






Araştırma Makalesi

## Farklı Ekim Sıklıklarının Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Tane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi

Alpay Balkan<sup>1\*</sup>  Damla Balaban Göçmen<sup>1</sup>  Oğuz Bilgin<sup>1</sup>  İsmet Başer<sup>1</sup>   
Kamil Özcan<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

<sup>2</sup>Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Trakya Tohumculuk Vadisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tekirdağ, Türkiye

\*Sorumlu yazar: abalkan@nku.edu.tr

Geliş Tarihi: 15.03.2024

Kabul Tarihi: 28.04.2024

### Öz

Çalışma, 4 farklı ekim sıklığının (300, 400, 500 ve 600 tohum m<sup>-2</sup>) 3 ekmeklik buğday çeşidinin (NKÜ Lider, NKÜ Ergene ve NKÜ Asiya) tane verimi ve bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve hasat indeksi gibi verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla 2021 ve 2022 yıllarında Tekirdağ ve Edirne lokasyonlarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, incelenen tüm özellikler bakımından ekim sıklıkları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek ortalamalar başak uzunluğu için 400 tohum m<sup>-2</sup>, başakta başakçık sayısı için 400 tohum m<sup>-2</sup>, başakta tane sayısı için 400 ve 500 tohum m<sup>-2</sup>, başakta tane ağırlığı için 300, 400 ve 500 tohum m<sup>-2</sup> ve hasat indeksi için ise 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir. En yüksek tane verimi ortalaması 701.31 kg da<sup>-1</sup> ile 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığından elde edilmiş, bunu 698.42 kg da<sup>-1</sup> ile 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı izlemiştir. İncelenen özellikler bakımından çeşitlerin ekim sıklıklarına tepkilerinin farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek tane verimi NKÜ Lider çeşidinin 400 tohum m<sup>-2</sup> (715.58 kg da<sup>-1</sup>) ekim sıklığından, NKÜ Ergene çeşidinin 500 tohum m<sup>-2</sup> (713.92 kg da<sup>-1</sup>) ekim sıklığından ve aynı çeşidin 400 tohum m<sup>-2</sup> (707.83 kg da<sup>-1</sup>) ekim sıklığından elde edilmiştir. Sonuç olarak, bölgede yapılacak ekmeklik buğday yetiştiriciliğinde istenilen verim düzeyine ulaşmak için ekim sıklığının çeşitlerin kardeşlenme kapasiteleri de dikkate alınarak uzun boylu ve kardeşlenmesi fazla olan çeşitlerde 400 tohum m<sup>-2</sup>, daha kısa boylu ve kardeşlenmesi az olan çeşitlerde ise 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday, ekim sıklığı, çeşit, tane verimi, verim unsurları.

## The Effect of Different Sowing Densities on Grain Yield and Yield Components in Bread Wheat Varieties

### Abstract

The study was carried out to determine the effect of 4 different sowing densities (300, 400, 500 and 600 seeds m<sup>-2</sup>) on grain yield and yield components such as plant height, spike length, number of spikelets per spike, number of grains per spike, grain weight per spike and harvest index of 3 bread wheat varieties (NKU Lider, NKU Ergene and NKU Asiya) in 2021 and 2022 at Tekirdağ and Edirne locations according to split-plot experimental design with 3 replications. In the study, the differences between the sowing densities were found to be statistically significant for all the traits examined. The highest values were obtained from 400 seeds m<sup>-2</sup> for spike length, 400 seeds m<sup>-2</sup> for number of spikelets, 400 and 500 seeds m<sup>-2</sup> for number of grains per spike, 300, 400 and 500 seeds m<sup>-2</sup> for grain weight per spike and 400 seeds m<sup>-2</sup> for harvest index. In grain yield, the highest value was obtained from 400 seeds/m<sup>2</sup> sowing density with 701.31 kg da<sup>-1</sup>, followed by 500 seeds m<sup>-2</sup> sowing density with 698.42 kg da<sup>-1</sup>. It was determined that the responses of the varieties to the sowing densities were different for all investigated traits. The highest grain yield was obtained from 400 seeds m<sup>-2</sup> (715.58 kg da<sup>-1</sup>) sowing density of NKU Lider variety, 500 seeds m<sup>-2</sup> (713.92 kg da<sup>-1</sup>) and 400 seeds m<sup>-2</sup> (707.83 kg da<sup>-1</sup>) sowing density of NKU Ergene variety. In conclusion, in order to reach the desired productivity level in bread wheat cultivation in the region, it can be suggested to apply 400 seeds m<sup>-2</sup> for taller and more tillering varieties and 500 seeds m<sup>-2</sup> for shorter varieties with less tillering, taking into account the tillering capacities of the varieties.

**Keywords:** Bread wheat, sowing density, variety, grain yield, yield components.

## Giriş

Buğday, dünya üzerinde kültürü yapılan bitkiler arasında ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer alan ve insan beslenmesinde büyük öneme sahip olan bir serin iklim tahılıdır (Olgun ve ark., 2017). İnsan beslenmesinde temel gıda üretimi için hammadde olan buğdayın gerek dünyada gerekse ülkemizde üretimi her geçen yıl artmaktadır. FAO 2022 yılı verilerine göre Türkiye yaklaşık 66 milyon dekar ile dünya buğday ekim alanının %3.01'ini oluşturmaktadır (FAO, 2022).

Buğday üretiminde ekim sıklığı tane verimini etkileyen önemli yetiştirme tekniği uygulamalarından biridir. Tane veriminin ana unsurları arasında yer alan m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ekim sıklığından önemli bir şekilde etkilenmektedir (Kaydan ve ark., 2011). Bu nedenle, bölgenin şartlarına uygun çeşitlerin belirlenmesinde öncelikli konuların başında çeşide göre en uygun ekim sıklığının belirlenmesi gelmektedir (Chen ve ark., 2008). Buğday tarımında tane verimi ve kalitesi yönünden üstün çeşitlerden beklenen performansın elde edilebilmesi için birim alana kullanılacak tohum miktarı, ekim zamanı, gübreleme gibi uygulamaların optimum şekilde yapılması gerekmektedir. Yetiştirme tekniği uygulamaları buğdayın verim ve son kullanım kalitesinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Yapılan çok sayıda çalışma ekim sıklığı, ekim zamanı, sıra aralığı ve ekim derinliğinin buğdayın tane verimi ve verim unsurları üzerine önemli etki ettiğini göstermiştir (Maric ve ark., 2008; Valerio ve ark., 2009; Chen ve ark., 2008). Ekim sıklığı genotip ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişen önemli bir yetiştirme tekniği uygulamasıdır (Chen ve ark., 2014; Jiang ve ark., 2014; Liu ve ark., 2017). Yeni buğday çeşitleri genel olarak eski çeşitlere göre daha verimli ve kaliteli olsa da her geçen yıl değişen iklim koşulları nedeniyle uygun bitki yoğunluğunun belirlenebilmesi için birim alanda ekim sıklığının sürekli olarak incelenmesi gerekmektedir (Çağlar ve ark., 2011).

