

Investigation of Effects of Different Nitrogen Doses on Yield And Yield Components of Bread and Durum Wheat Varieties

Leyla İdikut^{1*}, Melek Selenay Gökçe²

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

Abstract

This study aimed to investigate the effects of different nitrogen doses on yield and yield components in durum and bread wheat varieties. In study, Kızıltan 91 durum wheat and Obala bread wheat varieties were used, and nitrogen application doses of 0, 4, 8, 12, 16, and 20 kg da⁻¹ were applied. The study was conducted in Göksun district of Kahramanmaraş between November and July. The experiment was conducted using a split-plot design with 20 cm row among, 6 rows, and 500 seeds per m² sown manually. The tillering number, plant height, flag leaf length, flag leaf width, hectoliter weight, number of fertile spikelets, and grain yield characteristics of Kızıltan 91 durum wheat and Obala bread wheat varieties were examined. Statistically significant differences were recorded among varieties in terms of plant height, flag leaf length, flag leaf width, and grain yield. Fertilizer doses were found to have a positive effect on all examined characteristics and to create statistically significant differences. The highest grain yield per decare was obtained from the Kızıltan 91 durum wheat and Obala bread wheat varieties with a nitrogen dose of 20 kg da⁻¹, yielding 493 and 508 kg respectively. It was recorded that 502 kg of grain yield per decare was obtained from the application of a 16 kg da⁻¹ nitrogen dose to the Obala bread wheat variety, and no statistically significant difference was observed between the 16 kg da⁻¹ and 20 kg da⁻¹ nitrogen dose applications. Grain yield was obtained as 418 kg da⁻¹ for the Kızıltan 91 durum wheat variety and 464 kg da⁻¹ for the Obala bread wheat variety.

Keywords: Bread wheat, durum wheat, nitrogen doses, yield, yield components

Farklı Azot Dozlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurlarına Etkisinin Araştırılması

Özet

Bu çalışmada, makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerine, farklı azot dozu uygulanarak, azot dozlarının verim ve verim unsurlarına üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada, Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeklik buğday çeşitleri kullanılarak, 0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg da⁻¹ azot doz uygulaması yapılmıştır. Çalışma, Kahramanmaraş-Göksun ilçesi koşullarında Kasım-Temmuz ayları arasında yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme deseninde 20 cm sıra aralığının da, 6 sıralı, m² 500 tohum düşecek şekilde elle ekim yapılmıştır. Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeklik buğday çeşitlerinin kardeş sayısı, bitki boyu, bayrak yaprak uzunluğu, bayrak yaprak genişliği, hektolitreye ağırlığı, fertil başakçık sayısı, tane verimi özellikleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerden bitki boyu, bayrak yaprak uzunluğu, bayrak yaprak genişliği, tane verimi yönünden çeşitler arasında istatistiksel önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Gübre dozları incelenen tüm özellikler üzerinde pozitif etkide bulunduğu ve istatistiksel önemli farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. En yüksek dekara tane verimi Kızıltan 91 makarna ve Obala ekmeklik buğday çeşitleri sırasıyla 493, 508 kg ile 20 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edilmiştir. Obala ekmeklik buğday çeşidi 16 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından 502 kg dekara tane verimi elde edildiği ve 20 kg da⁻¹ azot doz uygulaması arasında istatistiksel fark oluşturmadığı kaydedilmiştir. Kızıltan 91 makarnalık çeşitte 418 kg da⁻¹, Obala ekmeklik çeşitten 464 kg da⁻¹ tane verimi alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: ekmeklik, makarnalık, buğday, azot dozları, verim, verim unsurları

Giriş

Dünya üzerinde yaşayan canlıların beslenme kaynaklarından, buğday en önde gelen bitkilerden biridir. Buğday, ekim ve üretim bakımından da ilk sırada yer alan, stratejik öneme sahip bir bitkidir. Uygun ve ucuz besleme değeri yanı sıra üretim, taşınma, depolanma, işlenme kolaylığı ve geniş adaptasyon yeteneğiyle, birçok ülkenin temel besini durumundadır (Kün, 1988). Buğday dünyanın birçok yerinde beslenme amacıyla kullanılan besin türlerinin ana ürünüdür. Dünyanın tarihi buluşu olan buğday başağının 12 bin yıl öncesinden beri tarımının yapıldığı ve Anavatanın Türkiye olduğu Göbekli Tepe'nin keşfiyle kayıtlara girmiştir (Karahana ve Yücekaya, 2020). Öğütülerek ekme yapılıp öncü ürün olarak kullanılan buğdayın önemi sürekli artarak sürdürülebilir bitki durumunu korumaktadır. Buğdayın geçmişten gelen stratejik önemi gelecekte de devam edeceği aşikardır. İnsanlar



günlük enerji ihtiyaçlarının yarısına yakını buğdaydan sağlamaktadırlar. Buğday, insan yaşamını ekonomik ve kültürel olarak etkilerken, buğdayın evrimi üzerine insan topluluklarının da büyük katkısı olmuştur. Ekmek ve makarnalık olarak kullanılan buğdayda kullanım amacı yönüyle büyük farklılıklar bulunmaktadır. Verim ve kaliteyi sınırlayan bölgelerde ise sınırlayıcı faktörlerin giderilmesi yönünde araştırmaların yapılması gerekmektedir. Buğday tarımında ekim zamanını belirleyici olan en önemli faktörlerden biri tohum yatağının toprak sıcaklığıdır. Toprak sıcaklığının 8-10 C olduğu dönem ekim yapılırsa kök gelişmesi hızlı olur. Bu uygun zaman aralığında yapılan ekim, soğuğa ve kurağa karşı dayanıklılığı artırmaktadır. Hem erken ekim, hem de geç ekim kış dönemindeki şiddetli soğuklardan bitkinin zarar görmesine neden olacağından sakıncalıdır. Ekmeklik buğdaylar -35°C dereceye kadar olan kısa süreli soğuklara dayanabilir. Makarnalık buğdaylar ise -15°C dereceden itibaren zarar görür. Makarnalık buğdaylar daha seçicidirler. Toprakta verimlilik ve su kapasitesinin yüksek olarak bulunmasını isterler. Bu sebep ile taban ve yarı taban arazilerde makarnalık çeşitler üretilmelidir. Türkiye iklim koşulları yönünden makarnalık buğday üretiminde birçok ülkeye oranla avantajlı olması ve makarnalık buğdayın gen merkezi olmasına rağmen, makarna sanayisinin hammadde ihtiyacının ithalat yoluyla karşılanması, makarnalık buğday üzerinde çalışmaların gerekliliğini göstermektedir (Taşcı ve ark., 2022). Dünyada ve Türkiye’de çok önemli bir yere sahip olan buğday üzerinde çok değişik konularda çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan bu araştırmalarda, temel araştırma niteliğinde olması nedeniyle, öncelikle yöreye uygun çeşitlerin belirlenmesine çalışılmaktadır. Bir yöreye uygun çeşitlerin belirlenmesine yönelik çalışmalarda ise; kardeş sayısı, metrekaresindeki başak sayısı, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, başaktaki dane sayısı, başaktaki dane ağırlığı, başaktaki başakçık sayısı, başak uzunluğu, bitki boyu, hasat indeksi, biyolojik verim ve dane verimi gibi kriterlere yer verilmekte ve yöreye en uygun çeşidin seçilmesine çalışılmaktadır.

