



## Nusrat Ekmeklik Buğday Çeşidinde Farklı Azot Dozları ve Ekim Sıklıklarının Tane Verimi, Verim Öğeleri ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri<sup>A</sup>

Cemal Faruk YILDIZ<sup>1</sup>, Ramazan DOĞAN<sup>2\*</sup>

**Öz:** Bu araştırma 2020-2021 yetiştirme mevsiminde Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Merkezinde yürütülmüştür. Denemede, 3 farklı ekim sıklığı (300 adet m<sup>-2</sup>, 500 adet m<sup>-2</sup> ve 700 adet m<sup>-2</sup>) ile 4 değişik azot dozu (dekara 0 kg, 8 kg, 16 kg, 24 kg) uygulamıştır. Bu faktörlerin Nusrat ekmeklik buğday çeşidinde tane verimi, bazı verim bileşenleri ve kalite özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Ekim sıklıklarındaki artışların, tane sayısı/başak, tane ağırlığı/başak, tane verimi ile sedimantasyon ortalama değerlerine etkileri önemli bulunmuştur. Tohumun bin tanesinin ağırlığı, protein oranı ve gluten oranı ortalamaları üzerine istatistiki anlamda etkisi olmamıştır. Tane verimi 700 adet m<sup>-2</sup> ekim sıklığından en yüksek değerde alınmıştır. Uygulanan azot dozunun 16 kg da<sup>-1</sup> kadar artmasıyla tane sayısı/başak, tane ağırlığı/başak, bin tane ağırlığı ve birim alan veriminin arttığı saptanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre; Bursa şartlarında Nusrat ekmeklik buğday çeşidinde en yüksek tane verimini alabilmek için metrekareye uygulanması gereken en uygun ekim sıklığının ve azotlu gübre miktarının sırasıyla 700 adet m<sup>-2</sup> ve dekara 16 kg olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, ekim sıklığı, azot, verim, kalite.

<sup>A</sup> Yapılan bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir. Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.

<sup>1</sup> Cemal Faruk YILDIZ, Gaziosmanpaşa Mahallesi, 147. Sokak, No:7 Sevgi Sitesi A-Blok D:2, Balıkesir, Türkiye, [cemal101010@gmail.com](mailto:cemal101010@gmail.com), [OrcID 0000-0002-8691-7447](https://orcid.org/0000-0002-8691-7447)

\* **Sorumlu yazar/Corresponding Author:** <sup>2</sup>Ramazan DOĞAN, B.U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Görükle kampüsü, Türkiye, [rdoğan@uludag.edu.tr](mailto:rdoğan@uludag.edu.tr), [OrcID 0000-0002-8271-1476](https://orcid.org/0000-0002-8271-1476)

## The Effects of Different Nitrogen Doses and Seeding Rate on Grain Yield, Yield Components and Some Quality Characters in Nusrat Bread Wheat Cultivar

**Abstract:** This research was conducted in the Application and Research Center of Faculty of Agriculture, Uludag University, in a Randomized Split Blocks Design with three replications in 2020-2021 growing season. In the experiment, 3 different seed rates (300 seed m<sup>-2</sup>, 500 seed m<sup>-2</sup> and 700 seed m<sup>-2</sup>) and 4 different nitrogen doses (0 kg, 8 kg, 16 kg, 24 kg per decare) were applied. The effects of these factors on grain yield, some yield components and quality characteristics of Nusrat bread wheat cultivar were determined. Increases in seed rates had statistically significant effects on the number of seeds/spike, seed weight/spike, seed yield and sedimentation value averages. There was no statistically significant effect on the averages of thousand grain weight, the rate of protein and gluten. Seed yield was taken at the highest value from 700 seed m<sup>2</sup>. It was determined that the applied nitrogen dose increased up to 16 kg da<sup>-1</sup>, increasing the number of grains/spike, grain weight/spike, thousand grain weight and yield per unit area. As a result of the research; It can be said that the optimum seed rate and nitrogen fertilizer amount should be 700 seed m<sup>2</sup> and 16 kg da<sup>-1</sup>, respectively, in order to get the highest grain yield in Nusrat bread wheat cultivar in Bursa conditions.

**Keywords:** Wheat, seeding rate, nitrogen, yield, quality.

### Giriş

Tahıllar ve tahıllardan elde edilen ürünler dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de nüfusumuzun büyük çoğunluğu için vaz geçilemez bir temel besin kaynağı durumundadır. Kaynaklarda da belirtildiği üzere hem geçmişte çok uzun yıllara dayanan, hem de diğer tahıllardan daha önce kültüre alınan bitki olması ve gerek insan beslenmesi, gerek hayvan yiyeceği gerekse endüstrinin ham maddesi olması açısından çok önemli bir yere sahip olduğu vurgulanan buğday (*Triticum* L), yaşadığımız dönemde de sayılan vasıflarını çoğaltarak sürdürmekte olup, gelecek yıllarda da bu önemini koruyacağı ifade edilen bir serin iklim tahılıdır. Yaşadığımız yüzyılda dünya nüfusunu tehdit eden en önemli unsurların başında açlık gelmektedir. Birçok bilim adamı tarafından açlık sorunun aşılabilmesi için diğer tahıllar ile birlikte buğdayda da üretimin ya da birim alan veriminin artırılması gerektiği ifade edilmektedir. Geçmişte olduğu gibi yaşadığımız yıllarda da tarım yapılabilecek alanların tarım dışı bazı alanlara kaydırılmasıyla bir hayli azalma göstermiştir. Bu azalma göz önünde tutularak birim alan veriminin artırılması gerekmektedir. Tarımsal faaliyetlerde birim alan verimini artırmanın çok çeşitli yolları vardır. Bunlardan bazıları; o bölgenin iklim ve toprak koşulları, bitkinin verim potansiyeli ve uygulanan yetiştirme teknikleri olarak sayılabilir. Verim ve kaliteyi arttırmada yararlanılan etkili yetiştirme tekniği uygulamalarından birisi gübreleme ve birim alana uygulanacak tohum miktarıdır.