Ülkemiz ve Trakya Bölgesinde, ekim sıklığının buğdayda tane verimini önemli düzeyde etkilediğini gösteren çok sayıda çalışma yapılmıştır (Bulut ve ark., 2010; Akıncı, 2014; Ulucan ve Atak, 2020) olmasında karşılık yerli ve yabancı kökenli yeni çeşitlerde yüksek tane verimine ulaşmak için uygun ekim sıklığının belirlenmesi konusundaki çalışmaların yeterli olmadığı dikkati çekmektedir. Ekim sıklığı konusunda yapılan çalışmalarda, uygulanacak ekim sıklığının çeşide ve bölgeye göre değiştiği belirlenmiştir (Chen ve ark., 2014; Jiang ve ark., 2014; Liu ve ark., 2017). Ayrıca bazı çalışmalarda ekim sıklığının belirli bir düzeye kadar artmasıyla tane veriminin arttığı, daha sonra azaldığı bildirilmiştir (Madan ve Munjal, 2009; Costa ve ark., 2013).

Bu çalışmada, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından tescil ettirilen ve ülkemizin Trakya Bölgesi başta olmak üzere değişik bölgelerinde ekimi yapılan NKÜ Lider, NKÜ Ergene ve NKÜ Asiya ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ve verim unsurları üzerine 4 farklı ekim sıklığının (300, 400, 500 ve 600 tohum m<sup>-2</sup>) etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme yıllarında, ekolojik olarak birbirinden farklı özelliklere sahip Tekirdağ ve Edirne lokasyonlarında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, NKÜ Lider, NKÜ Ergene ve NKÜ Asiya ekmeklik buğday çeşitleri materyal olarak kullanılmış, bu çeşitlerde 4 farklı ekim sıklığı (300, 400, 500 ve 600 tohum m<sup>-2</sup>) uygulaması yapılmıştır. Çalışmada çeşitler ana parsele, sıklık uygulamaları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Ekim, sıra arası 17 cm olan ve 6 sıradan oluşan 5 metre uzunluğundaki parsellere parsel mibzeri ile yapılmıştır. Denemelerde dekara 25 kg 20.20.0 kompoze gübresi, 17 kg üre (%46) ve 10 kg amonyum nitrat gübresi (%26) sırasıyla ekim, kardeşlenme-sapa kalkma ve başaklanma öncesi dönemlerde uygulanmıştır. Deneme alanlarında görülen yabancı otlara karşı uygun herbisit ile ilaçlama yapılmıştır. Çalışmada tane verimi ve bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, hasat indeksi gibi verim unsurları incelenmiştir. Hasat öncesi parsellerin baş ve sonlarından kenar tesiri olarak 0.50'şer metre atılmış, geriye kalan kısım parsel biçerdöveri (HEGE-160) ile hasat edilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ilişkin Tekirdağ ve Edirne Meteoroloji İstasyonlarından alınan bazı iklim verileri değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü Ekim 2020-Haziran 2021 döneminde Tekirdağ lokasyonunda toplam yağışın (474.2 mm) uzun yıllar ortalamasından (521.2 mm) daha düşük olduğu, Edirne lokasyonunda toplam yağışın (688.0 mm) uzun yıllar ortalamasının (508.6 mm) üstünde olduğu görülmektedir. Ekim 2021-Haziran 2022 döneminde

Tekirdağ lokasyonunda toplam yağışın (645.0 mm) uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu, Edirne lokasyonunda toplam yağışın (450.6 mm) uzun yıllar ortalamasının altında bir değer olduğu Çizelge 1'den görülmektedir.

Denemenin yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, 2020-2021 döneminde Tekirdağ (12.3 °C) ve Edirne (11.7 °C) lokasyonlarında belirlenen ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasından yüksek olduğu saptanmıştır. Denemenin yürütüldüğü 2021-2022 döneminde ise Tekirdağ lokasyonunda belirlenen ortalama sıcaklık değerinin (11.8 °C) uzun yıllar ortalamasına (11.9 °C) benzer, Edirne lokasyonunda belirlenen ortalama sıcaklık değerinin (11.2 °C) uzun yıllar ortalamasından (10.5 °C) yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 1).

Table 1. Some climatic data for locations

Çizelge 1. Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlara ait bazı iklim verileri

Yıl	Aylar									
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Top.
	Yağış Miktarı (mm)									
<b>Tekirdağ</b>										
2020-2021	51.8	1.2	38.7	127.8	53.5	45.3	43.6	57.6	54.7	474.2
2021-2022	127.8	53.5	45.3	43.6	79.3	71.5	74.3	75.2	74.5	645.0
<i>Uzun Yıllar</i>	55.2	81.3	86.2	69.9	54.7	55.6	42.9	37.6	37.8	521.2
<b>Edirne</b>										
2020-2021	64.0	6.6	92.6	201.4	55.4	44.2	76.6	65.0	82.2	688.0
2021-2022	96.4	47.6	99.0	14.4	95.8	12.2	57.8	10.0	17.4	450.6
<i>Uzun Yıllar</i>	56.7	68.8	75.2	62.9	50.8	46.2	49.9	49.2	48.9	508.6
<b>Sıcaklık (°C)</b>										
<b>Tekirdağ</b>										<b>Ort.</b>
2020-2021	18.2	11.6	10.1	7.8	7.3	7.0	10.7	17.5	20.8	12.3
2021-2022	15.3	12.6	9.0	5.4	6.5	5.2	12.7	16.9	22.5	11.8
<i>Uzun Yıllar</i>	15.2	11.4	7.2	4.4	5.3	6.8	11.5	16.6	28.9	11.9
<b>Edirne</b>										
2020-2021	17.2	9.2	8.4	5.9	6.7	6.5	11.2	18.5	21.5	11.7
2021-2022	13.4	10.7	6.7	3.4	6.1	5.3	13.5	18.5	23.1	11.2
<i>Uzun Yıllar</i>	14.2	9.3	4.5	2.0	5.2	7.1	12.7	17.9	22.0	10.5

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanlarından alınan toprak örnekleri Edirne Ticaret Borsası Laboratuvarında analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, Tekirdağ lokasyonundaki deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıda, nötr, organik maddesi düşük, kireçsiz, fosfor ve demir bakımından fazla, potasyum, kalsiyum, magnezyum, mangan ve çinko bakımından yeterli, Edirne lokasyonundaki deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıda, hafif asitli, organik maddesi düşük, kireçsiz, fosfor ve demir bakımından fazla, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve mangan bakımından yeterli ve çinko bakımından az sınıfta yer aldığı belirlenmiştir.

