

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Gökhan Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Zamanı ve Azot
Miktarının Dane Verimine Etkisinin Saptanması**

Kawthar MAHMUD ALABDO

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Ekim, 2024

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

Gökhan Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Zamanı Ve Azot
Miktarının Dane Verimine Etkisinin Saptanması

Kawthar MAHMOD ALABDO

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 09/10/2024 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Değerlendirilmiş ve Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR (Danışman)
: Prof. Dr. Ömer KONUŞKAN
: Doç. Dr. Recep İrfan NAZLI

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FYL-2023-15791

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Araştırma Yeri ve Yılı	9
3.1.2. Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri	9
3.1.3. Metod.....	11
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	14
4.1. Bitki Boyu	14
4.2. Başak Sapı Uzunluğu	15
4.3. Basak Uzunluğu	16
4.4. Metrekarede Bitki Sayısı.....	18
4.5. Metrekarede Sap Sayısı.....	19
4.6. Bitkide Başak Sayısı Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitkide başak sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri	21
4.7. Metrekarede Basak Sayısı	22
4.8. Dane Verimi	23
4.9. Hektolitre Ağırlığı.....	25
4.10. Dane Nemi	26
4.11. Dane Ağırlığı.....	28
4.13. Hasat İndeksi.....	30
4.14. Dane Protein Oranı.....	32
4.15. Dane Nişasta Oranı	33
4.16. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	39
KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	49

**Gökhan Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Zamanı Ve
Azot Miktarının Dane Verimine Etkisinin Saptanması**

Kawthar MAHMUD ALABDO

Danışman: Prof. Dr. Celaledin BARUTÇULAR

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ÖZ

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde, 4 farklı ekim zamanı (20 Kasım, 12 Aralık, 3 ve 23 Ocak) ve 5 farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20 kg N da-1) dane verimine etkisini saptamak amacıyla 2022/2023 yetiştirme mevsiminde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tarla denemesi, ekim zamanı ana, azot ise alt parsel olacak şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Ekim zamanı ve azot dozlarının, başak sapı uzunluğu, başak uzunluğu, metrekarede bitki ve başak sayısı, dane verimi, dane ağırlığı, hasat indeksi, hektolitre ağırlığı, danede protein oranı ve danede nişasta oranı değerlerine etkileri önemli bulunmuştur. Buna göre dane verimi ile bitki boyu, başak sapı uzunluğu, başak uzunluğu, metrekarede dane sayısı, dane protein ve nişasta oranı arasında negatif yönlü, dane verimi ile dane ağırlığı, biyolojik verim, hasat indeksi ve hektolitre ağırlı arasında ise pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır. Sonuç olarak, Çukurova koşullarında Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde en yüksek dane verimine 23 Ocak tarihinde yapılan ekimde saptanmıştır. Bu durum kasımın ikinci yarısında başlayan normal ekim zamanının Ocak ayının son haftasına kadar uzatılabileceğini ortaya çıkarmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, ekim zamanı, azot dozu, dane verimi.

Determination of the Effect of Sowing Time and Nitrogen Amount on Grain Yield in Gökhan Bread Wheat Variety

Kawthar MAHMUD ALABDO

Advisor: Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR

Department of Fiels Crops

ABSTRACT

This study was conducted at the Research and Application area of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Çukurova University, during the 2022/2023 growing season. The objective was to evaluate the effects of four sowing dates (November 20, December 12, January 3, and January 23) and five nitrogen application rates (0, 5, 10, 15, and 20 kg N da⁻¹) on the grain yield of the Gökhan bread wheat variety, using a split-plot design with three replications. Sowing date served as the main plot factor, while nitrogen dosage was assigned to the sub-plots. The results indicated that both sowing dates and nitrogen doses significantly influenced spike stem length, spike length, plant and spike density per square meter, grain yield, grain weight, harvest index, hectoliter weight, and the protein and starch content of the grain. A significant negative correlation was observed between grain yield and traits such as plant height, spike stem length, spike length, grain count per square meter, and grain protein and starch content. In contrast, positive correlations were identified between grain yield and grain weight, biological yield, harvest index, and hectoliter weight. The highest grain yield for the Gökhan bread wheat variety under the conditions of Çukurova was achieved with the sowing on January 23. These findings suggest that the typical sowing period, which usually begins in the second half of November, can be extended until the last week of January.

