concentrations in grain of wheat lines of diverse origin. *Journal of Cereal Science*, 49, 290-295.