### İstatistik Analizler

Çalışmadan elde edilen verilerde JMP Pro 16 paket programı kullanılarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre lokasyonlar ve yıllar birleştirilerek varyans analizi yapılmış, ortalama değerler arasındaki farkların istatistiki anlamda önemlilikleri LSD testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

### Bulgular ve Tartışma

Üç ekmeklik buğday çeşidi ile 4 farklı ekim sıklığı kullanılarak iki yetiştirme yılı süresince iki lokasyonda yürütülen çalışmada incelenen özellikler için lokasyonlar ve yıllar birleştirilerek varyans analizi yapılmış, elde edilen F değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çalışmamızda varyasyon kaynaklarından lokasyon, yıl, çeşit, sıklık ve çeşit x sıklık interaksyonuna ilişkin sonuçlar değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, incelenen özelliklerden bitki boyu ve başakta tane sayısı hariç lokasyon ortalamaları arasındaki farklar; başak uzunluğu hariç yıl ortalamaları arasındaki farklar; hasat indeksi hariç çeşit ortalamaları arasındaki farklar; başakta başakçık sayısı hariç sıklık ortalamaları arasındaki farklar ve başakta başakçık sayısı hariç çeşit x sıklık interaksyonundan elde edilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Table 2. F values obtained from analysis of variance for measured characteristics

Çizelge 2. İncelenen özellikler için varyans analizinden elde edilen F değerleri

Varyasyon Kaynağı	Tane Verimi	Bitki Boyu	Başak Uzunluğu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı	Hasat İndeksi
Lokasyon (L)	403.905**	1.171	10.142**	128.783**	2.694	192.903**	123.873**
Tek×(L)	0.891	3.037*	0.964	0.651	3.788*	1.869	0.742
Yıl (Y)	1547.95**	70.805**	4.415	176.905**	93.573**	127.859**	5.371*
L×Y	7.012*	0.014	2.603	14.987**	0.821	56.322**	67.255**
Tek×Y×(L)	1.534	1.607	1.950	2.734	6.237**	0.672	1.798
Çeşit (Ç)	4.382*	5.750*	5.710*	31.763**	52.939**	20.081**	0.200
L×Ç	3.491	6.438**	8.032**	16.392**	1.569	0.090	3.939*
Y×Ç	1.939	4.540*	0.536	8.958**	4.006*	13.086**	1.699
L×Y×Ç	0.487	7.576**	2.969	2.075	0.948	2.096	6.828**
Sıklık (S)	28.851**	5.381**	9.737**	2.730	7.453**	10.557**	5.465**
L×S	36.231**	1.485	2.239	1.433	1.788	6.098**	9.146**
Y×S	41.469**	2.114	2.140	2.875*	3.058*	10.099**	3.644*
L×Y×S	9.424**	1.554	2.335	2.436	0.501	0.782	3.903*
Ç×S	9.267**	2.655*	4.174**	1.588	3.700**	11.473**	11.160**
L×Ç×S	8.237**	1.756	1.144	1.023	2.759*	15.521**	9.748**
Y×Ç×S	15.014**	2.252*	2.991*	3.399**	6.231**	9.693**	3.441**
L×Y×Ç×S	5.426**	4.479**	1.193	0.648	0.605	6.003**	3.868**

\*: %5 düzeyinde önemli, \*\*: %1 düzeyinde önemli

### Tane Verimi (kg da<sup>-1</sup>)

Tane verimine (TV) ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3'te, grafiksel dağılımları Şekil 1(a,b)'de verilmiştir.

Ekim sıklığının buğdayda tane verimini etkilediği birçok araştırmacı tarafından açıklanmıştır (Akıncı, 2014; Sönmez, 2017; Ulucan ve Atak, 2020). Çizelge 3'ten görüldüğü gibi çalışmamızda elde edilen tane verimi değerleri 568.83-765.50 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Denemeye alınan çeşitler arasında en yüksek ortalama tane verimi 695.88 kg da<sup>-1</sup> ile NKÜ Ergene çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise 678.06 kg da<sup>-1</sup> ile NKÜ Lider çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklıklarından elde edilen tane verimi değerleri incelendiğinde, en yüksek tane veriminin 701.31 kg da<sup>-1</sup> ile 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edildiği, bunu 698.42 kg da<sup>-1</sup> ile aynı istatistiki grupta yer alan 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasının izlediği görülmektedir (Şekil 1a). Ekim sıklığının genotip ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği ve yüksek tane verimi elde edebilmek için birim alana kullanılacak en uygun tohum miktarının çeşitlere göre belirlenmesi gerektiği bildirilmiştir (Çağlar ve ark., 2011; Chen ve ark., 2014; Jiang ve ark., 2014; Liu ve ark., 2017). En düşük tane verimi 667.47 kg da<sup>-1</sup> ile 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında saptanmış, bunu 678.28 kg da<sup>-1</sup> ile aynı istatistiki grupta yer alan 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması izlemiştir. Bulgularımıza benzer olarak, Madan ve Munjal (2009) ve Costa ve ark. (2013) birim alanda belirli bir bitki yoğunluğuna kadar tane veriminin arttığı, daha sonra azaldığı bildirilmişlerdir. Çalışmamızda, Edirne lokasyonunda belirlenen ortalama tane verimi değerinin (736.07 kg da<sup>-1</sup>) Tekirdağ lokasyonundan elde edilen ortalama tane verimi değerinden (636.66 kg da<sup>-1</sup>) yaklaşık 100 kg da<sup>-1</sup> daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar incelendiğinde, birinci yılın ortalama tane veriminin (589.07 kg da<sup>-1</sup>) ikinci yılın ortalama tane veriminden (783.67 kg da<sup>-1</sup>) daha düşük olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3). Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlar ve yıllar arasındaki tane verimi farkları ekolojik özelliklerin lokasyon ve yıllara göre değişmesinin bir sonucu olabilir.

Şekil 1b'de verilen çeşit x ekim sıklığı interaksyonu incelendiğinde, en yüksek tane verimini 715.58 kg da<sup>-1</sup> ile NKÜ Lider çeşidinin 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiş, bunu aynı istatistiki grupta yer alan 713.92 kg da<sup>-1</sup> ile NKÜ Ergene çeşidinin 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması, 707.83 kg da<sup>-1</sup> ile yine aynı çeşidin 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması ve 703.75 kg da<sup>-1</sup> ile NKÜ Asiya çeşidinin 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması izlediği anlaşılmaktadır. En

düşük tane verimi ise 656.25 kg da<sup>-1</sup> ile NKÜ Lider çeşidinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında belirlenmiş, bunu sırasıyla aynı çeşidin 662.83 kg da<sup>-1</sup> ile 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması, 669.00 kg da<sup>-1</sup> ile NKÜ Ergene çeşidinin 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması ve 670.58 kg da<sup>-1</sup> ile NKÜ Asiya çeşidinin 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması takip etmiştir.

Elde edilen tane verimi değerleri çeşitlere göre değişmekle birlikte 400-500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasının en ideal ekim sıklığı aralığı olduğu belirlenmiş, metrekareye daha yüksek ya da daha az tohum uygulamasının tane verimini önemli oranda azalttığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, tane veriminin 700 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığında en yüksek değere ulaştığını açıklayan Yıldız ve Doğan (2022)'nin bulguları ile farklılık göstermekle birlikte tane verimi ve verim unsurlarının optimum ekim sıklığına (650 tohum m<sup>-2</sup>) kadar arttığı, daha sonra azaldığı ve en düşük tane veriminin 850 tohum m<sup>-2</sup> de elde edildiği Mutlu (2022)'nin çalışması ile benzerlik göstermektedir.