Ülkemiz koşullarında çiftçilerimiz buğday tarımında hem serpme hem de makinalı ekim yöntemini kullanmaktadır. Her iki yöntemde de bölge koşullarına bağlı olarak uygun ekim sıklığının ayarlanması

gerekmektedir. Ancak Bursa yöresinde her iki yöntemde de olması gerekenden daha fazla tohumluk kullanılmaktadır. Bilindiği gibi fazla tohumluk kullanılması hem boşa yapılan masrafın hem de hastalıkların artmasına neden olmaktadır. Ekim sıklığının buğday verimini etkilediğine ilişkin yapılan bir hayli akademik araştırma mevcuttur (Bulut ve ark., 2010; Akıncı, 2014; İpek, 2016; Sönmez, 2017; Ulucan ve Atak, 2020).

Bu çalışmada Marmara-Trakya Bölgesi ve Bursa Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde yetiştirilen Nusrat ekmeleklik buğday çeşidinde farklı azot dozları ve ekim sıklıklarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2021 yetiştirme döneminde Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliği alanlarında yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak Fakültemiz Buğday Üretim Planlamasına yeni alınan Nusrat ekmeleklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yıla ait iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir (Anonim, 2021).

Araştırmanın gerçekleştirildiği 2021 yılı buğday yetiştirme dönemine ilişkin aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 1’de verilmiştir (Anonim, 2021).

**Çizelge 1.** Nusrat ekmeleklik buğday çeşidinin yetiştirme mevsimine ilişkin iklimsel değerler

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	2020-2021	Uzun yıllar ortalaması	2020-2021	Uzun yıllar ortalaması
Ekim	18.4	5,3	68.7	59.8
Kasım	10.4	6.2	13.2	43.4
Aralık	9.9	8.3	12.1	89.1
Ocak	5.2	12.9	165.8	89.3
Şubat	8.0	17.6	80.1	76.1
Mart	10.0	22.0	72.8	69.6
Nisan	12.0	24.5	47.4	62.9
Mayıs	17.5	23.0	14.5	49.6
Haziran	21.7	19.7	61.7	33.8
Temmuz	24.8	15.4	32.8	21.6
<b>Ortalama</b>	<b>13.8</b>	<b>15.5</b>	<b>56.9</b>	<b>59.5</b>
<b>Toplam</b>	-	-	<b>569.1</b>	<b>595.2</b>

Bursa koşullarında deneme alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı; killi bünyeli, tuzsuz, pH bakımından nötr, organik maddece fakir, alınabilir potasyum bakımından zengin ve fosfor bakımından orta düzeydedir.

Araştırma, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Denemede ekim sıklığı ana parsellere, azot dozları da alt parseller olacak şekilde düzenlenmiştir. Parsel uzunluğu 5 m, genişliği ise 1.2 m olup ekili parsel alanı 7.2 m<sup>2</sup>, hasat edilen alan ise 6 m<sup>2</sup>’dir. Ekimden önce

etkili madde olarak taban gübresi için fosfor dekara 8 kg olacak şekilde hesaplanmış ve önceden belirlenen deneme alanı 3 blok şeklinde bölünmüş ve her blok için ayrı ayrı tartılarak el ile serpmeye olarak toprağa karıştırılmıştır. Araştırmada önemli faktör olarak belirlenen azotlu gübre de 0 kg da<sup>-1</sup> (kontrol), 8 kg da<sup>-1</sup>, 16 kg da<sup>-1</sup> ve 24 kg da<sup>-1</sup> olacak şekilde hesaplanmış ve ekimden sonra her parsel deneme planına uygun olarak dağıtılmıştır. Azot dozları ikiye bölünerek ½'si ekimden hemen sonra, ½'si de sapa kalkma dönemi ile başaklanma dönemi arasında verilmiştir. Farklı ekim sıklıkları olarak m<sup>2</sup>'de 300, 500 ve 700 adet ekim sıklıkları ele alınmış, her parsel için ayrı ayrı hesaplanmış ve tartılmış ve deneme planına göre ekim makinesi ile ekim yapılmıştır. Ekim işlemleri kışlık yani Kasım ayı ortası olmak üzere toprağın tavadı olduğu zaman, 15 cm sıra aralığında yapılmıştır. Her parsel için ekilmesi planlanan tohumlar ekim sıklıklarına göre hesaplanmış, hazırlanmış, kese kağıtlarına doldurulmuş ve ekim planına göre sıralanmıştır. Daha sonra ekim planına göre sıralanan tohumluk deneme mibzeri ile 4-5 cm ekim derinliğinde uygulanmıştır. Çıkış sonrasında yabancı otlara karşı ilaçlı yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Hasat, ekmeclik buğday çeşidinin fizyolojik hasat olgunluğuna ulaştığı Haziran ayı sonlarında yapılmıştır. Kalite özelliklerinden tanede protein oranı (%), sedimentasyon değeri ve gluten oranı analizleri Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yapılmıştır. Denemeden elde edilen veriler JUMP 7.0 paket programı kullanılarak Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde LSD testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Denemede incelenen Nusrat ekmeclik buğday çeşidine ilişkin 2021 yılında saptanan ortalama başakta tane sayısı ve ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ile önemli bazı kalite faktörlerinden olan gluten, protein ve sedimentasyon verilerine ilişkin istatistiksel sonuçlar Çizelge 2'de sunulmuştur.

**Çizelge 2.** Farklı azot dozu ve ekim sıklığının ekmeclik buğdayın tane verimi, bazı verim elemanları ve kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (K.O).

Varyasyon Kaynağı	S.D	Verimi ve kalite özellikleri						
		Başakta tane sayısı (adet)	Başakta tane ağırlığı (g)	Bin tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Protein (%)	Gluten (%)	Sedimentasyon (ml)
Tekerrür	2	0.37	0.86	0.12	0.092	1.30	2.23	1.10
Ekim Sıklığı	2	33.97**	36.20**	2.85	26.93**	2.95	1.77	14.24*
Ana Parsel Hatası	4	0.77	1.78	3.90	2.60	0.59	0.46	0.27
Azot Dozları	3	64.93**	272.69**	14.22**	1496.77**	0.35	0.78	2.91
Sıklık x Azot	6	20.26**	13.54**	21.05**	53.79**	0.36	0.67	0.93
Alt Parsel Hatası	18	2.99	0.0049	0.64	122.3	0.74	7.00	22.56
CV (%)		4.09	4.34	1.91	2.42	6.88	10.57	13.03

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

### Başakta Tane Sayısı

Çizelge 1’de görüleceği gibi varyans analiz sonuçlarına göre verimi önemli ölçüde etkileyen başakta tane sayısı bakımından ekim sıklığı, azot dozları ve sıklık x azot dozları interaksyonu  $\leq 0.01$  olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tane veriminin oluşmasında önemli bir verim özelliği olan başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve LSD değeri Çizelge 2’ de verilmiştir.