Bitki verimliliğini artırmada; gübre seçimi, uygulama zamanı, yöntemi ve gübre uygulama miktarı, topraktan azot kayıplarını en aza indirme gibi hususlar dikkate alınması gereken önemli konulardır (Rhezali ve Lahlali, 2017). Azot gübresi uygulama yöntemlerinden biri verimin uygulanan azot gübresi miktarına oranı olarak tanımlanmaktadır (Lopez-Bellido, Lopez-Bellido, 2001), N oranı toprak organik madde içeriğine uyarlanması ve mineralizasyon potansiyeli (Setiyono ve ark., 2011) gibi çevresel faktörlere göre değişmektedir. N oranı, tahıl verimini ve biyokütle üretim verimliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Azottun buğday veriminde farklılığın oluşmasında mevsimsel iklim koşullarına (<%85) ve buna bağlı işel toprak özellikleri etkili olmaktadır. Çeşitler arasındaki ortalama tahıl tane verimi %15,75 ve biyokütleydi %12 olarak değişkenlik göstermektedir (Kostic ve ark., 2021). Tahıl yetiştirilmesinde arzu edilen verimin alınmasında, gübre uygulaması mutlak kullanılması gereken besin elementidir. Buğday bitkisine verilecek fazla azot gübresi bitkinin fazla gelişmesini sağlayarak bitkinin yatmasına, hastalıklara karşı direncinin düşmesine neden olmaktadır. Azot gübresinin azaltılması ise verimin ve kalitenin düşürerek ekonomik üretimden uzaklaştırmaktadır (Çiftçi ve Doğan, 2013). Yöremizde de buğday yetiştiriciliğinde kültürel uygulamalar sırasında ortaya çıkan sıkıntıların başında uygun gübre miktarı ve kullanılan çeşit gelmektedir. Azot, üretimde normal bitki gelişimini sınırlayan en önemli besin elementidir. Artan azot gübre uygulamaları her zaman tane verimi artışı sağlamaz, azalmaya da neden olabilir. Doğru miktarda azot uygulaması, başak sayısını ve başak başına tohum sayısını artırarak daha yüksek verime katkıda bulunur (Abedi ve ark., 2011; Si ve ark., 2020). Bitkinin gerek duyduğu azot miktarı ve zamanının iyi yönetilmemesi çevreye zarar oluşturması yanı sıra dolaylı olarak insan ve hayvan sağlığı üzerinde de olumsuz bir etkiye sahiptir. Buğday üretiminde uygulanan toplam N gübresinin yaklaşık %67’si (NH₃) denitrifikasyon, sızma, buharlaşma ve (N₂O, NO veya NO₂) sera gazı emisyonları gibi doğal süreçlerle kaybolabilmektedir (Raun ve ark. 2002). Tarım ve çevre koruma politikaları birbirleriyle uyumlu ve birbirini tamamlayıcı olmalıdır. Tarım sektörü, ekolojik prensipleri ve doğal çevrenin korunmasını dikkate alarak sürdürülebilir tarım yaklaşımı güçlendirmelidir. Aşırı kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanılan yoğun tarım uygulamalarından vaz geçerek, doğayı çevreyi koruyucu ve enerji kaybını önleyici tarımsal uygulamalara geçilmelidir. Bu nedenle Kahramanmaraş Göksun ilçe koşullarında Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeklik buğday çeşitleri uygun azot dozu belirlemek için altı farklı azot doz uygulaması araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeklik buğday çeşitleri deneme materyali olarak, 0, 4, 8, 12, 16, 20 kg da⁻¹ azot gübre dozları uygulama faktörü olarak kullanılmıştır. Araştırma Kahramanmaraş Göksun ilçesinde bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülmüştür. Araştırma Göksun (Kahramanmaraş) ilçesinde yürütülmüştür. Ekim elle 5 m uzunluğunda 20 cm sıra aralığında 6 sıralı, m² 500 tohum gelecek şekilde, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, Kasım ayının sonunda 2020 yılına ekilmiştir. Ekimde ana parsellere çeşitler, alt parsellere gübre dozları gelecek şekilde yapılmıştır. Taban gübresi olarak dekara 5 kg fosfor (triple süper fosfat) ekimle birlikte uygulanmıştır. Uygulanacak azot dozlarının yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı da sapa kalma döneminde uygulanmıştır. İncelenecek özellikler için her bir parseli temsil edecek on bitki örneği alınmıştır. Hasat işlemi 2021-Temmuz ayının son haftasında parsel biçer döver ile yapılmıştır. Deneme alanının toprakları killi-tınlı, nört pH’lı, orta düzeyde organik yapıya sahip, potasyum yönünden yüksek, fosfor yönünden düşük, tuzsuz ve orta kireçli yapıya sahip olarak belirlenmiştir (Anonim, 2022). Yürütülen çalışmanın ekimi 2020-



Kasım ayının son haftasında elle yapılmış, hasat ise parsel biçer döveri ile 2021-Temmuz ayının son haftası yapılmıştır. Göksun ilçesinde minimum sıcaklıkları Kasım ayından Nisan ayına kadar sıfırın altında, Nisan ayından (3.8°C) itibaren sıfırın üzerinde gerçekleşmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında sırasıyla 3.2, 10.2, 15.5, 17.4, 22.5 °C, aylık yağış değerleri ise 131.4, 38.4, 26.1, 25.9 ve 6.1 mm olarak gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü bölgede karasal iklimin hakim sürmüştür (Anonim, 2024). Araştırmada Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeçlik buğday çeşitlerinin kardeş sayısı, bitki boyu (cm), bayrak yaprak uzunluğu (cm), bayrak yaprak genişliği (cm), hektolitreye ağırlığı (kg), fertil başakçık sayısı (adet), tane verimi(kg da⁻¹) özellikleri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen gözlemler ve ölçüm sonuçlarının ortalama değerlerine ait istatistiksel analizlerde JMP 13 paket programı kullanılmış, Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortalamaların karşılaştırılması yapılmıştır (JMP, 2013).