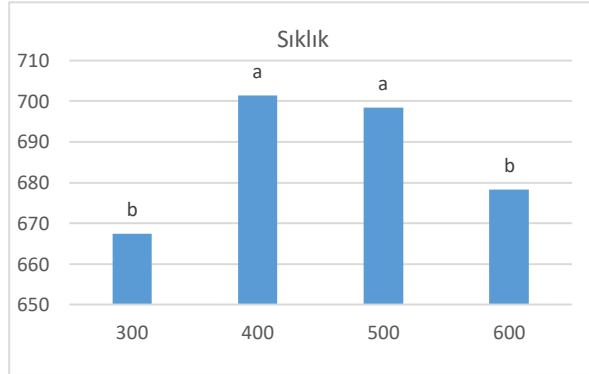


Figure 1a. Mean grain yield (GY) for sowing densities  
Şekil 1a. Ekim sıklıkları için ortalama TV değerleri

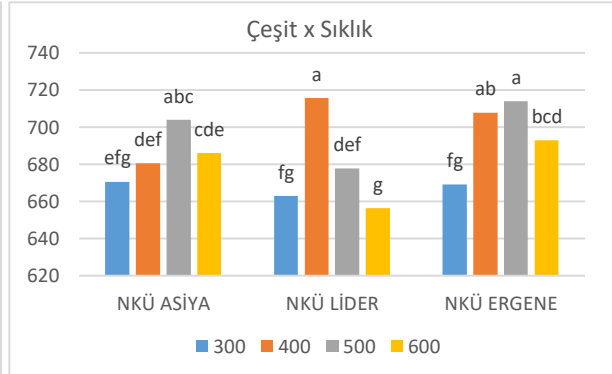


Figure 1b. Variety x sowing density interaction for GY  
Şekil 1b. TV için çeşit x ekim sıklığı interaksyonu

### Bitki boyu (cm)

Bitki boyuna (BB) ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3'te, grafiksel dağılımları Şekil 2(a,b)'de verilmiştir.

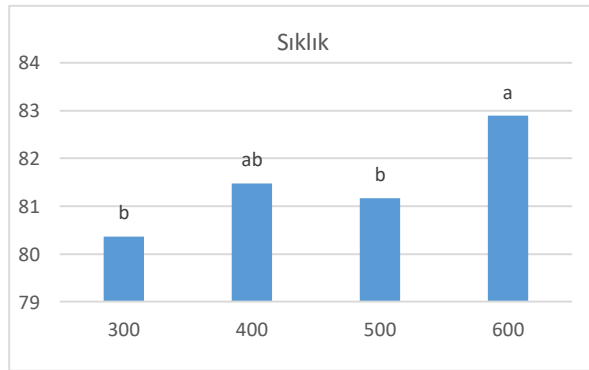
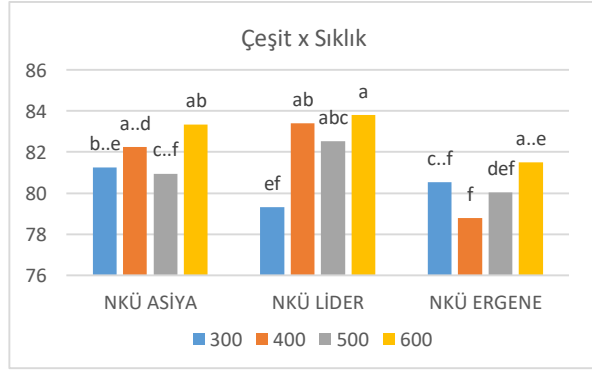
Bitki boyu yönünden en yüksek ortalama değere NKÜ Lider çeşidi (82.27 cm) sahip olurken, en düşük bitki boyu değeri NKÜ Ergene çeşidinden (80.22 cm) elde edilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında ölçülen bitki boyu değerleri incelendiğinde, en uzun bitki boyunun 82.89 cm ile 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edildiği, en kısa bitki boyunun ise 80.36 cm ile 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında ölçüldüğü anlaşılmaktadır (Şekil 2a). Tekirdağ (81.19 cm) ve Edirne (81.76 cm) lokasyonunda belirlenen ortalama bitki boyu değerlerinin birbirine benzer olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar incelendiğinde, birinci yılın ortalama bitki boyu değerinin (79.24 cm) ikinci yılın ortalama bitki boyu değerinden (83.71 cm) daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Bitki boyu bakımından denemenin yürütüldüğü yıllar arasındaki bu farklar, iki yılın iklim değerlerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çeşit x ekim sıklığı interaksyonunda en yüksek bitki boyu değeri 83.82 cm ile NKÜ Lider çeşidinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında ölçülürken, bunu 83.34 cm ile NKÜ Asiya çeşidinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması izlemiştir. En kısa bitki boyu ise 78.79 cm ile NKÜ Ergene çeşidinin 400 tohum m<sup>-2</sup> ve 79.32 cm ile NKÜ Lider çeşidinin 300 tohum m<sup>-2</sup> uygulamalarında belirlenmiştir (Şekil 2b). Gençtan ve Sağlam (1987), Özer (1997), Ulucan ve Atak (2020), ekim sıklığındaki artışın buğdayda bitki boyunu arttırdığını bildirmişlerdir. Buna karşılık, Kısa (2018) ekim sıklığındaki artış ile birlikte bitki boyunda azalma oluşunu, fakat bu azalışın istatistiksel anlamda önemli olmadığını belirlemiştir.

Table 3. Mean values and significance groups for grain yield and plant height

Çizelge 3. Tane verimi ve bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları

Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> )					Bitki boyu (cm)				
Çeşit	Sıklık	Tekirdağ	Edirne	Çeşit Ort.	Çeşit	Sıklık	Tekirdağ	Edirne	Çeşit Ort.
NKÜ Asiya	300	635.00	706.17	685.17 ab	NKÜ Asiya	300	80.00	82.48	81.94 ab
	400	619.83	741.17			400	80.57	83.90	
	500	655.50	752.00			500	79.18	82.72	
	600	606.17	765.50			600	82.72	83.97	
NKÜ Lider	300	614.83	710.83	678.06 b	NKÜ Lider	300	81.13	77.50	82.27 a
	400	698.33	732.83			400	81.71	85.10	
	500	620.83	734.33			500	81.62	83.45	
	600	568.83	743.67			600	82.57	85.07	
NKÜ Ergene	300	627.00	711.00	695.88 a	NKÜ Ergene	300	81.55	79.52	80.22 b
	400	676.00	739.67			400	80.53	77.05	
	500	687.67	740.17			500	80.67	79.40	
	600	630.00	755.50			600	82.02	81.00	
<b>Lokasyon Ort.</b>		636.67 b	736.07 a		<b>Lokasyon Ort.</b>		81.19	81.76	
<b>Yıl Ort.</b>		2021 2022			<b>Yıl Ort.</b>		2021 2022		
		589.07 b	786.67 a				79.24 b	83.71 a	
LSD(Çeşit) = 12.51, LSD (Lok.)= 14.447, LSD(Yıl) = 14.447					LSD(Çeşit) 0.05 = 1.98, LSD (Lok.)= -, LSD(Yıl) = 1.550				

Figure 2a. Mean plant height (PH) for sowing densities  
Şekil 2a. Ekim sıklıkları için ortalama BB değerleriFigure 2b. Variety x sowing density interaction for PH  
Şekil 2b. BB için çeşit x ekim sıklığı interaksyonu

### Başak Uzunluğu (cm)

Başak uzunluğuna (BU) ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4' de, grafiksel dağılımları Şekil 3(a,b)'de verilmiştir.