Ekim sıklıklarına ilişkin değerler Çizelge 2 verilmiştir. Başakta tane sayısı ortalamaları 40.67 ile 45.29 adet arasında değişmektedir. 45.29 adet ile metrekareye 700 adet ekim sıklığından en yüksek başakta tane sayısı alınmış olup, bunu aynı grubu oluşturan sırasıyla 500 ve 300 adet  $m^{-2}$  ekim sıklıkları izlemiştir. Sonuçta en düşük sıklıktan en yüksek sıklığa doğru başakta tane sayısında önemli bir artış belirlenmiştir. Çekiç ve ark., (2008), Sümer ve ark., (2010), Said ve ark., (2012), ve Ulucan ve Atak (2020) başakta tane sayısının ekim sıklığına tepki vermediğini, bitki sıklığının artışına bağlı olarak başakta tane sayısında azalmalar meydana geldiği (Arısoy ve ark., 2005; Özdemir, 2011; Pala, 2016). Khan ve Makhdum (1988), Khan ve ark. (2000) ve Akıncı (2014) ise sıklık arttıkça başakta tane sayısının arttığını ifade etmişlerdir.

Çizelge 2’nin incelenmesinden de görüleceği üzere azot dozlarının başakta tane sayısı üzerine etkisi önemli olmuş, başakta tane sayısı değerleri 36.29 ile 47.34 adet arasında değişim göstermiştir. 16 kg  $da^{-1}$  azot dozundan tane sayısı/başak en fazla saptanırken, dekara 24 kg uygulanan azot dozu da ikinci sırada yer almıştır. En az başakta tane sayısı ise kontrol parselinden 39.29 adet olarak elde edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde belli azot dozuna kadar başakta tane sayısı artış göstermiş ancak daha sonra azalma meydana gelmiştir. Kalaycı ve ark. (1996), Sezal vd. (2007) ve Şimşek (2012) araştırmamıza benzer olarak başakta tane sayısının azot gübrelmesi ile kısmen arttığını, Roy, Winzeler (1991) ve Guohua ve ark., (2002) başakta tane sayısının azot dozlarının artışına bağlı olarak düştüğünü saptamışlardır. Azot dolarının artmasıyla başakta tane sayısının da artış gösterdiği ifade edilmiştir (Altuntaş ve ark., 2016; Ulupınar ve ark., 2020).

Araştırmada sıklık x azot dozları interaksyonu incelendiğinde görüleceği gibi başakta tane sayısı değerleri 28.73 ile 48.43 arasında belirlenmiştir. En yüksek başakta tane sayısı 500 adet  $m^{-2}$  ekim sıklığı ile dekara 16 kg azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer ise 300 adet  $m^{-2}$  ekim sıklığı x kontrol azot dozun etkileşiminden alınmıştır. Turgut ve ark., (1996)’nın Bursa şartlarında otholom buğday çeşidinde 550 adet  $m^{-2}$  ekim sıklığı ve 12 kg N  $da^{-1}$  uygulanması ile en yüksek verime ulaşıldığını bildirilmiştir.

### Başakta Tane Ağırlığı

Çalışmamızda incelenen farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının başakta tane sayısına etkisi incelendiğinde sıklık, azot dozu ve sıklık x azot dozu interaksyonu istatistiksel olarak  $< 0.01$  olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Başakta tane ağırlığı da verimi doğrudan etkileyen verim özelliklerinden birisidir. Deneme sonuçlarına bakıldığında; ekim sıklıklar bakımından en yüksek başakta tane ağırlığı 1.77 g ile 500 adet  $m^{-2}$  ekim sıklığından alınırken, en düşük değer ise 1.45 g ile 300 adet  $m^{-2}$  ekim sıklığından elde edilmiştir. İpek (2016) ve Sönmez

(2017)'nin bulguları incelendiğinde artan ekim sıklığının başakta tane ağırlığı değerine azaltıcı yönde olduğunu, başakta tane ağırlığının artan ekim sıklığının artışı ile artış gösterdiğini (Balkan ve Gençtan, 2008) bildirmişlerdir.

Azot dozlarının başakta tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu, en yüksek başakta tane ağırlığı 16 ve 24 kg da<sup>-1</sup> azot uygulamalarından sırasıyla 1.95 g ve 1.89 g olarak alınmış, en düşük değer ise kontrol dozundan (0 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Çizelge incelendiğinde de görüleceği üzere bu özellik azot dozlar ile belli bir doza kadar artış gösterirken daha sonra az da olsa azaltıcı etki göstermiştir. Başakta tane ağırlığının artan azot dozlarına göre azalış gösterdiğini (Lopez-Bellido et al., 2000; Guohuna et al., 2002), Sümer (2008) azot dozunun artışına bağlı olarak tek başak veriminin azalma gösterdiğini, Coşkun ve Öktem (2003), Avcı (2007), Şenyiğit (2013) ve Çifci ve Doğan (2013) yaptıkları bir araştırmada genellikle azot dozlarının artışıyla beraber ortalama başakta tane ağırlıklarının da artış gösterdiğini, Türk ve Yürür (2001), Tümsavaş (2001) başakta tane ağırlığı özelliğinin azot dozlarından etkilenmediğini ifade etmişlerdir.

Çalışmada ekim sıklığı x azot dozu interaksiyon değerlerine bakıldığında, başakta tane ağırlığı değerleri 0.83 g ile 2.00 g arasında değişmektedir. En yüksek başakta tane ağırlığı 2.05 g ile 500 adet m<sup>-2</sup> ekim sıklığı ile 16 kg da<sup>-1</sup> azot uygulamasından alınırken, bunu 700 adet m<sup>-2</sup> ekim sıklığı ve 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozu takip etmiştir. En düşük değer ise 300 adet m<sup>-2</sup> ekim sıklığı ve kontrol dozundan elde edilmiştir. Doğan ve ark., (1996), sıklık x azot dozu interaksiyonunun önemsiz olduğunu, azot dozunun belirli doza kadar artışı ile başakta tane ağırlığının arttığını daha sonra azaldığını, en yüksek başakta tane ağırlığına 650 adet m<sup>-2</sup> ekim sıklığı ve 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozunda ulaşıldığını, Turgut ve ark., (1996), ekim sıklığının artışı ile başakta tane ağırlığının azaldığını, azot dozuna bağlı olarak artış gösterdiğini, Türk ve Yürür (2001) ise en yüksek başakta tane ağırlığı 400 adet m<sup>-2</sup> ekim sıklığından alındığını ifade etmişlerdir.