Bulgular ve Tartışma

Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeçlik buğday kullanılarak yürütülen çalışmada verilerin istatistiki analiz sonucunda elde edilen kardeş sayısı, bitki boyu, bayrak yaprak uzunluğuna ait ortalamlar ve grupları Çizelge 1’de verilmiştir.

Yürütülen araştırmada, Obala ekmeçlik buğday çeşidi 3.75 adet kardeş sayısı ile Kızıltan-91 makarnalık (3.37 adet) buğday çeşidinden kardeş sayısı yönünden istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir. Uygulanan farklı gübre dozlarına göre buğday çeşitleri kardeş sayısı yönünden aralarında istatistiksel olarak birbirinden farklı 6 grup oluştuğu kaydedilmiştir. Gübre dozlarına göre en yüksek kardeş sayısı 4.56 adet ile 20 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmüştür. İkinci sırada kardeş sayısı 4.12 adet ile 16 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği ve onu sırasıyla 12 (3.71 adet) ve 8 (3.375 adet) ve 4 (2.937 adet) kg da⁻¹ azot uygulamasının izlediği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. En düşük kardeş sayısı 2.67 adet ile 0 kg da⁻¹ azot dozunda elde edildiği ve diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. Kardeş sayısı yönünden buğday çeşitleri ile azot dozları interaksyonlarını arasında istatistiksel olarak farklılık görülmediği kaydedilmiştir. ÇeşitXdoz interaksyonlarında en yüksek kardeş sayısı 4.82 adet ile Obala ekmeçlik çeşidinin 20 kg da⁻¹ azot uygulamasından, en düşük 2.65 adet ile Kızıltan-91 makarnalık çeşidin 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edilmiştir. (Çizelge 1.). Gezahegn ve ark. (2022), iki buğday çeşidine farklı gelişme zamanlarında azot gübre uygulamasında verimli kardeş sayısının 3.61-6.24 adet arasında değiştiği kaydetmişlerdir. Assefa ve ark. (2023) tarafından 0 azot dozu ile 270 kg ha⁻¹ N karşılaştırıldığında, toplam kardeşlenme %89, etkili kardeşlenme %101 artış gösterdiği kaydedilmiştir. Yürütülen araştırmada da azot dozunun artması buğdayın kardeş sayısında da önemli artış oluşturmuştur.

Çizelge 1’den, Obala ekmeçlik buğday çeşidi 64.85 cm bitki boyu değeri ile Kızıltan-91 makarnalık (49.54 cm) buğday çeşidinden farklı gruplarda yer alarak, istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmektedir. Yürütülen araştırmada uygulanan farklı gübre dozlarına göre buğday çeşitleri bitki boyu yönünden aralarında istatistiksel olarak birbirinden farklı 6 grup oluştuğu kaydedilmiştir. Gübre dozlarına göre en yüksek bitki boyu 63.10 cm ile 20 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmüştür. İkinci sırada bitki boyu 60.47 cm ile 16 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği ve onu sırasıyla 12 (58.47 cm) ve 8 (55.96 cm) ve 4 (54.05 cm) kg da⁻¹ azot uygulamasının izlediği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. En düşük bitki boyu 51.12 cm ile 0 kg da⁻¹ azot dozunda elde edildiği ve diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu yönünden buğday çeşitleri ile azot dozları interaksyonlarını arasında istatistiksel olarak farklılık görülmediği kaydedilmiştir. Çeşitxdoz interaksyonlarında en yüksek bitki boyu 70.87 cm ile Obala ekmeçlik çeşidinin 20 kg da⁻¹ azot uygulamasından, en düşük 44.52 ile Kızıltan-91 makarnalık çeşidin 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edilmiştir. Diğer interaksyonlarda bitki boyu 68.47-46.47 cm arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir (Çizelge 1.). Sönmez ve Kırıl (2004), Tokat ilinin Erbaa ilçesinde 9 adet makarnalık buğday çeşitleriyle yaptığı çalışmada bitki boyu 79-82 cm, Çifci ve Doğan (2013), Bursa koşullarında, makarnalık ve ekmeçlik buğday çeşitlerine uygulanan 0, 15, 20, 25, 30, 35 kg da⁻¹ azot dozlarında bitki boyunun 80.40-86,25 cm, Kara ve ark (2016), Kahramanmaraş koşullarında 17 ekmeçlik buğday çeşidinde bitki boyu 77.8-95.5 cm, Ulupınar ve Akgün (2020), Isparta ekolojik koşullarında makarnalık buğday çeşidine uygulan farklı azot dozlarında bitki boyunun 76.97 -98.48 cm, Gezahegn ve ark. (2022), iki buğday çeşidine, iki farklı bölgede bitki boyunun 69-84 cm, Göy (2023), Tokat-Zile koşullarında kuru ve sulu koşullarda bitki boyunun 66,2 ve 70,7 cm, Ekin ve Kendal (2023), Mardin-Kızıltepe ilçesi 3 adet makarnalık buğday çeşidinde bitki boyu 97-107 cm, Sebnie ve ark. (2024), Ethiopia ekmeçlik buğdaylarına uygulanan 0, 46, 69 ve 92 kg ha⁻¹ azot dozunda bitki boyları 62.41-76.60 cm arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Daha önceki çalışmalardan makarnalık ve ekmeçlik olarak kullanılan buğdaylarda gübre dozuna, uygulanan faktörlere ve bölgelere göre değişkenlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Yürütülen araştırmada bitki boyunun önceki araştırmalara göre daha kısa olmasında çeşit karakteri yanı sıra, bölgenin iklim koşullarında büyük etkisinin olduğu düşünülmüştür. Gübre dozlarının artışı bitki boyunda pozitif yönde artış gösterdiği belirlenmiştir.



Ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitleriyle yapılan çalışmadan bayrak yaprak uzunluğuna yönünden çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılığın olduğu Çizelge 1'den görülmektedir. Obala ekmeklik buğday çeşidinde 21.27 cm sayısı ile Kızıltan-91 makarnalık (20.01 cm) buğday çeşidinin bayrak yaprak uzunluğunun daha yüksek değere sahip olarak farklı gruplarda yer aldığı belirlenmiştir. Makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitleri uygulanan gübre dozlarına göre bayrak yaprak uzunluğu yönünden istatistiksel olarak (a, d, e) birbirlerinden farklı üç ayrı grubun oluştuğu ve üç de geçiş (ab, bc, cd) grubunun oluştuğu tespit edilmiştir. Gübre dozlarına göre en yüksek bayrak yaprak uzunluğuna 22.45 cm ile 20 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği 16 kg da⁻¹ azot doz uygulaması (21.58 cm) hariç, diğer gübre uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Gübre doz uygulamalarında 8 ve 12 kg da⁻¹ uygulamasında bayrak yaprak uzunluğu sırasıyla 20.57, 21.07 cm olduğu ve istatistiki olarak kendi aralarında farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Bayrak yaprak uzunluğu en düşük değer olarak 18.58 cm ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Onu 19.93 cm ile ikinci sırada 4 kg da azot uygulamasının izlediği aralarında bayrak yaprak uzunluğu yönünden istatistiksel önemli farklılık oluşurken, 8 kg da azot uygulaması arasında önemli farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Bayrak yaprak uzunluğu yönünden buğday çeşitleri ile azot dozları etkileşimlerini arasında istatistiksel olarak farklılık görülmediği kaydedilmiştir. Çeşitxdoz etkileşimlerinde en yüksek bayrak yaprak uzunluğuna 23.35 cm ile Obala ekmeklik çeşidinin 20 kg da⁻¹ azot uygulamasından, en düşük 18.05 cm ile Kızıltan-91 makarnalık çeşidinin 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edilmiştir. Diğer etkileşimlerde bayrak yaprak uzunluğu 19.06-22.50 cm adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 1.). Doğan (2013) Kırklareli koşullarında buğday ve yem bezelyesi ile yapılan çalışmada buğday bitkisinin ortalama, bayrak yaprak uzunluğunun 47.07 cm olduğunu tespit etmişlerdir. Yaraşır (2018) Buğday bitkisine uygulanan beş farklı dozlarda (0, 1, 2, 3, 4 t/da) sıvı biyogaz atıkları ile üç farklı (0, 9, 18 kg/da) mineral azot dozunda bayrak yaprak alanının en yüksek 18 kg da⁻¹ mineral azot dozunda elde edildiğini belirtmiştir. Bayrak yaprağının diğer yapraklara göre verime verim unsurlarına katkısı daha fazla olduğu bilinmektedir (Racz ve ark 2022). Yürütülen çalışmada bayrak yaprağın artan azot dozlarında olumlu tepki gösterdiği ve artış gerçekleştirdiği kaydedilmiştir.

Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeklik buğday kullanılarak yürütülen çalışmada verilerin istatistiki analiz sonucunda elde edilen yaprak genişliği, hektolitreye ağırlığı, fertil başakçık sayısına ait ortalamalar ve grupları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı dozda azot uygulanan makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerinin kardeş sayısına (adet), bitki boyuna (cm), bayrak yaprak uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar
Table 1. Mean values of tiller number (unit), plant height (cm), flag leaf length (cm) and groups formed according to Duncan test for durum and bread wheat varieties applied with different nitrogen doses.

	Kardeş sayısı			Bitki boyu			Bayrak yaprak uzunluğu		
	Kızıltan	Obala	Ortalamalar	Kızıltan	Obala	Ortalamalar	Kızıltan	Obala	Ortalamalar
Gübre dozları	91	Obala		91	Obala		91	Obala	
0	2.65	2.70	2.67 f	44.52	57.72	51.125 f	18.05	19.06	18.55 e
4	2.77	3.10	2.93 e	46.47	61.62	54.050 e	19.64	20.22	19.93 d
8	3.12	3.62	3.37 d	48.02	63.90	55.962 d	19.80	21.35	20.57 cd
12	3.50	3.92	3.71 c	50.45	66.50	58.475 c	20.36	21.77	21.07 bc
16	3.90	4.35	4.12 b	52.47	68.47	60.475 b	20.36	22.50	21.58 ab
20	4.30	4.82	4.56 a	55.32	70.87	63.100 a	21.55	23.35	22.45 a
Orta.	3.37	3.75	3.56	49.54 b	64.85	57.197	20.01 b	21.27	20.69
					a			a	

Çizelge 2. Farklı dozda azot uygulanan makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerinin yaprak genişliği (cm), hektolitreye ağırlığı (cm), fertil başakçık sayısına (adet) ait ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar.
Table 2. Mean values of leaf width (cm), hectolitre weight (cm), and number of fertile spikelets (pieces) of durum and bread wheat varieties treated with different nitrogen doses, and groups formed according to Duncan test.

	Yaprak genişliği			Hektolitreye ağırlığı			Fertil başakçık sayısı		
	Kızıltan	Obala	Ortalamalar	Kızıltan	Obala	Ortalamalar	Kızıltan	Obala	Ortalamalar
Gübre dozları	91	Obala		91	Obala		91	Obala	
0	1.01	1.16	1.08 c	66.67	68.32	67.50 f	21.77 f	22.70 ef	22.23 e
4	1.02	1.21	1.12 bc	69.07	71.05	70.06 e	24.55 de	24.75 cd	24.65 d
8	1.05	1.27	1.16 bc	70.57	72.35	71.46 d	26.50 cd	26.92 cd	26.21 c
12	1.07	1.27	1.17 bc	71.81	74.22	73.02 c	29.67 b	26.65 c	28.16 b
16	1.12	1.29	1.20 b	73.05	76.15	74.60 b	32.72 a	28.92 b	30.82 a
20	1.25	1.49	1.37 a	74.37	77.30	75.83 a	33.50 a	30.37 b	31.96 a
Orta.	1.09 b	1.28 a	1.18	70.92	73.23		28.12	26.55	27.34



Çizelge 2. incelendiğinde Obala ekmeklik buğday çeşidinin 1.28 adet yaprak genişliği Kızıltan 91 makarnalık buğday (1.09 cm) çeşidinden daha fazla yaprak genişliğine sahip olduğu görülmektedir. Uygulanan azot dozlarına göre yaprak genişliğinde birbirinden farklı 3 (a, b, c) grup ve birde geçiş (bc) grubu oluşturmuştur. En yüksek yaprak genişliği 1.18 ile 20 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği ve diğer uygulanan gübre dozlarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. Yaprak genişliği yönünden 16 kg da⁻¹ gübre uygulaması, en yüksek ikinci sıra değerini sahip olmuştur. En düşük yaprak genişliği 1.08 cm ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında elde edilmiştir. Yaprak genişliği 4, 8, 12 kg da⁻¹ azot doz uygulamasında istatistiksel olarak aynı (bc) geçiş grubunu oluşturmuştur. Yaprak genişliği yönünden istatistiki olarak aynı geçiş grubunda yer alan 4, 8, 12 kg da⁻¹ azot uygulaması, kontrol uygulaması ile 16 kg da⁻¹ azot uygulaması arasında yer almıştır. Yaprak genişliği ait çeşit x azot dozu interaksyonda en yüksek değerler 1.49 cm ile Obala çeşidinde 20 kg da⁻¹ azot uygulamasında, en düşük ise Kızıltan 91 çeşidinde 1.01 adet ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. Diğer çeşit x azot dozu interaksyonunda yaprak genişliği değerleri 1.29-1.02 cm arasında değişim gösterdiği ve istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 2.). Doğan (2013) Kırklareli koşullarında buğday ve yem bezelyesi ile yapılan çalışmada buğday bitkisinin ortalama bayrak yaprak eninin 1.58 cm olduğunu tespit etmiştir. Yaraşır (2018) Buğday bitkisine uygulanan beş farklı dozlarda (0, 1, 2, 3, 4 t/da) sıvı biyogaz atıkları ile üç farklı (0, 9, 18 kg/da) mineral azot doz uygulamasında bayrak yaprak alanının en yüksek 18 kg da⁻¹ mineral azot dozunda elde edildiğini belirtmiştir. Yürütülen araştırmada da ve daha önceki çalışmalardan da anlaşılabacağı üzere bayrak yaprak genişliğini uygulanan azot dozları ve besin elementlerinin artırdığı anlaşılmaktadır.