Araştırmamızda ölçülen ortalama başak uzunluğu değerleri 9.95-11.18 cm arasında değişmiştir. Çeşitlerin ortalama başak uzunluğu arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, NKÜ Ergene çeşidinde (10.69 cm) diğer çeşitlere göre daha uzun başaklar elde edilmiştir. Çalışmamızda ekim sıklığı uygulamalarından elde edilen başak uzunluğu değerleri incelendiğinde, en yüksek ortalama başak uzunluğu 10.67 cm ile 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edildiği, bunu 10.61 ve 10.56 cm ile 300 ve 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması izlemiştir (Şekil 3a). En düşük ortalama başak uzunluğu ise 10.34 cm ile 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında belirlenmiştir. Çalışmada, Tekirdağ ve Edirne lokasyonunda belirlenen ortalama başak uzunluğu değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Edirne lokasyonunda Tekirdağ lokasyonuna göre daha uzun başaklar elde edilmiştir. Araştırmamızda, başak uzunluğu bakımından deneme yılları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, ikinci yıl daha uzun başaklar elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Başak uzunluğuna ilişkin çeşit x ekim sıklığı interaksyonu incelendiğinde, en yüksek ortalama değer 10.99 cm ile NKÜ Ergene çeşidinin 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiş, bunu 10.86 cm ile NKÜ Ergene çeşidinin 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması izlemiştir (Şekil 3b). En düşük ortalama başak uzunluğu değeri ise 10.12 cm ile NKÜ Lider çeşidinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında ölçülmüş, bunu 10.43 cm ile NKÜ Ergene çeşidinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması izlemiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular, ekim sıklığının artmasına

bağlı olarak başak uzunluğunun azaldığını belirleyen Balkan (2006)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

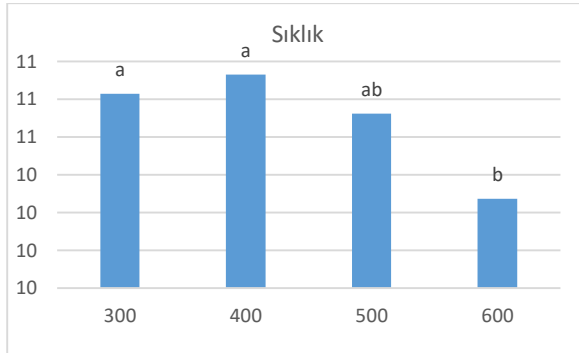


Figure 3a. Mean spike length (SL) for sowing densities  
Şekil 3a. Ekim sıklıkları için ortalama BU değerleri

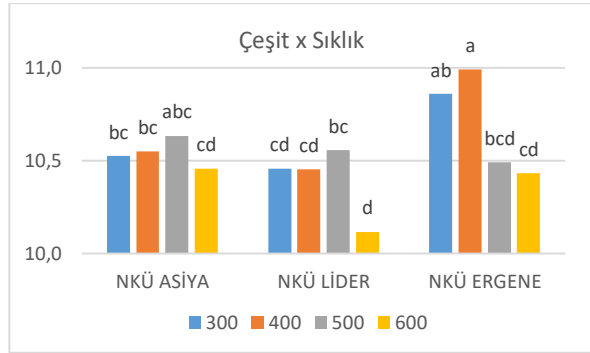


Figure 3b. Variety x sowing density interaction for SL  
Şekil 3b. BU için çeşit x ekim sıklığı interaksyonu

### Başakta Başakçık Sayısı (adet)

Başakta başakçık sayısına (BBS) ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4' de, grafiksel dağılımları Şekil 4(a,b)'de verilmiştir.

Çalışmamızda belirlenen ortalama başakta başakçık sayısı değerleri 18.55-21.67 adet arasında değişmiştir. Çeşitler arasında en yüksek başakta başakçık sayısı 20.17 adet ile NKÜ Asiya çeşidinden, en düşük başakta başakçık sayısı ise 19.03 adet ile NKÜ Lider çeşidinden elde edilmiştir. Şekil 4a incelendiğinde en fazla başakta başakçık sayısı 20.01 adet ile 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında belirlenmiş, en az başakta başakçık sayısı ise 19.60 adet ile 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında sayılmıştır. Birim alanda optimum sayıda bitki bulunması bitkiler arası rekabeti azaltmakta, daha büyük ve üzerinde daha fazla başakçık bulunan başakların oluşmasını sağlamaktadır (Kün, 1996). Çalışmamızda, Edirne lokasyonunda (20.50 adet) Tekirdağ lokasyonuna (19.05 adet) göre daha fazla ortalama başakta başakçık sayısı belirlenmiştir. Araştırmamızın ilk yılına göre daha az başakta başakçık sayısı elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4).

Çeşit x ekim sıklığı interaksyonunun başakta başakçık sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz olmasıyla birlikte en fazla başakta başakçık sayısı 20.50 adet ile NKÜ Asiya çeşidinin 500 tohum m<sup>-2</sup>, 20.44 ile NKÜ Ergene ve 20.39 adet ile NKÜ Asiya çeşidinin 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4b). En düşük başakta başakçık sayısı ise 18.82 adet ile NKÜ Lider çeşidinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ve 18.98 adet ile yine aynı çeşidin 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından sayılmıştır. Bulgularımıza benzer olarak Dinç ve Erakul (2010), ekim sıklığı arttıkça buğday çeşitlerinde başakta başakçık sayısının azaldığı bildirmektedir.

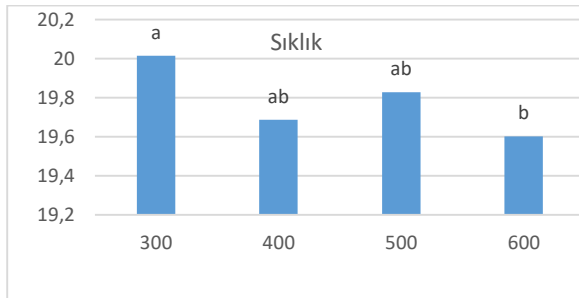


Figure 4a. Mean spikelet number per spike (SNS) for sowing densities  
Şekil 4a. Ekim sıklıkları için ortalama BBS değerleri

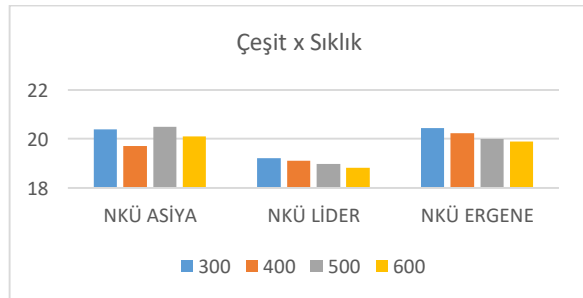


Figure 4b. Variety x sowing density interaction for SNS  
Şekil 4b. BBS için çeşit x ekim sıklığı interaksyonu

Table 4. Mean values and significance groups for spike length and spikelet number per spike  
Çizelge 4. Başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları

Başak uzunluğu (cm)					Başakta başakçık sayısı (adet)				
Çeşit	Sıklık	Tekirdağ	Edirne	Çeşit Ort.	Çeşit	Sıklık	Tekirdağ	Edirne	Çeşit Ort.
NKÜ Asiya	300	10.45	10.60	10.54	NKÜ Asiya	300	19.75	21.02	20.17 a
	400	10.38	10.72			400	18.82	20.62	
	500	10.33	10.93			500	19.33	21.67	
	600	10.20	10.72			600	19.00	21.18	
NKÜ Lider	300	10.57	10.35	10.40	NKÜ Lider	300	19.23	19.20	19.03 b
	400	10.54	10.37			400	18.77	19.43	
	500	10.55	10.57			500	18.58	19.38	
	600	10.28	9.95			600	18.63	19.00	
NKÜ Ergene	300	10.53	11.18	10.69	NKÜ Ergene	300	19.32	21.57	20.15 a
	400	10.87	11.12			400	19.23	21.25	
	500	10.15	10.83			500	19.07	20.93	
	600	10.30	10.57			600	18.55	21.25	
<b>Lokasyon Ort.</b>	10.43 b	10.66 a			<b>Lokasyon Ort.</b>	19.02 b	20.54 a		
<b>Yıl Ort.</b>		<b>2021</b>	<b>2022</b>		<b>Yıl Ort.</b>		<b>2021</b>	<b>2022</b>	
		10.47	10.62				18.89 b	20.67 a	
LSD(Çeşit) = 12.51, LSD (Lok.)= 0.209, LSD(Yıl) = -					LSD(Çeşit) = 0.326, LSD (Lok.)= 0.390, LSD(Yıl) = 0.390				

**Başakta Tane Sayısı (adet)**

Başakta tane sayısına (BTS) ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 5'te, grafiksel dağılımları ise Şekil 5(a,b)'de verilmiştir. Başakta tane sayısı tahıllarda tane veriminin arttırılmasında önemli bir seleksiyon kriteridir. Çalışmamızda belirlenen ortalama başakta tane sayısı 42.95-56.57 adet arasında değişmiştir. Çeşit ortalamaları incelendiğinde, en fazla başakta tane sayısı NKÜ Ergene çeşidinde (52.96 adet), en düşük ise NKÜ Lider çeşidinde (45.63 adet) bulunmuştur. Üç ekmeclik buğday çeşidinde 4 sıklık ekim sıklığı uygulamasından elde edilen başakta tane sayısı 49.76 adet ile 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında olurken, bunu 49.19 adet ile 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması izlemiştir (Şekil 5a). En düşük tane sayısı 46.32 adet ile 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir. Bulgularımıza benzer olarak Balkan (2006), Kaydan ve ark. (2011), Pala (2016) ve Ulucan ve Atak (2020), buğdayda ekim sıklığı artıkça başakta tane sayısının azaldığını belirlemiştir. Tekirdağ lokasyonunda 49.06 adet olarak belirlenen ortalama başakta tane sayısı, Edirne lokasyonunda 48.05 adet olarak belirlenmiştir.

Table 5. Mean values and significance groups for grain number per spike, grain weight per spike and harvest index

Çizelge 5. Başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve hasat indeksine ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları

Başakta tane sayısı (adet)					Başakta tane ağırlığı (g)			Hasat indeksi (%)		
Çeşit	Sıklık	Tekirdağ	Edirne	Çeşit Ort.	Tekirdağ	Edirne	Çeşit Ort.	Tekirdağ	Edirne	Çeşit Ort.
NKÜ Asiya	300	50.57	44.67	47.09 b	2.26	1.65	1.99 b	51.92	47.07	49.77
	400	47.85	45.22		2.31	1.73		51.66	45.97	
	500	47.92	50.18		2.01	2.09		54.39	49.83	
	600	42.95	47.33		1.85	2.00		50.13	47.23	
NKÜ Lider	300	46.98	43.52	45.63 b	2.27	1.91	2.09 ab	48.41	49.62	50.01
	400	47.43	45.53		2.24	2.03		52.62	48.63	
	500	48.53	45.42		2.28	2.12		52.17	49.45	
	600	44.63	42.98		2.07	1.78		51.57	47.60	
NKÜ Ergene	300	56.57	56.27	52.96 a	2.49	2.23	2.12 a	51.29	49.62	49.98
	400	53.10	56.03		2.13	2.20		49.91	48.73	
	500	50.98	50.70		2.15	1.68		52.65	45.63	
	600	51.25	48.78		2.23	1.87		54.17	47.80	
<b>Lokasyon Ort.</b>	49.06	48.05			2.19 a	1.94 b		51.74 a	48.10 b	
<b>Yıl Ort.</b>		<b>2021</b>	<b>2022</b>		<b>2021</b>	<b>2022</b>		<b>2021</b>	<b>2022</b>	
		45.58 b	51.54 a		1.17 b	1.96 a		49.54 b	50.30 a	
LSD(Çeşit)= 2.17, LSD(Lok.)= - , LSD(Yıl) = 1.799					LSD(Çeşit)=0.128, LSD(Lok.)= 0.052			LSD(Çeşit)= - , LSD (Lok.)= 0.955, LSD(Yıl) = 0.955		



Araştırmamızın birinci yılında (45.58 adet) ikinci yılına (51.54 adet) göre daha az ortalama başakta tane sayısı elde edilmiştir. Çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu incelendiğinde en yüksek ortalama başakta tane sayısı aynı istatistiki grupta yer alan 56.42 adet ile NKÜ Ergene çeşidinin 300 tohum m<sup>-2</sup> (56.42 adet) ve 400 tohum m<sup>-2</sup> (54.57 adet) ekim sıklığı uygulamalarından elde edilmiştir (Şekil 5b). En düşük ortalama başakta tane sayısı ise NKÜ Lider (43.81 adet) ve NKÜ Asiya (45.14 adet) çeşitlerinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında saptanmıştır (Şekil 5b).