### **Bin Tane Ağırlığı**

Çizelge 2 incelendiğinde bin tane ağırlığı bakımından yapılan varyans analizine göre ekim sıklığı uygulamaları istatistik olarak önemsiz bulunurken, azot dozları ve sıklık x azot dozları interaksiyonu 0.01 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

İncelenen bu önemli verim özelliklerinden birisi olan bin tane ağırlığına farklı ekim sıklığının etkisi önemsiz olmuştur.

Azot dozlarının incelendiği çizelgede bin tane ağırlığının 40.90 g ile 42.79 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. 42.79 g ile en yüksek değer 16 kg da<sup>-1</sup> azot uygulamasından alınırken, bunu 8 kg da<sup>-1</sup> azot dozu izlemiştir. En düşük ise kontrol dozundan 40.90 g olarak saptanmıştır.

Bin tane ağırlığı da tane verimine etki eden bir özelliktir (Gençtan ve Sağlam, 1987). Çevre koşullarından iyi faydalanan çeşitler daha fazla bin tane ağırlığı oluşturmaktadır (Korkut ve Ünay, 1987; Korkut ve ark., 1993). Katkat ve ark. 1987; Başar ve ark. 1998; Kalaycı ve ark. 1996; Türk ve Yürür, 2001; Guohuna et al. 2002, bin tane ağırlığının azotlu gürelerden olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir, Varga ve Svecnjak, (2006) ise bin tane

ağırlığını arttırdığını, artan azot dozlarıyla bin tane ağırlığının azaldığını (Soylu ve Sade, 2006), Şenyiğit (2013) ise artan azot dozlarının bin tane ağırlığına fazla etkili olmadığını ifade etmişlerdir.

Ekim sıklığı x azot dozu interaksyonu dikkate alındığında, 700 adet m<sup>-2</sup> ekim sıklığı ile 16 kg/da azot dozundan 44.0 g ile en yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiş, en az 1000 tane ağırlığı da 38.00 g olarak 300 adet m<sup>-2</sup> ekim miktarı ve kontrol dozundan elde edilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığının 16 kg N da<sup>-1</sup> dozu ve 450 adet m<sup>-2</sup> uygulamalarından, en düşük ise 12 kg N da<sup>-1</sup> dozu ile 550 adet m<sup>-2</sup> kombinasyonundan alındığını (Yağbasanlar ve ark.,1999), 1000 dane ağırlığının azot dozlarından düzensiz etkilendiğini (Doğan ve ark., 2008), Sümer ve ark., (2010), tarafından yıllara göre değişiklik gösterdiği, Dinç (2010), artan ekim sıklığının bin tane ağırlığını hızlı bir şekilde azalttığı, fakat bu azalışın ekim sıklığının daha fazla artmasına karşılık etkinliğini kaybettiği ve yeniden yükselişe geçtiği ifade edilmiştir.

**Çizelge 3.** Buğdayda sıklık, azot dozu ve sıklık x azot dozu interaksyonuna ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar

Konular	Verimi ve kalite özellikleri (ortalama)						
	Başakta Tane Sayısı (adet)	Başakta tane Ağırlığı (g)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Protein (%)	Gluten (%)	Sedimentasyon (ml)
<b>Sıklık (m<sup>2</sup>)</b>							
300	40.67 b	1.45 c	41.19	434.33 b	12.23	24.73	34.17 b
500	41.12 b	1.77 a	41.67	448.24 b	12.44	24.54	35.75 b
700	45.29 a	1.63 b	42.70	485.90 a	12.87	25.82	39.42 a
LSD (0.05)	1.71	0.11		20.13			2.79
<b>Azot Dozların (kg da<sup>-1</sup>)</b>							
0	36.29 d	1.12 c	40.90 b	249.68 d	12.73	25.83	34.44
8	41.78 c	1.49 b	42.66 a	474.66 c	12.50	25.44	34.00
16	47.34 a	1.95 a	42.79 a	563.40 a	12.32	24.04	37.67
24	44.02 b	1.89 a	41.07 b	536.89 b	12.49	24.82	39.67
LSD (0.05)	0.7	0.07	0.79	10.92			
<b>Sıklık x Azot Dozu int.</b>							
300 x 0	28.73 f	0.83 h	38.00 f	240.47 h	12.18	24.58	30.00
300 x 8	43.70cd	1.22 g	41.67 cd	448.70 f	12.30	24.54	30.67
300 x 16	47.03ab	1.181 cd	41.87 bc	478.90 e	12.20	25.11	37.67
300 x 24	43.20 d	1.92 bc	43.20 ab	569.23 c	12.22	24.71	38.33
500 x 0	35.27 e	1.43 f	40.83cde	263.57 g	12.70	26.00	35.67
500 x 8	36.77 e	1.61 e	44.17 a	452.37 f	12.10	24.53	31.00
500 x 16	48.43 a	2.05 a	42.00 bc	590.17 b	12.47	24.03	37.67
500 x 24	44.00cd	1.98 ab	39.67 e	486.87 e	12.48	23.61	38.67
700 x 0	44.87bcd	1.10 g	43.83 a	245.00 gh	13.31	26.90	37.67
700 x 8	44.87bcd	1.64 e	42.13 bc	522.90 d	13.09	27.25	40.33
700 x 16	46.57abc	2.00 ab	44.50 a	621.13 a	12.28	22.98	37.67
700 x 24	44.87bcd	1.78 d	40.33 de	554.57 c	12.78	26.15	42.00
LSD (0.05)	2.96	0.12	1.37	18.91			

## Tane Verimi

Araştırmada nihai ürün olarak yer alan tane verimine ilişkin için yapılan varyans analizine göre tohum sıklığı, azot dozları ve tohum sıklığı azot dozu interaksyonu istatistiksel açıdan 0.01 olasılık düzeyinde önemli olmuştur.