Farklı azot dozlarını araştırıldığı çalışmada, hektolitre ağırlığı Kızıltan 91 makarnalık buğday çeşidinde 70.92 kg, Obala ekmeklik buğday çeşidinde 73.23 kg olduğu ve hektolitre ağırlığı yönünden buğday çeşitleri arasında istatistiksel farklılığın olmadığı kaydedilmiştir. Gübre dozlarına göre en yüksek hektolitre ağırlığı 75.38 kg ile 20 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmüştür. Onu sırasıyla İkinci sırada 74.60 kg ile 16 kg da⁻¹ azot dozunun, 12, 8 ve 4 kg da⁻¹ azot doz uygulamaları sırasıyla 73.02, 71.46, 70.06 kg ile izlediği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. En düşük hektolitre ağırlığına 67.50 kg ile kontrol uygulamasından elde edildiği ve diğer uygulamalara arasında hektolitre ağırlığı yönünden istatistiki önemli farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. Hektolitre ağırlığına yönünden buğday çeşitleri ile azot dozları interaksyonlarını arasında istatistiksel olarak farklılık görülmediği kaydedilmiştir. ÇeşitXdoz interaksyonlarında en hektolitre ağırlığına 77.30 kg ile Obala ekmeklik çeşidinin 20 kg da⁻¹ azot uygulamasından, en düşük 66.67 kg ile Kızıltan-91 makarnalık çeşidin 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edilmiştir. Diğer interaksyonlarda hektolitre ağırlığına 68.32-66.15 kg arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Ottman ve ark. (2000), yaptıkları araştırmada, makarnalık buğdaya çiçeklenmeye yakın dönemde uygulanan 0, 3.4 ve 6.7 g m⁻² saf azot dozlarının hektolitre ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir. Öztürk ve Çağlar (2001), bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Erzurum koşullarında hektolitre ağırlığının 74.5- 79.9 kg, Sönmez ve Kırıl (2004), Tokat ilinin Erbaa ilçesinde 9 adet makarnalık buğday çeşitlerinde hektolitre ağırlığının 74.8-79.1 kg, Kara ve ark (2016), Kahramanmaraş koşullarında 17 ekmeklik buğday çeşidinde hektolitre ağırlığının 74.9-79.2 kg, Göy (2023), Tokat-Zile koşullarında kuru ve sululu koşullarda hektolitre ağırlığının 80.4 ve 81.0 kg, Ekin ve Kendal (2023), Mardin-Kızıltepe ilçesi 3 adet makarnalık buğday çeşidinde sıvı azot gübre uygulamasında hektolitre ağırlığının 81,6-83,8 kg/hl, arasında olduğu tespit etmişlerdir. Yürütülen araştırmada hektolitre ağırlığının ekmeklik ve makarnalık oluşlarına göre farklılıklar oluşturduğu, uygulanan azot dozlarının artmasıyla pozitif yönde artışı kaydedilmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalardan da çeşide, bölgeye ve uygulama faktörlerinin hektolitre ağırlığına etkili olacağı anlaşılmaktadır.

Kahramanmaraş-Göksun koşullarında ekmeklik ve makarnalık buğday buğday çeşitleriyle yapılan çalışmadan Obala ekmeklik buğday çeşidinde 26. 55 adet, Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi de 28.12 fertil başakçık sayısına sahip olduğu ve kendi aralarında istatistiki farklılıkların oluşturmadığı kaydedilmiştir. Yürütülen araştırmada uygulanan farklı gübre dozlarına göre buğday çeşitlerinin fertil başakçık sayısı yönünden aralarında istatistiksel olarak birbirinden farklı 6 grup olduğu kaydedilmiştir. Gübre dozlarına göre en yüksek fertil başakçık sayısı 31.96 adet ile 20 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmüştür. İkinci sırada fertil başakçık sayısı 30.82 adet ile 16 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği ve onu sırasıyla 12 (28.16 adet) ve 8 (26.21 adet) ve 4 (24.65 adet) kg da⁻¹ azot uygulamasının izlediği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. En düşük fertil başakçık sayısı 22.33 adet ile 0 kg da⁻¹ azot dozunda elde edildiği ve diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. Fertil başakçık sayısı yönünden buğday çeşitleri ile azot dozları interaksyonlarını arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. ÇeşitXdoz interaksyonlarında en yüksek fertil başakçık sayısı sırasıyla 33.55 ve 32.72 adet ile Kızıltan 91 makarnalık çeşidinin 20 ve 16 kg da⁻¹ azot doz uygulamalarından elde edildiği, istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak, diğer interaksyon uygulamasından farklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Obala ekmeklik buğday çeşidinin 20, 16 kg da⁻¹ azot uygulaması ile Kızıltan 91 çeşidinin 12 kg da⁻¹ azot doz uygulaması diğer bir istatistik grubu oluşturarak, diğer interaksyonlardan fertil başakçık sayısı yönünden önemli farklılıklar oluşturmuştur. Fertil başakçık sayısı yönünden Kızıltan 91 makarnalık çeşidinin 8 kg da⁻¹ azot doz uygulaması ile Obala çeşidinin 4 ve 8 kg da azot