Keywords: Bread wheat, planting time, nitrogen dose, grain yield.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarımnda değerli bilgileriyle yaptığı katkılarından dolayı Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR'a teşekkür ederim.

Tarla çalışmalarım ve tez yazımı sırasında bana destek olan ve yardımlarını esirgemeyen Sayın İREM TOPTAŐ'a; teşekkür ederim. Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini gösteren, sevgi, anlayış ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen çok sevgili şehit babam Mahmut Dahnon, Annem İMEN ve aileme (Muhamet, Şahd, Elaf, Nour Aldin), teşekkür ederim. Dönem boyunca her zaman yanımda olan, desteğı ve yardımlarıyla beni motive eden sevgili eşim Mohammed joma Al-Abdo'ya ve hayatımı aydınlatan oğlum Abd AlRahman'a teşekkür ederim.



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme Yeri Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.	9
Çizelge 4.1. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitki boyuna etkilerine ait varyans analiz değerleri.	14
Çizelge 4.2. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitki boyuna (cm) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	14
Çizelge 4.3. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak sapı uzunluğuna etkilerine ait varyans analiz değerleri.	15
Çizelge 4.4. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak sapı uzunluğuna (cm) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	16
Çizelge 4.5. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak uzunluğuna etkilerine ait varyans analiz değerleri.	17
Çizelge 4.6. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak uzunluğuna (cm) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	17
Çizelge 4.7. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m ² 'de bitki sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri.	18
Çizelge 4.8. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m ² 'de bitki sayısına (adet) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	19
Çizelge 4.9. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m ² 'de sap sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri.	20
Çizelge 4.10. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m ² 'de sap sayısına (adet) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	20
Çizelge 4.11. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitkide başak sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri.	21
Çizelge 4.12. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitkide başak sayısına (adet) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	21
Çizelge 4.13. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m ² 'de başak sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri.	22
Çizelge 4.14. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m ² 'de başak sayısı etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	23
Çizelge 4.15. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane verimine etkilerine ait varyans analiz değerleri.	24
Çizelge 4.16. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane verimine (g/ m ²) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	24
Çizelge 4.17. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının hektolitre ağırlığına etkilerine ait varyans analiz değerleri.	25

Çizelge 4.18. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde ,ekim zamanı ve azot miktarının hektolitre ağırlığına (kg/hl) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	26
Çizelge 4.19. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nemine etkilerine ait varyans analiz değerleri.	27
Çizelge 4.20. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nemine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	27
Çizelge 4.21. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane ağırlığına etkilerine ait varyans analiz değerleri.	28
Çizelge 4.22. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane ağırlığına (mg) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	28
Çizelge 4.23. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının biyolojik verimine etkilerine ait varyans analiz değerleri.	29
Çizelge 4.24. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının biyolojik verimi (g/m ²) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	30
Çizelge 4.25. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının hasat indeksine etkilerine ait varyans analiz değerleri.	31
Çizelge 4.26. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının hasat indeksine (%) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	31
Çizelge 4.27. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane protein oranına etkilerine ait varyans analiz değerleri.	32
Çizelge 4.28. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane protein oranına etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	33
Çizelge 4.29. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nişasta oranına etkilerine ait varyans analiz değerleri.	34
Çizelge 4.30. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nişasta oranına etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	34
Çizelge 4.31. Farklı ekim zamanı ve azot miktarında yetiştirilen Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, dane verimi ile dane kalite özellikleri arası ilişkiler.	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanının 2022/2023 yetiştirme mevsimi günlük maksimum, minimum sıcaklık, günlük ortalama nisbi nem ve 4 farklı ekim zamanına ait günlük yağış miktarı toplamları. Kaynak Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Adana.	10
Şekil 3.2. Deneme Alanının Ekime Hazırlanması.....	11
Şekil 3.3. Denemede Bitki Boyu Ölçümü.....	12
Şekil 3.4. Parsellerde bitki sayımı.....	12
Şekil 3.5.Hektolitreye ağırlığı Ölçümü.....	13