Araştırmada tohum sıklığı değerlerine bakıldığında; dekara 485.90 kg ile metrekaeye 700 adet tohum sıklığında tane verimi en yüksek olarak hesaplanmıştır, bunu dekara 448.24 kg olarak 500 adet m<sup>-2</sup> ve 434.33 kg da<sup>-1</sup> ile de 300 adet m<sup>-2</sup> tohum sıklıkları takip etmiştir. Turgut ve ark., (1996), en yüksek verim açısından optimum ekim sıklığının 550 adet m<sup>-2</sup> olduğunu, tane veriminin farklı bitki sıklığından etkilenmediği, fakat bitki sıklığının artışına paralel olarak tane veriminde de artış kaydedildiği, metrekaeye 600 adet tohum uygulanmasıyla en yüksek verimin elde edildiğini (Arabacı ve Konak, 1999), Bursa'da Gönen ekmeçlik buğday çeşidinde en fazla tane veriminin 600 adet m<sup>-2</sup> ekim sıklığı uygulamasından elde edildiğini (Türk ve Yürür, 2001), Arısoy ve ark., (2005) Konya'da kıraç koşullarda yürüttükleri çalışmada, 700 adet m<sup>-2</sup> tohum miktarından en yüksek tane verimi alındığını, Bursa koşullarında yapılan araştırmada en yüksek tane verimine metrekaeye 450 tohum miktarının uygulanmasıyla ulaşıldığını (Kazan ve Doğan, 2005), Bulut ve ark., (2010), artan ekim sıklığının yabancı ot biyomasını azaltırken tane verimini artırdığını, McKenzie ve ark., (2010) ise ekim geç yapılması ve toprak koşullarının ağır olmasına bağlı olarak yüksek ekim sıklığının yabancı ot gelişmesini bastırdığını, birim alanda en uygun bitki sayısına olumlu etki ederek verimi olumlu yönde etkilediğini, 650 adet m<sup>-2</sup> tohum miktarında en yüksek tane verimine erişildiğini (Akıncı, 2014), İpek (2016), en yüksek verim açısından optimum ekim sıklığının 550 adet m<sup>-2</sup> olduğunu, Sönmez (2017), 650 adet m<sup>-2</sup> tohum sıklığından en yüksek tane veriminin alındığını ifade etmişlerdir.

Azot dozları ortalamaları incelendiğinde; 563.40 kg da<sup>-1</sup> ile 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozu en yüksek tane verimini oluştururken, bunu 536.89 kg da<sup>-1</sup> ile 24 kg da<sup>-1</sup> azot dozu izlemiştir. Denemede en az tane verimi ise kontrol (0 kg da<sup>-1</sup>) azot dozundan alınmıştır. El-Sirafy et al. (2006), en yüksek tane verimine ulaşabilmek için en yüksek azot dozunun tercih edilmesi gerektiğini, Doğan ve ark., (1995), genellikle en yüksek tane veriminin en yüksek azot dozlarından elde edildiğini, ancak Arpatan-9 buğday çeşidi için en uygun gübre dozunun 16 kg da<sup>-1</sup> olacağı, Şimşek (2012), en yüksek tane verimi 143.2 kg da<sup>-1</sup> ile amonyum sülfat formunun 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozundan alındığını, Çifci ve Doğan (2013), araştırma sonucunda tavsiye edilebilecek ekonomik optimum azot dozu çeşitlere göre 16 kg da<sup>-1</sup> olarak hesaplamışlar, Şenyiğit (2013) tane verimi değerleri artan azot dozlarına bağlı olarak belirgin şekilde arttığını, Altuntaş ve Akgün (2016), Kızıltan-91 çeşidinde en yüksek tane veriminin 14 kg azot dozunda ve bölünerek uygulandığında elde edildiğini, Sümer ve ark., (2010), iki yıllık araştırmada; 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozunun yüksek verim için uygun olduğunu, Aksu (2017), uygulanan azot dozlarının buğday verimi ve diğer verim elemanlarına etkisinin pozitif olduğunu ifade etmişlerdir.

Tohum sıklığı x azot dozları interaksyonu Çizelge' 3 de özetlenmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı gibi, en yüksek tane verimi 700 adet m<sup>-2</sup> tohum sıklığı ve 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozu uygulamasından alınmış, en düşük tane verimi ise 240.00 kg da<sup>-1</sup> ile kontrol dozundan (0 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Özer (1997), MV-20 çeşidinde yüksek verim için en uygun ekim sıklığının 550 adet m<sup>-2</sup> ve azot dozunun 16 N kg da<sup>-1</sup> olduğunu, Türk ve Yürür (2001), bir araştırmalarında; artan bitki sıklığına bağlı olarak tane veriminin 600 bitki sıklığına kadar arttığını, daha sonraki sıklıklarda tane veriminin azaldığını, tane veriminin 16 ve 20 kg da<sup>-1</sup> azot dozlarında en yüksek olarak



belirlendiğini, Sümer (2008), iki yıllık araştırmada; 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozunun yüksek verim için uygun olduğunu, metrekareye uygulanan bitki sıklıkları incelendiğinde de 500 adet m<sup>-2</sup> uygulamasının en uygun sıklık olduğunu, Üstüenalp (2010), tritikalede yaptıkları bir araştırmada en yüksek tane verimi 500 adet m<sup>-2</sup> tohum miktarından ve dekara 12 kg uygulanan azotlu gübre dozundan alındığını, Armin ve ark., (2011) tane veriminin metrekareye atılan tohum miktarının 550 adetten daha fazla artırılması ile arttığını, en yüksek verim öğelerinin 20 kg da<sup>-1</sup> azot dozundan alındığını, Shah ve ark., (2011) yüksek tane verimi alabilmek için dekara 12 kg ve 12 kg da<sup>-1</sup> azot kullanımının yeterli olacağını, Qiu ve ark., (2022) buğday verimini ve çiftçilerin gelirini artırmak için buğdayda ekim oranı ve gübre girdi oranlarını en uygun duruma getirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

### Protein Oranı

Buğdayda en önemli kalite kriterlerinden birisi olduğu ifade edilen protein oranına ait varyans analizi Çizelgesi incelendiğinde tohum sıklığı, azot dozları ve tohum sıklığı x azot dozları interaksyonu bakımından önemsiz olduğu görülmektedir.

İstatistikse olarak ortalamalar arasındaki farklılık önemsiz olmuş, denemede azot dozları uygulamalarına göre protein oranlarının %12.32 ile %12.73 arasında olduğu belirlenmiştir.