uygulanması aynı geçiş grubunda yer aldığı, Kızıltan 91 çeşidinin 4 kg da⁻¹ ve Obala çeşidinin 12 kg da⁻¹ azot uygulamaları hariç diğer interaksyonu uygulamalarından istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. En düşük fertil başakçık sayısı 21.77 adet ile Kızıltan-91 makarnalık çeşidinin 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği ve Obala çeşidinin 0 kg da⁻¹ azot doz uygulaması hariç diğerlerinden önemli derecede farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir (Çizelge 2.). Yaraşır (2018) Buğday bitkisine uygulanan beş farklı dozlarda (0, 1, 2, 3, 4 t/da) sıvı biyogaz atıkları ile üç farklı (0, 9, 18 kg/da) mineral azot dozu uygulamasında, en fazla başak tane sayısının 9-18 kg da⁻¹ minerel azot dozunda etde ettiklerinin belirtmiştir. Gezahegn ve ark. (2022), iki buğday çeşidine, iki farklı bölgede başaktaki tane sayısının 29.75-42.52 adet, Göy (2023), Tokat-Zile koşullarında kuru ve sulu koşullarda başakta tane sayısı 26,6 ve 29,7 adet, Sebnie ve ark. (2024), Ethiopia ekmeklik buğdaylarına uygulanan 0, 46, 69 ve 92 kg ha⁻¹ azot dozlarında başaktaki tohum sayısı 25.85-44.45 adet arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Daha önceki çalışmalardan da görüldüğü gibi fertil başakçık sayısının çevreye koşullarına ve uygulanan gübre dozlarına göre değiştiği görülmüştür. Yürütülen araştırmada da elde edilen sonuçlar fertil başakçık sayısı üzerinde gübre dozlarının etkili olduğu kaydedilmiştir.

Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeklik buğday kullanılarak yürütülen çalışmada verilerin istatistiki analiz sonucunda elde edilen tane verimine ait ortalamalar ve grupları Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı dozda azot uygulanan makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine (kg da⁻¹) ait ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar.

Table 3. Mean values of grain yield (kg da⁻¹) of durum and bread wheat varieties applied with different nitrogen doses and the groups formed according to Duncan test.

Gübre dozları	Tane verimi		
	Kızıltan 91	Obala	Ortalamalar
0	345.12 h	383.58 fg	364.35 f
4	375.80 g	445.84 de	410.82 e
8	399.58 f	461.77 cd	430.79 d
12	436.90 e	484.72 bc	460.81 c
16	461.89 cd	502.25 ab	482.07 b
20	493.99 ab	508.76 a	501.38 a
Orta.	418.92 b	464.49 a	441.70

Çizelge 3’den görüldüğü gibi, Obala ekmeklik buğday çeşidi 464.49 kg da⁻¹ tane verimi ile Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidinden (418.92 kg da⁻¹) tane verimi yönünden daha yüksek değere sahip olarak farklı gruplarda yer almışlardır. Uygulanan farklı gübre dozlarına göre buğday çeşitleri bin tane ağırlığı aralarında istatistiksel olarak birbirinden farklı altı grup oluştuğu kaydedilmiştir. Gübre dozlarına göre en yüksek tane verimi 501.38 kg da⁻¹ ile 20 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından ve en düşük tane verimi 364.35 kg da⁻¹ ile 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği, kendi aralarında ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmüştür. Gübre doz uygulamalarının artmasıyla tane veriminin artışı ve artan gübre dozlarına göre tane verim artışın da istatistiksel olarak önemli farklılıkların oluştuğu kaydedilmiştir. Çeşit/doz interaksyonlarında en yüksek tane verim 508.76 kg da⁻¹ Obala 20 kg da⁻¹ azot doz uygulamalarından, onu ikinci sırada 502.25 kg da⁻¹ ile Obala çeşidinin 16 kg da⁻¹ azot doz uygulaması, üçüncü sırada 461.89 kg da⁻¹ ile Kızıltan 91 makarnalık buğday çeşidinin izlediği ve kendi aralarında istatistiksel farklılıkların oluşturmadığı tespit edilmiştir. En düşük tane verimi 345.12 kg da⁻¹ ile Kızıltan 91 makarnalık çeşitten elde edildiği ve diğer interaksyon uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. Çeşit azot doz interaksyonunda Kızıltan 91 makarnalık çeşide uygulanan 4 ve 8 kg da⁻¹ azot doz uygulaması tane verimi yönünden birbirinden farklı iki (f, g) grup oluştururken, Obala ekmeklik çeşidin 0 kg da⁻¹ azot doz uygulaması geçiş (fg) grubunda yer almıştır. Tane verimi yönünden Kızıltan 91 makarnalık çeşidin 16 kg da⁻¹ azot doz uygulaması ile Obala çeşidin 8 kg da⁻¹ azot doz uygulaması istatistiki olarak farklılıklar oluşturmayıp aynı geçiş grubunda yer aldığı görülmüştür. Kızıltan 91 makarnalık çeşidin 12 kg da⁻¹ azot doz uygulaması ile Obala çeşidin 4 kg da⁻¹ azot doz uygulaması istatistiki olarak farklılıklar oluşturmadığı kaydedilmiştir. Çeşit doz interaksyonunda Obala ekmeklik çeşidin Kızıltan makarnalık çeşide göre tane verimi yönünden tepkisinin daha pozitif olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3). Ottman ve ark. (2000), makarnalık buğdaya çiçeklenmeye yakın dönemde uygulanan 0, 3.4 ve 6.7 g m⁻² saf azot dozlarının tane verimi arttığını bildirmişlerdir. İbrikiçi ve ark. (2001), Çukurova koşullarında dört buğday çeşidine uygulanan 0- 5-10-15-20-25-30 kg/da azot dozlarının iki çeşitte 20 kg da⁻¹ N dozundan sonra verimde azalma gerçekleşirken, azot dozlarının diğer iki çeşitte verimi artırdığı tespit edilmiştir. Öztürk ve Çağlar (2001), bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Erzurum koşullarında tane verimi 68.4-175.6 kg da⁻¹ arasında bulmuşlardır. Ducsay ve Lozek, (2004), Sladkovicovo-Novy’da kışlık buğdayda 40, 120, kg ha⁻¹ azot doz uygulamasında, en yüksek tane veriminin 120 kg ha⁻¹ dozundan elde edildiğini kaydedilmiştir. Sönmez ve Kırıl (2004), Tokat ilinin Erbaa ilçesinde 9 adet makarnalık buğday çeşitlerinde tane verimini 434.0-578.0 kg da⁻¹, Çokkızgın ve Çölkesen (2006), farklı makarnalık buğday çeşitlerinde 0, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 kg da⁻¹ azot doz uygulamalarında tane verimini 265.8 - 808 kg da⁻¹, Yılmaz ve Şimşek (2012), Sivas ekolojik koşullarda Amonyum