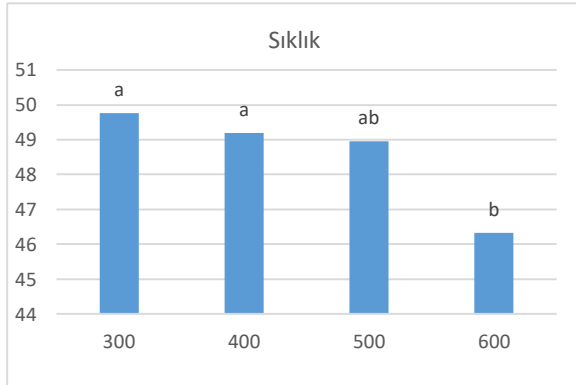


Figure 5a. Mean grain number per spike (GNS) for sowing densities

Şekil 5a. Ekim sıklıkları için ortalama BTS değerleri

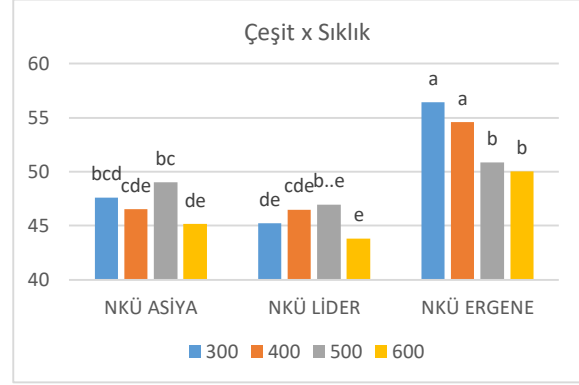


Figure 5b. Variety x sowing density interaction for GNS

Şekil 5b. BTS için çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu

### Başakta Tane Ağırlığı (g)

Başakta tane ağırlığına (BTA) ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 5'te, grafiksel dağılımları ise Şekil 6(a,b)'da verilmiştir. Araştırmamızda belirlenen ortalama başakta tane ağırlığı değerleri 1.68-2.49 g arasında değişmiştir (Çizelge 5). Denemeye alınan çeşitler arasında en yüksek ortalama başakta tane ağırlığı 2.12 g ile NKÜ Ergene çeşidinde, en düşük ortalama başakta tane ağırlığı ise 1.99 g ile NKÜ Asiya çeşidinde bulunmuştur. Ekim sıklığı uygulamalarından elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı değerleri 1.96-2.14 g arasında değişmiştir (Şekil 6a). Ekim sıklığı uygulamalarında en yüksek ortalama başakta tane ağırlığı 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında tartılmış, bunu 2.10 g ile 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması izlemiştir. En düşük başakta tane ağırlığı ise 1.97 g ile 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir. Sonuçlarımız, buğdayda artan ekim sıklıklarının başakta tane ağırlığını önemli bir şekilde azalttığını belirleyen Yıldız ve Doğan (2022)'nin bulgularıyla uyum içindedir. Çalışmamızda, Tekirdağ lokasyonunda belirlenen ortalama başakta tane ağırlığı değerinin (2.19 g) Edirne lokasyonundan (1.94 g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar incelendiğinde, birinci yıl elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı değerinin (1.17 g), ikinci yıl elde edilen değerden (1.96 g) daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, iki araştırma yılının iklim özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 5).

Şekil 6b'de verilen çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunda ortalama başakta tane ağırlığının 1.92-2.36 g arasında değiştiği görülmektedir. İnteraksiyonda en yüksek başakta tane ağırlığının NKÜ Ergene çeşidinin 300 tohum m<sup>-2</sup>, NKÜ Lider çeşidinin 500 tohum m<sup>-2</sup> (2.20 g), NKÜ Ergene çeşidinin 400 tohum m<sup>-2</sup> (2.16 g), NKÜ Lider çeşidinin 400 tohum m<sup>-2</sup> (2.13 g) ekim sıklığı uygulamasında olduğu görülmektedir. En düşük başakta tane ağırlığı ise aynı değere (1.92 g) sahip NKÜ Asiya çeşidinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ve NKÜ Ergene çeşidinin 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Sonuçlarımıza benzer olarak Atak ve ark. (2021), genotip x ekim sıklığı interaksiyonunun başakta tane ağırlığına etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu yani değişen ekim sıklıklarına genotiplerin tepkilerinin farklı olduğunu belirtmişlerdir.

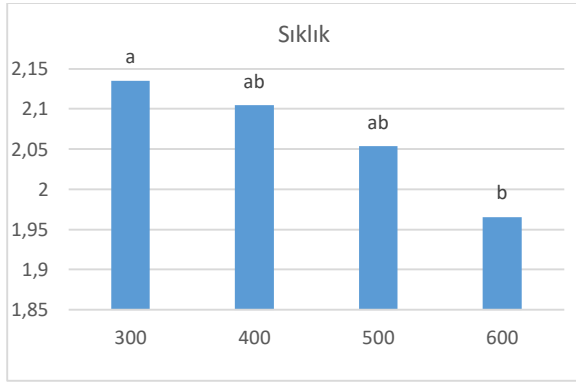


Figure 6a. Mean grain weight per spike (GWS) for sowing densities

Şekil 6a. Ekim sıklıkları için ortalama BTA değerleri

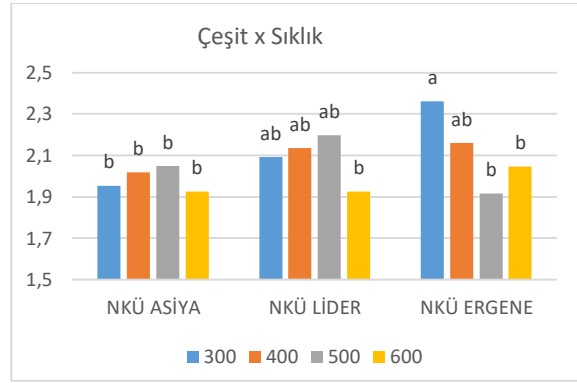


Figure 6b. Variety x sowing density interaction for GWS

Şekil 6b. BTA için çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu

### Hasat İndeksi (%)

Hasat indeksine (HI) ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 5'te, grafiksel dağılımları ise Şekil 7(a,b)'de verilmiştir.

Çalışmamızda belirlenen ortalama hasat indeksi değerleri %45.63-54.39 arasında değişmiştir. Denemeye alınan çeşitlerin ortalama hasat indeksi değerleri arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsiz olmakla birlikte en yüksek değer %50.01 ile NKÜ Lider çeşidinde, en düşük değer ise %49.77 ile NKÜ Asiya çeşidinde belirlenmiştir. Araştırmamızda ekim sıklığı uygulamalarından elde edilen ortalama hasat indeksi değerleri incelendiğinde, en yüksek hasat indeksi değeri %50.69 ile 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında saptanmış, en düşük hasat indeksi değeri ise %49.59 ile metrekareye 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 7a). Sonuçlarımıza benzer olarak, Kaydan ve ark. (2011), ekim sıklıklarına göre en yüksek hasat indeksi değerini %37.5 ile 450 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından, en düşük hasat indeksi değerini ise %32.2 ile 650 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edildiğini ve ekim sıklığı artıkça hasat indeksi değerinin azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda, Tekirdağ lokasyonunda belirlenen ortalama hasat indeksi değerinin (%51.74) Edirne lokasyonundan (%48.09) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İklim özelliklerinin farklı olması nedeniyle araştırmamızın ilk yılında elde edilen ortalama hasat indeksi değeri (%49.54) ikinci yılından (%50.30) daha düşük olmuştur (Çizelge 5).

Şekil 7b'de verilen çeşit x ekim sıklığı uygulaması interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek ortalama hasat indeksi değerinin %52.11 ile NKÜ Asiya çeşidinin 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından, en düşük ortalama hasat indeksi değerinin ise %48.68 ile NKÜ Asiya çeşidinin 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

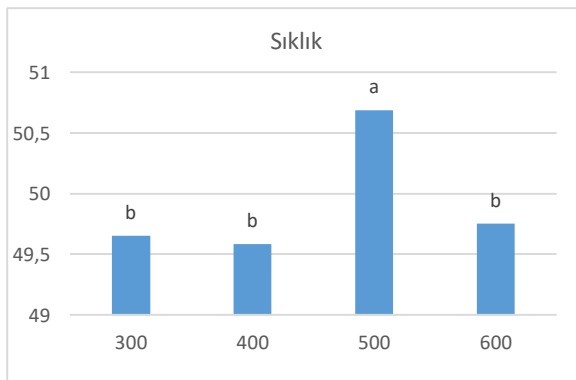


Figure 7a. Mean harvest index (HI) for sowing densities

Şekil 7a. Ekim sıklıkları için ortalama HI değerleri

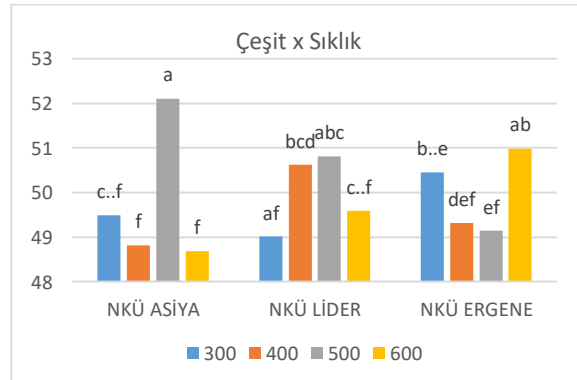


Figure 7b. Variety x sowing density interaction for (HI)

Şekil 7b. HI için çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu

### Sonuç ve Öneriler

Araştırmamızda incelenen tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve hasat indeksi özellikleri uygulanan ekim sıklıklarından

istatistiki olarak önemli bir şekilde etkilenmiştir. Farklı ekim sıklıklarına göre en yüksek tane verimi NKÜ Lider çeşidinde 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından, NKÜ Asiya ve NKÜ Ergene çeşitlerinde ise 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir.