Protein buğdayda en önemli kalite özelliklerinden biri olması yanında ekmeklik kalitesinin belirleyen bir ölçüdür. Dolayısıyla azotlu gübreleme protein miktarını etkiler. Yapılan bazı araştırmalarda azot dozlarının protein oranına olumlu etki ettiği ifade edilmiştir (Triboi, 2000; Başar ve ark., 1998; Lloveras ve ark., 2001; Acer, 2004; Budaklı ve ark., 2005; Şimşek, 2012; Şenyiğit, 2013).

Tohum sıklıklarına ilişkin ortalama değerlere bakıldığında tohum sıklıkları arasında çok farklılık olmamasına karşın protein oranının %12.23 ile %12.87 arasında değiştiği görülmektedir. Bazı araştırmacılar protein oranının tohum sıklığından etkilenmediğini (Carr ve ark., 2003; Arısoy ve ark., 2005; Çalışkan, 2007; Öncan-Sümer ve ark., 2010), bazı araştırmacılar ise artış gösterdiğini (Kısa, 2018; Ulucan ve Akgün, 2020) bildirmişlerdir.

Tohum sıklığı x azot dozları incelendiğinde de protein oranlarının %12.10 ile %13.31 arasında değiştiği görülmektedir. Ancak bu araştırmada ise gerek tohum sıklığı gerekse azot dozları tanede protein miktarını etkilemediği belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak da azot dozunun diğer yarısının verildiği dönemdeki (Şubat ayı) yağış miktarının yüksek oluşunun yıkanmaya neden olacağı, bunun yanında çeşit ve toprak farklılığı faktörlerinin de etkili olduğu söylenebilir.

### Gluten Oranı

Yapılan varyans analizine göre tohum sıklığı, azot dozları ve tohum sıklığı x azot dozları interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tohum sıklığı gluten oranına etki etmemiştir. Ancak ortalamalar arasındaki farklılık önemsiz olmasına rağmen en yüksek değer 700 adet m<sup>-2</sup>, en düşük değer ise 500 adet m<sup>-2</sup> tohum sıklığından alınmıştır.. Benzer sonuç Ulucan ve Akgün, 2020 tarafından da belirlenmiştir. Buğday, arpa, çavdar, yulaf ve tritikale gibi serin

iklim tahıl tanelerinde bulunan bitkisel bir proteindir. Gluten glutenin ve gliadin bileşenlerinden oluşmaktadır. Gluten oranı ne kadar yüksek olursa ekmek kalitesi de o kadar yüksek olmaktadır.

Azot dozları ortalamaları incelendiğinde de en yüksek değer kontrol dozundan, en düşük gluten değeri ise 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozundan elde edilmiştir. Gluten oranları azot dozlarının artışına göre düzensiz bir durum göstermiştir.

Tohum sıklığı x azot dozları interaksyonu önemsiz bulunmuş, azot dozlarının ortalama glüten değerleri %22.98 ile %27.25 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek gluten oranı %27.25 ile 700 adet m<sup>-2</sup> tohum sıklığı ve etkili madde olarak dekara 8 kg azot dozunda, %22.98 ile 700 adet m<sup>-2</sup> ve 16 kg da<sup>-1</sup> azot dozunda ise en az glüten oranı saptanmıştır.

Başaklanma ve tane dolun zamanının hava sıcaklığının yüksek olduğu günlere rastladığı senelerde olum devrelerinden olan ve verim ve kaliteyi belirleyen sarı olum (nişasta biriktirme) döneminin kısalmasıyla protein ve gluten oranının arttığı bildirilmiştir (Yıldız ve Topal, 2002). Bu çalışmada ise başaklanma ve tane doldurma zamanındaki ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllara göre düşük olduğu belirlenmiştir. Bizim bulgularımız ortanın üzerinde (%22 üzerinde) yer almıştır.

## Sedimentasyon

Yapılan varyans analine göre tohum sıklıkları 0,05 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, azot dozları ve tohum sıklığı x azot dozları interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Tohum sıklıkları değerleri incelendiğinde en yüksek sedimentasyon değeri 39.42 ml. ile 700 adet m<sup>-2</sup> tohum sıklığından elde edilmiştir. Artan tohum sıklıklarına göre sedimentasyon değerlerinde de artış gözlenmiştir. Bazı araştırmacılar tohum sıklığının sedimentasyon değerine etkili olmadığını bildirmişlerdir (Car ve ark., 2003; Sönmez ve Olgun, 2017; Ulucan ve Akgün, 2020).

Azot dozlarının etkisi önemsiz olmasına karşın artan azot dozlarına bağlı olarak artış göstermiş, en yüksek değer 39.67 ml. ile 24 kg da<sup>-1</sup> azot dozundan alınmıştır. Çizelge '3 incelendiğinde, kontrol ile en üst düzey azotlu gübre dozu uygulamasının değerleri arasındaki farklılık bariz bir şekilde görülmektedir.

Tohum sıklığı x azot dozları interaksyonu önemsiz olmasına karşın, ortalama sedimentasyon verileri 30,00-42,00 ml. arasında değişiklik göstermiştir. En fazla değer 42,00 ml. ile 700 adet m<sup>-2</sup> ve 24 kg da<sup>-1</sup> azot dozu interaksyonunda saptanırken, en düşük sedimentasyon değeri ise 300 adet m<sup>-2</sup> tohum sıklığı ile kontrol dozundan elde edilmiştir. Yapılan bir çok çalışmada farklı sedimentasyon değerleri saptanmıştır. Bu kalite değerini 18.6 ml (Genç ve ark., 1999), 38.3 ml (Aydın ve ark., 2005), 21.5-22.1 ml arasında olduğunu (Mut ve ark., 2017), 26.0-39.5 mm arasında olduğunu (Aydoğan ve Soylu, 2017) saptamışlardır. Bizim bulgularımız da 30.00-42.00 ml. arasında değişim göstermiş olup bazı araştırmacıların bulgularından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sedimentasyon değeri, un bileşiminde 30 ml ve üzerinde ise ekmek yapımı açısından çok iyi kalite olarak nitelendirilmektedir. Buğdaylarda belirlenen sedimentasyon değeri 15 ml'den küçükse çok zayıf, 16-24 ml arasında çıkmışsa zayıf, 25-36 ml arasında oluşmuşsa iyi, 36 ml'den daha azlarsa glüten kalitesi bakımından çok

iyi oldukları ifade edilmektedir (Elgün ve ark., 2002). Bu ölçüye göre araştırmada materyal olarak kullanılan Nusrat ekmeklik buğday çeşidi iyi kalitede glutene sahiptir.