nitrat % 33 N, Amonyum sülfat % 21 N, Üre % 46 gübre çeşidinin 0, 4, 8, 12 ve 16 kg da⁻¹ doz uygulamasında, Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidinin tane veriminin 85.9-130.2 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, en yüksek tane veriminin 16 kg N da⁻¹ amonyum sülfat formunun ve üre formunun uygulamalarından elde edildiğini kaydetmişlerdir. Kara ve ark (2016), Kahramanmaraş koşullarında 17 ekmeklik buğday çeşidinde tane verimi 383.5-550.9 kg da⁻¹, Özkan (2016) Harran koşullarında 5 makarnalık ve 5 ekmeklik buğday çeşidine uygulanan 6, 10, 14, 18, 22 kg da⁻¹ azot doz uygulamasında tane verimini 416-593 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Irmak (2019) tarafından, Edirne ekolojik koşullarda yaygın olarak üretilen ekmeklik buğday çeşitlerine uygulanan farklı gübre çeşitleri, farklı zamanlar ve farklı azot doz uygulamalarında; bitkilerin sapa kalkma, başaklanma ve taneye besin taşınma dönemlerini kapsayan Nisan ve Mayıs aylarında yağış miktarındaki farklılıklar, azotlu üst gübre uygulamalarına karşı, buğday çeşitlerinin tepkilerinin farklı olduğu belirtilmiştir. Erdem ve ark. (2020) tane veriminin 149-383 kg da⁻¹, Kubar ve ark. (2020), Çin’de beş azot dozunu farklı zamanlarda bölerek yapılan uygulamada en iyi sonuçların dekara uygulanan 22,5 kg azot doz uygulamasında tane veriminin 445-731 kg da⁻¹, Zheng ve ark (2021), Çin’de iki buğday çeşidine uygulanan (0, 12, 18, 24 kg da⁻¹) gübre dozunda tane veriminin 226-994 kg da⁻¹, Gezahegn ve ark. (2022), iki buğday çeşidine, iki farklı bölgede dekara 9.2 kg azot dozu, sekiz farklı gelişme düzeyinde farklı oranlarda uygulamada tane veriminin 229-528 kg da⁻¹, Göy (2023), Tokat-Zile koşullarında kuru ve sulu koşullarda tane veriminin 252,8 ile 315,9 kg da⁻¹, Ekin ve Kendal (2023), Mardin-Kızıltepe koşullarında, 3 adet makarnalık buğday çeşidinde sıvı gübre uygulamasında tane veriminin 536,7-628,9 kg/da⁻¹, Cui ve ark. (2023), İki buğday çeşidi üzerinde farklı gübre formları tane veriminin 456-856 kg da⁻¹, Sebnie ve ark. (2024), Ethiopia ekmeklik buğdaylarına uygulanan 0, 46, 69 ve 92 kg ha⁻¹ azot dozlarının tane veriminin 119.07-298.02 kg da⁻¹ arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Sonuç

Kızıltan 91 makarnalık ve Obala ekmeklik buğday çeşitleri Kahramanmaraş-Göksun ilçesi koşullarında attı farklı azot dozu uygulanarak, azot dozlarının etkisi araştırılmıştır. Farklı azot gübre dozlarının buğday çeşitlerinin kardeş sayısı, bitki boyu, bayrak yaprak uzunluğu, bayrak yaprak genişliği, hektolitre ağırlığı (kg), fertil başakçık sayısı, tane verimi özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Obala ekmeklik buğday çeşidi bitki boyu, bayrak yaprak uzunluğu, bayrak yaprak genişliği, tane verimi yönünden Kızıltan 91 makarnalık buğdaydan daha yüksek değerler gösterdiği ve istatistiksel önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. İncelenen tüm özellikler azot doz artışıyla artışı belirlenmiştir. Uygulanan 0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg da⁻¹ azot dozları incelenen tüm özelliklerde istatistiki önemli farklılıklar oluşturmuştur. Yürütülen çalışma sonucunda Göksun ilçesi gibi karasal iklim bölgelerinde Kızıltan 91 makarnalık buğday için 20 kg da⁻¹ azot doz uygulamasının, Obala ekmeklik çeşit için 16 kg da⁻¹ azot doz uygulamasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçların daha sonra yapılacak çalışmalar için kaynak oluşturması ve çiftçiler açısından önemli olacağı düşünülmüştür.

Beyanlar

Yazar Katkı Beyanı

L.İ: Proje yönetimi, danışmanlık, kavramsallaştırma, metodoloji, gözden geçirme, kayıt, raporlama, yazma, yorumlama, düzenleme.

M. S. G. Gözlem ve verileri toplama.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür

Çalışma bir Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyonu Birime tarafından 2021 2-19 M nolu proje ile desteklenmiş olduğu için teşekkürlerimizi arz ederiz.

Kaynaklar

- Abedi, T., Alemzadeh, A. & Seyed Abdolreza, K. (2011). Wheat yield and grain protein response to nitrogen amount and timing. *Australian Journal of Crop Science*, 5, 330–336. ISSN:1835-2707
- Anonim, 2022. K.S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Analiz Raporu
- Assefa, A., Derebe, B., Gebrie, N., Shibabaw, A., Getahun, W., Beshir, O. & Worku, A. (2023). Grain yield and quality responses of durum wheat (*Triticum turgium* L. var. durum) to nitrogen and phosphorus rate in Yilmana Densa, Northwestern Ethiopia. *Heliyon*, 9 (7), e17262. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17262>
- Cui, H., Luo, Y., Li, C., Chang, Y., Jin, M., Li, Y. & Wang, Z. (2023). Effects of nitrogen forms on nitrogen utilization, yield, and quality of two wheat varieties with different gluten characteristics. *European Journal of Agronomy*, 149, 126919. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.126919>