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: yüzde
(NH ₄) NO ₃	: Amonyum Nitrat
(NH ₄) ₂ SO ₄	: SO ₄ Amonyum Sülfat
°C	: santigrat derece
adet/m ²	: Adet/Metrekare
ark.	: Arkadaşları
cm	: Santimetre
cm	: santimetre
da	: Dekar
FAO	: Food and Agriculture Organization
g	: gram
g/ m ²	: gram/metre kare
H	: Hidrojen
ha	: Hektar
HL	: hektolitre
K	: potasyum
kg	: kilogram
kg/da	: Kilogram/Dekar
kg/ha	: Kilogram/Hektar
kg/hl	: Kilogram/Hektolitre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
Mm	: milimetre
N	: azot
NH ₄	: Amonyum
NO ₃	: Nitrat
Ort	: Ortalama
P	: fosfor
P ₂ O ₅	: Fosfor
SO ₄	: Sülfat
t	: ton
TARİST	: Tarım İstatistik Programı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Buğday (*Triticum aestivum* L.), dünya genelinde en önemli tahıl ürünlerinden biri olup, dünya nüfusunun üçte birinden fazlası için temel bir gıda kaynağıdır. 2022 yılında Türkiye'de buğday üretimi 19.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2024). Önemli bir karbonhidrat ve protein kaynağı olan buğday, küresel gıda güvenliğinde kritik bir rol oynamakta ve dünya genelinde günlük protein alımının yaklaşık %20'sini sağlamaktadır (Shewry ve Hey, 2015). Ancak, buğday üretimi, iklim değişikliği nedeniyle sıcaklık ve yağış düzenleri üzerindeki etkileriyle verim istikrarını tehdit eden artan zorluklarla karşı karşıyadır (Neupane ve ark., 2022).

İklim değişikliği, küresel sıcaklıkların artmasına, aşırı hava olaylarının sıklığının artmasına ve yağış düzenlerinde değişimlere yol açarak, doğrudan bitki büyümesi ve verimini etkilemektedir (Liaquat ve ark., 2022). Bu değişiklikler, özellikle sıcaklık ve su bulunabilirliğindeki dalgalanmalara oldukça duyarlı olan buğday gibi temel ürünler için küresel gıda güvenliği açısından önemli zorluklar oluşturmaktadır (Grote ve ark., 2021).

Buğday, en iyi şekilde orta dereceli sıcaklıkların hüküm sürdüğü serin mevsimlerde verimli olmasına karşın özellikle sıcaklık stresine karşı savunmasızdır. Araştırmalar, küresel sıcaklıkların her 1°C artışı için buğday veriminin yaklaşık %6 oranında azalabileceğini göstermektedir (Tack ve ark., 2017). Bu durum, sıcaklık kontrolü ve optimal ekim zamanlarının verimliliği korumada hayati önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Kritik büyüme evrelerinde, özellikle çiçeklenme ve dane doldurma dönemlerinde meydana gelen yüksek sıcaklık ve kuraklık stresi, önemli verim kayıplarına neden olabilmektedir (Ullah ve ark., 2022; Riedesel ve ark., 2023). Çiçeklenme döneminde meydana gelen sıcaklık stresi, polen canlılığını ve dane gelişimini bozarak daha düşük dane sayısına yol neden olurken, dane doldurma döneminde yaşanan kuraklık stresi, karbonhidrat birikimini sınırlayarak dane ağırlığının azalmasına neden olabilmektedir (Zahra ve ark., 2021).