## Sonuç

Bursa koşullarında; 3 farklı tohum sıklığının (300, 500 ve 700 adet m<sup>-2</sup>) ile ekilen Nusrat ekmeklik buğday çeşidinde tohum sıklığı, azot dozları, tohum sıklığı x azot dozları interaksyonu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi için 0.01 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, kalite kriterlerinden olan protein ve gluten oranı için önemsiz ve sedimentasyon özelliği bakımından sadece tohum sıklığı açısından 0.05 olasılık düzeyinde önemli, azot dozu ve tohum sıklığı x azot dozu interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Araştırma bulgularımız göre; bu çalışmanın 1 yıllık olması nedeniyle sonuçlara bakarak karar vermek güç olmasına rağmen denemede kullandığımız Nusrat ekmeklik buğday çeşidinin bir yıl önce Fakültemiz Araştırma ve Uygulama Merkezindeki tohumluk üretim alanlarında yaptığımız gözlemlerde kardeşlenme özelliğinin düşük olduğu belirlenmiş, o nedenle m<sup>2</sup> atılması gereken tohum miktarının artırılması görüşüne dayanarak da bu araştırmada belirlenen tohum sıklıkları alınmış ve deneme sonucunda en uygun ekim sıklığının 700 adet/m<sup>2</sup> civarında olduğu belirlenmiştir. Buğdayda verim açısından ekim sıklığı x çeşit interaksyonun önemli çıkmış olup, bu sonuçlardan yola çıkarak Nusrat çeşidinde 700 adet m<sup>-2</sup> tohum sıklığı uygulanmasının önerilebilir. Bulgularımıza göre, hem tohum sıklığının hem de azot dozunun ekmeklik buğdayda verim ve verim bileşenleri bakımından etkili bir faktör olduğunu söyleyebilirken, kalite kriterleri yönünden pek etkili bir faktör olduğunu söyleyemeyiz. Sonuç olarak tane verimi ve bazı kalite özellikleri bakımından optimum tohum miktarının ve azot dozunun saptanabilmesinin yolu, daha fazla ve daha farklı tohum miktarları ve azot dozunun uygulaması ile birlikte deneme yıllarının da artırılması uygun olacaktır.

## Teşekkür Bilgi Notu

Yapılan bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir. Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır. Yayında 1. Yazar %80 oranında ve 2. Yazar %20 oranında katkı sağlamıştır. Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Kaynakça

Acer, S. 2004. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine farklı sulama zamanları ve azot dozlarının etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Doktora Tezi*, 110 s.

- Akıncı, T.D. 2014. Kırık 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*, Van, 45s.
- Aksu, T. 2017. Farklı azot ve çiftlik gübre dozlarının ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) verim, kalite ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*.
- Altuntaş, A ve Akgün, İ. 2016. Uşak koşullarında kızılıtan-91 buğday çeşidi üzerinde farklı azot dozu ve sıvı gübre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* Cilt 20, Sayı 3, 496-503.
- Anonim, 2021. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Arabacı, O. ve Konak, C. 1999. Büyük Menderes Havzasına uyumlu ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda farklı bitki sıklıklarının verim ve verim komponentleri üzerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, Genel ve Tahıllar, 180- 185, Adana.
- Arısoy, R. Z., Kaya, Y., Taner, A., Çeri, S., ve Gültekin, İ. 2005. Konya koşullarında farklı tohum sıklıklarında ekilen buğday ve tritikalenin verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma sunusu Cilt1, Sayfa 131-135).
- Armin, M. Glohami, H. and Miri, H. 2011. Effect of plant density and nitrogen rate on yield and yield components of wheat in wild oat-infested condition. *Advances in Environmental Biology*, 5(10): 3084- 3090.
- Budaklı, E., Bayram, G., Türk, M. ve Çelik, N. 2005. Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2): 1- 11.
- Bulut, S., Çoruh, İ., Zengin, H. and Öztürk, A. 2010. The effects of different sowing time and seeding rates on weeds in wheat. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 26(4): 362-368.
- Çıfci, A.E. ve Doğan, R. 2013. Azotlu gübre dozlarının gediz-75 ve flamura-85 buğday çeşitlerinde verim ve kaliteye etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi -Journal of Agricultural Sciences* 19:1-11.
- Çalışkan, M. 2007. Horasan buğdayının (*Triticum turanicum* Jakubz) farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına tepkisinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, 76 s.
- Çekiç C., Savaşlı, E., Dayıoğlu, R., Önder, O., Karaduman, Y. ve Avcıoğlu, R. 2008. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) ekim zamanı ve sıklığı ile kalite kriterleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Konya.
- Dinç, S. 2010. Bazı Ekmeklik buğdaylarda ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, Aydın.
- Doğan, R., Çelik, N. ve Yürür, N. 1995. Ekmeklik buğday çeşidi Arpatan-9'un azot gereksiminin ve uygulama frekansının saptanması üzerinde araştırmalar. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Dergi.*, 11: 65-80.