- Çifci, E. Ve Doğan, R. (2013). Azotlu gübre dozlarının gediz–75 ve flamura–85 buğday çeşitlerinde verim ve kaliteye etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19: 1- 11. https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000001223.
- Çokkızgın, A. ve Çölkesen M. (2006). Kahramanmaraş koşullarında azotlu gübrenin makarnalık buğdayda (*Triticum durum* Desf.) verim ve verim unsurlarına etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(1), 92-1003.
- Doğan B. İ. (2013). Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)- buğday (*Triticum aestivum* L.) karışımlarının verim unsurları ve yem değerlerinin belirlenmesi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Tekirdağ. S.52.
- Dussay, L. & Lozek, O. (2004). Effect of topdressing with nitrogen on the yield and quality of winter wheat grain. *Plant Soil Environment*, 50, (7): 309–314
- Ekin, S. ve Kendal, E. (2023). Sıvı gübrelerin makarnalık buğdayda verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. DUFED*, 12 (2) 2023 189-207. <https://doi.org/10.55007/dufed.1239632>
- Erdem, M., Özdemir, B., Oral, E., Altuner, F. ve Ülker, M. (2020). Alternatif gübrelerin bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum ssp. vulgare*) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *SPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(3), S. 522-541. <https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss3pp522-541>
- Gezahegn, A.M., Desta, B.T., Takel, A. & Eshetu, S. (2022). Split application of nitrogen fertilizer for optimum yield of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *Durum*) at Central Ethiopia. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 53:14, 1809-1822, <https://doi.org/10.1080/00103624.2022.2063325>.
- Göy, A. G. ve Sakin, M. A. (2023). Determination of Yield and Yield Characteristics of Some Durum Wheat Cultivars in Rainfed and Irrigated Conditions in Tokat – Zile Region. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology (TURJAF)*, 11(3): 513-521. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v11i3.513-521.5949>
- Irmak, H. (2019). Edirne Ekolojik Koşullarında Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Farklı Üst Gübre Uygulamalarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi. *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, S.133.
- İbrikçi, H., Büyük, G., Yağbasanlar, T., Keklikçi, Z., Toklu, F., Güzel, N. & Özkan, N., (2001). Contribution of soil mineral nitrogen in wheat production. *Journal of Plant Nutrition* 24(12), 1871-1883. <https://doi.org/10.1081/PLN-100107600>
- JMP, 2013. (2021). *JMP for Mixed Models*. Ed. Hummel, R. H., Claassen, Wolfinger, R.D. Publisher(s): SAS Institute. ISBN: 978195236385.
- Kara, R., Dalkılıç, A. Gezginç Y. ve Yılmaz, M. F. (2016). Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 3(2): 172–183.
- Karahan, F. ve Yüce, Z. (2020). Bilim tarihi açısından Göbekli Tepe. Tarih Araştırmalarına Farklı Yaklaşımlar. Iksad Publication, S. 245-271. ISBN: 978-625-7279-73-4.
- Kostic, M. M., Tagarakis, A.C., Ljubicic, N., Blagojevic, D., Radulovic, M., Ivosevic, B. & Rakic, D. (2021). The Effect of N fertilizer application timing on wheat yield on chernozem soil. *Agronomy*, 11, 1413. <https://doi.org/10.3390/agronomy11071413>.
- Kubar, M. S., Alshallash, K. S., Asghar, M. A., Feng, M., Raza, A., Wang, C., Saleem, K., Ullah, A., Yang, W., Kubar, K. A., Yang, C., Selim, S., Abdel Latef, A. A. H., Ahmed Safhi, F. & Alshamrani, S. M. (2022). Improving winter wheat photosynthesis, nitrogen use efficiency, and yield by optimizing nitrogen fertilization. *Life*, 12, 1478. <https://doi.org/10.3390/life12101478>.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay., 1032. Ders kitabı 299.
- Lopez-Bellido, R.J. & Lopez-Bellido, L. (2001). Efficiency of Nitrogen in wheat under mediterranean conditions: Effect of Tillage, crop rotation and N fertilization. *Field Crop Res.* 16, 31–46. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(01\)00146-0](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(01)00146-0)
- Ottman, M. J., A. D. Thomas & C. M. Edward. (2000). Durum Grain Quality as Affected by Nitrogen Fertilization Near Anthesis and Irrigation During Grain Fill. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 92:1035-1041
- Özkan, R. (2016). Ekmeklik ve makarnalık buğdayda azotlu gübreye tasarruflu çeşitlerin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, S. 45.
- Öztürk, A. ve Ö. Çağlar. (2001). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 32 (2):117-123.
- Racz, I., Hirişcau, D., Berindean, I., Kadar, R., Muntean, E., Tritean, N., Russu, F., Ona, A. & Muntean, L. (2022). The influence of flag leaf removal and its characteristics on main yield components and yield quality indices on wheat. *Agronomy*. 12, 2545. <https://doi.org/10.3390/agronomy12102545>
- Raun, W. R., Solie, J. B., Johnson, G. V., Stone, M. L., mullen, R. W., Freeman, K. W., Thomason, W. E., Lukina & E. V. (2002). Improving nitrogen use efficiency in cereal grain production with optical sensing and variable rate application. *Agronomy Journal*, 94 (4): 815-820. <https://doi.org/10.2134/agronj2002.8150>
- Rhezali, A. & Lahlali, R. (2017). Nitrogen (N) mineral nutrition and imaging sensors for determining N status and requirements of maize. *Journal of Imaging*, 3, 51. <https://doi.org/10.3390/jimaging3040051>
- Sebnie, W., Melak, E. & Zena, H. L. 2024. Optimizing nitrogen fertilizer for wheat production in moisture-deficit areas of northern ethiopia. *journal of tropical soils* 29(2):59-6. <https://doi.org/10.5400/jts.2024.v29i2.59-66>
- Setiyono, T. D., Yang, H., Walters, D. T., Dobermann, A., Ferguson, R. B., Roberts, D. F., Lyon, D. J., Clay, D. E. & Cassman, K. G. (2011). Maize-N: A decision tool for nitrogen management in maize. *Agronomy Journal*, 103, 1276–128. <https://doi.org/10.2134/agronj2011.0053>
- Si, Z., Zain, M., Mehmood, F., Wang, G. & Gao, Y. (2020). Effects of nitrogen application rate and irrigation regime on growth, yield, and water-Nitrogen use efficiency of drip-irrigated winter wheat in the North China plain. *Agric. Water Manag.* 321, 106002. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106002>





- Sönmez, F. ve Kırıl, A. S. (2004). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*T.durum Desf.*) erbaa şartlarında adaptasyonlarının incelenmesi. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 86-93
- Taşçı, R., Karabak, S., Şanal, T., Kaplan Evlice, A., Sarı, G., Candemir, S., Özercan, B., Bolat, M., Aslan, S. ve Bayramoğlu, Z. (2022). Türkiye’de makarna fabrikalarının buğday tedarik yapısı ve alım kriterleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 9(3): 502–508, 2022. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1089455>.
- Yaraşır, N. (2018). Farklı dozlarda sıvı biyogaz atıklarının buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinde verim ve kalite üzerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*. Aydın. S.55
- Yılmaz, N. ve Şimşek, S. (2012). Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi *Akademik Ziraat Dergisi* 1(2): 91-96.
- Zheng, B., Zhang, X., Wang, Q., Li, W., Huang, M., Zhou, Q., Cai, J., Wang, X., Cao, W., Dai, T. & Jiang., D. (2021). Increasing plant density improves grain yield, protein quality and nitrogen agronomic efficiency of soft wheat cultivars with reduced nitrogen rate. *Field Crops Research*, 108145. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021>.