Çalışmada, ekim sıklığının en fazla olduğu 600 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında bitki boyu artarken, tane verimi, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve hasat indeksi değerleri istatistiki olarak önemli bir şekilde azalmıştır. Ekim sıklığının en az olduğu 300 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasında bitki boyu önemli oranda azalırken, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerinden diğer ekim sıklığı uygulamalarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Ayrıca birim alandan elde edilen fertil başak sayısının daha az olması nedeniyle tane verimi yönünden istenen değerlere ulaşamamıştır.

Sonuç olarak, üç ekmeklik buğday çeşidinde 4 farklı ekim sıklığı uygulamasından elde edilen sonuçlar çeşitlerin genotipik özelliklerine göre değişmekle birlikte istenilen tane verimi ve verim unsurları bakımından kardeşlenmesi daha fazla ve diğerlerine göre daha uzun bitki boyuna sahip olan NKÜ Lider çeşidinde 400 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulaması, daha az kardeşlenen ve daha kısa bitki boyuna sahip olan NKÜ Ergene ve NKÜ Asiya çeşitlerinde ise 500 tohum m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulanmasının önerilebileceği belirlenmiştir.

### Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

### Kaynaklar

- Akıncı, T.D., 2014. Kirik buğdayında (*Triticum aestivum* L. var. Delfii) farklı ekim sıklığı ekim şekillerinin verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 45 s.
- Atak, M., Kısa, Ö., Atış, İ., 2021. Ekim sıklığının buğday (*Triticum* sp.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 26 (2): 387-398.
- Balkan, A., 2006. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde farklı sıra arası ve tohumluk miktarının verim ve kalite unsurlarına etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 162 s.
- Bulut, S., Çoruh, İ., Zengin, H., Öztürk, A., 2010. The effects of different sowing time and seeding rates on weeds in wheat. Erciyes University, Journal of the Institute of Science and Technology. 26 (4): 362-368.
- Çağlar, O., Bulut, S., Karaoglu, M.M., Kotancılar, H.G., Ozturk, A., 2011. Quality response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. Journal of Animal and Veterinary Advances. 10: 3368-3374.
- Chen, A.D., Cai, J.H., Wen, M.X., Li, D.L., Qu, C.X., 2014. Effects of sowing dates and planting densities on grain yield and quality of wheat cultivar. Journal of Agricultural Sciences. 30 (1): 9-13.
- Chen, C., Neill, K., Wichman, D., Westcott, M., 2008. Hard red spring wheat response to row spacing, seeding rate and nitrogen. Agronomy Journal. 100: 1296-1302.
- Costa, R., Pinheiro, N., Almeida, A., Gomes, C., Coutinho, J., Coco, J., Costa, A., Macãs, B., 2013. Effect of sowing date and seeding rate on bread wheat yield and test weight under Mediterranean conditions. Emirates J. Food Agri. 25: 951-961.
- Dinç, S., Erakul, O., 2010. Bazı ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 7 (2): 117-125.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1021. Ankara.
- FAO, 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Wheat statistics. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, (Erişim tarihi: 13.03.2024).
- Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. Ekim zamanının ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsuruna etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu. Bildiriler Cilt:1. 171-183. 6-9 Ekim, Bursa.
- Jiang, P., Yang, X.M., Zhang, P., Yang, D., Zhang, Yao, J.B., Ma, H.X., 2014. Effects of sowing date and density on yield and quality of wheat variety. Acta Agriculture. 7 (26): 5-9.
- Kaydan, D., Tepe, I., Yağmur, M., Yergin, R., 2011. Ekim yöntemi ve sıklığının buğdayda tane verimi, bazı verim öğeleri ve yabancı otlar üzerine etkileri. Journal of Agricultural Science. 17: 310-323.

- Kısa, Ö., 2018. Ekim sıklığının Hatay koşullarında buğday (*Triticum* sp.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 60 s.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No: 1451. Ankara.
- Liu, F.L., Ren, Y.F., Wang, W.D., Dang, Z., Zhang, B.J., 2017. Effects of sowing date and planting density on grain-filling characteristics and yield of winter wheat cultivar. *Shandong Agricultural Sciences*. 6 (49): 41-47.
- Madan, H.S., Munjal R., 2009. Effect of split doses of nitrogen and seed rate on protein content, protein fractions and yield of wheat. *J. Agri. Biol. Sci.* 4 (1): 26-31.
- Maric, S., Guberac, V., Drezner, G., Petrovic, S., Cupic, T., Brandic, V., 2008. Effects of testing environments and crop density on winter wheat yield. 11th International Wheat Genetics Symposium. Proceedings: 684-686. 24-29 August, Queensland, Australia.
- Mutlu, A., 2022. The Effect of different sowing densities on yield and yield components of durum wheat (*Triticum durum* L.). *European Journal of Science and Technology*. 33: 145-153.
- Olgun, M., Sezer, O., Turan, M., Başçıftçı, Z.B., Ayter, N.G., Aydın, D., Koyuncu, O., 2017. Determination of relationship between minerals and yield components by different statistic methods in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under irrigated conditions. *Journal of Applied Biological Sciences*. 11 (1): 21-28.
- Özer, K., 1997. MV-20 Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve farklı azotlu gübre uygulamalarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 78 s.
- Pala, D., 2016. Farklı ekim sıklıklarının iki ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde tane verimi ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 64 s.
- Sönmez, C.A., 2017. Sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının bazı fizyolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 159 s.
- Ulucan, İ., Atak, M., 2020. Ekim sıklığının ekmeklik buğday çeşitlerinde (*Triticum aestivum* L.) verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi*. 30 (4): 31-12.
- Valerio, I.P., Carvalho, F.I.F., Oliveira, A.C., Benin, G., Souza, V.Q., Machado, A.A., Bertan, I., Busato, C.C., Silveria, G., Fonseca, D.A.R., 2009. Seeding density in wheat genotypes as a function of tillering potential. *Scientia Agricola (Piracicaba, Brazil)*. 66 (1): 28-39.
- Yıldız, C.F., Doğan, R., 2022. Nusrat ekmeklik buğday çeşidinde farklı azot dozları ve ekim sıklıklarının tane verimi, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerine etkileri. *Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 36(2): 285-299.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution CC BY 4.0 International License.