- Doğan, R., Turgut, İ. ve Yürür, N. 1996. Saraybosna ekmeklik buğday çeşidinde uygun ekim sıklığı ve azot miktarının belirlenmesi ile ilgili bir araştırma. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Dergi.*, 12; 127-135.
- Dogan, R., Celik, N. and Yurur, N. 2008. Requirement and application frequencies of nitrogen fertilizer on bread wheat variety, Arpathan-9. *Asian Journal of Chemistry* 20(4): 3069-3078.
- El-Sirafy, Z. M., Woodard, H. J. and El-Norjar, E.M. 2006. Contribution of biofertilizers and fertilizer nitrogen to nutrient uptake and yield of Egyptian winter wheat. *Journal of Plant Nutrition*, 29. S. 587-599.
- Ev, O. 2006. Konya koşullarında bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde azotlu gübrelemenin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, 100 s. Tekirdağ.
- Gençtan, T., Sağlam, N. 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, 171-182, Bursa.
- Guohua, M., Tang, L., Zhang, F. and Zhang, J. 2002. Carbonhydrate storage and utilization during grain filling as regulated by nitrogen application in two wheat cultivars. *Journal of Plant Nutrition*. 25 (2):213-229.
- Kacar, B. ve Katkat, V. 2007. Gübreler ve gübreleme tekniği. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 559.
- Kalaycı, M., F. Kaya, M. Aydın, V. Özbek ve A. Atlı. 1996. Batı Geçit Bölgesi koşullarında buğdayın verim ve dane protein kapsamı üzerine azotun etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 20:49-59.
- Katkat, V., Çelik, N., Yürür, N. ve Kaplan, M. 1987. Ekmeklik Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin azotlu ve fosforlu gübre isteğinin belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 583-591, Bursa.
- Kazan, T. ve Doğan, R. 2005. Pehlivan ekmeklik buğday (*Triticum aest. var aest. L.*) çeşidinde ekim zamanı ve ekim sıklığı üzerine araştırma. *Uludağ Ü.Z.F. Dergisi*. 19 (1):63-76, Bursa.
- Khan, M.S. and Makhdum, M.I. 1988. Maximizing wheat grain yield by adopting optimum seed rate in the southern Punjab. *Pakistan J. Agric. Res.* 9 (1): 16-18.
- Khan, H., Khan, A.M., Hussain, I., Khan, Z.M. and Khattak, K.M. 2000. Effect of sowing methods and seed rates on grain yield and yield components of wheat variety Pak-81. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 3 (7): 1177-1179.
- Korkut, K., Başer, İ. ve Bilir, S. 1993. Makarnalık buğdaylarda korelasyon ve path katsayıları üzerine çalışmalar. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık, s.183-187, Ankara.
- Korkut, Z. ve Ünay, A. 1987. Tahıllarda başak taslağı gelişimi ile verim öğeleri arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, 329-336, Bursa.
- Lloveras, J., Lopez, A., Ferran, J., Espachs, S. and Solsona, J. 2001. Bread- Making wheat and soil nitrate as affected by nitrogen fertilization in irrigated mediterranean conditions. *Soil Science Society of America Journal*, 93:1183- 1190.
- McKenzie, R.H., Bremer, E., Middleton, A.B., Pfiffner, P.G. and Woods, S.A. 2010. Effect of seeding date and rate for irrigated grain and oilseed crops in southern Alberta. *Can. J. Pl. Sci.* 91: 293-303.

- Öncan-Sümer, Ö. F., Ereku, O ve Koca, Y.O. 2010. Farklı buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim öğeleri ve ekmeklik kalite özellikleri üzerine etkisi. *ANADOLU, J. of AARI* 20 (2) 2010, 28 – 44.
- Özdemir, S. 2011. Farklı lokasyonlarda ekilen buğday çeşitlerinin optimum ekim sıklığının belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir. 32s.
- Özer, K. 1997. MV-20 ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* var. *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*.
- 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 Anabilimdalı, *Yüksek Lisans Tezi*, 64 s, (Basılmamış).
- Qiu, W., Ma, X., Cao, H., Huang, T., She, X., Huang, M., Wang, Z. and Liu, J. 2022. Improving wheat yield by optimizing seeding and fertilizer rates based on precipitation in the summer fallow season in drylands of the Loess Plateau. *Agricultural Water Management* 264, 107489.
- Roy, S.K. and Winzeler, H. 1991. The influence of different nitrogen levels and seeding rates on the dry matter production and nitrogen uptake of spelt (*Triticum spelta* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) under conditions. *Journal of Argonomy and Crop Science* 171: 124-132.
- Said, A., Gul, H., Saeed, B., Haleema, B., Badshah, L.N. and Perveen, L. 2012. Responce of wheat to different planting dates and seeding rates for yield and yield components. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, Vol. 7 No. 2 138-140.
- Sezal, M., Kara, R., Kaplan, A., Dokuyucu, T. ve Akkaya, A. 2007. Kahramanmaraş koşullarında farklı azot seviyelerinin üç ekmeklik buğday çeşidinde (*Triticum aestivum* l.) fenolojik dönemler, verim ve verim unsurlarına etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10 (1): 106-115.
- Shah, W.A., Khan, H.U., Anwar, S. and Nawab, H. 2011. Yield and yield components of wheat as affected by different seed rates and nitrogen levels. *Sarhad J. Agric.*, Vol.27, No.1.
- Soylu, S. and Sade, B. 2006. The effects of the level and timing of nitrogen fertilization on the grain yield and quality of irrigated winter durum wheat. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(38):37-42.
- Şenyiğit, E. 2013. Farklı azot dozlarının bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*.
- Şimşek, S. 2012. Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*.

- 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, Botanik Bilim Dalı, *Doktora Tezi*.
- Triboi, E., Abad, A., Michelena, A., Lloveras, J., Ollier, J.L. and Daniel, C. 2000. Environmental effects on the quality of two wheat genotypes: 1. quantitative and qualitative variation of storage proteins. *European Journal of Agronomy*, 13: 47-64.
- Turgut, İ., Bulur, V., Çelik, N. ve Doğan, R. 1996. Farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının otholom ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim komponentlerine etkisi. *Uludağ Ü. Ziraat Fak. Dergisi*, 12, 137-148.
- Türk, M. ve Yürür, N. 2001. Gönen ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve farklı azotlu gübre uygulamalarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Cilt. 2:81-85, Tekirdağ.
- Ulucan, İ. ve Atak, M. 2020. Ekim sıklığının ekmeklik buğday çeşitlerinde (*Triticum aestivum* L.) verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, Cilt 30, Sayı 4, 31-12.
- Uluşınar, Ü. ve Akgün, İ. 2020. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.)’da azot dozu uygulamalarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı:59-69, ISSN 1304-9984, *Yüksek lisans tezi* olarak sunulmuştur.
- Üstüenalp, G. 2010. Değişik ekim sıklıkları ve azot dozlarının tritikalede (*X Triticosecale* Wittmack) verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, s.32.
- Varga, B. and Svecnjak, Z. 2006. The effect of late-season urea spraying on grain yield and quality of winter wheat cultivars under low and high basal nitrogen fertilization. *Field Crops Research*, 96:125-132.
- Yağbasanlar, T., Genç, İ., Toklu, F. ve Özkan, H. 1999. Çukurova koşullarında Fahad-1 tritikale hattına uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18, Kasım. Cilt-1, s. 169-173, Adana.