Bu etkiler, kritik gelişim aşamalarında toprak nemi mevcudiyetini etkileyebilecek düzensiz yağış paternleri ile daha da karmaşık hale gelmektedir. Sonuç olarak, birçok bölgede buğday verimleri daha değişken hale gelmiş olup, üretimin istikrarını sağlamak için uyum stratejileri hayati önem taşımaktadır (Hossain ve ark., 2021). Ekim tarihlerini ayarlamak, iklim kaynaklı bu streslere uyum sağlamak için kritik bir strateji olarak öne çıkmıştır.

Ekim zamanlarının değiştirilmesiyle, buğday bitkileri yazın en yüksek sıcaklıklarından kaçınabilir ve mevsim başındaki nemden yararlanarak değişen iklim koşulları altında daha istikrarlı verim elde edebilir (Cann ve ark., 2020). Bu değişiklik, bitkinin başlangıç büyüme aşamalarında daha serin sıcaklıklardan faydalanmasını sağlarken, kritik üreme dönemlerinde sıcaklık stresine maruz kalma olasılığını da azaltmaktadır. Erken ekim, buğdayın kardeşlenme ve sap uzaması gibi önemli gelişim aşamalarını şiddetli sıcaklık veya kuraklık başlamadan önce tamamlamasına olanak tanıyarak iklim değişkenliğine karşı daha dayanıklı hale getirir (Singh ve ark., 2024; Feng ve ark.,

2024). Erken ekilen bitkiler genellikle daha geniş bir kök sistemi geliştirir ve bu da su kıtlığı dönemlerinde derin toprak nemine ulaşma kabiliyetini artırmaktadır. Diğer yandan, geç ekim, bitkilerin geç mevsimdeki sıcak dalgaları veya azalmış toprak nemi gibi olumsuz çevre koşullarına maruz kalmasına neden olarak daha düşük biyokütle birikimi ve verim potansiyeline yol açabilir (Jarecki ve Bobrecka-Jamro, 2019). Geç ekilen bitkiler, hızlanmış büyüme döngüleri yaşayarak asimilasyon birikimi için mevcut zaman kısalarak, hem verim miktarı hem de kalite etkilenebilmektedir. Ayrıca, geç ekime bağlı olarak kısalan büyüme dönemleri, bitkinin sağlam bir kök sistemi geliştirme kapasitesini sınırlandırarak, besin ve su alımı ile düşük verime neden olabilmektedir (Liu ve ark., 2016). Bu dinamikler, ekim zamanlamasının iklim değişikliği karşısında bitki dayanıklılığını artırmada önemli bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

Ekim zamanlarının ayarlanmasının olası faydalarına rağmen, verimi optimize etmek için farklı ekim zamanlarının toprak verimliliği ve besin yönetimi gibi diğer faktörlerle nasıl etkileşime girdiğini anlamak amacıyla hala araştırmalara ihtiyaç vardır. Örneğin, erken ekim, ilk vejetatif büyüme sırasında azot talebini artırabilirken, geç ekim, değişen büyüme dinamikleri nedeniyle farklı bir azot yönetim stratejisi gerektirebilmektedir (Zorb ve ark., 2018).

Ekim zamanı ve besin maddesi bulunabilirliği arasındaki etkileşim, özellikle düzensiz yağış paternleri nedeniyle sızma ve buharlaşma yoluyla besin kayıplarının daha belirgin olabileceği iklim değişikliği bağlamında, azot kullanım etkinliğini en üst düzeye çıkarmak için kritik öneme sahiptir (Koppensteiner ve ark., 2022). Bu etkileşimlerin anlaşılması, sadece buğday verimini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda değişen iklim koşullarında tarımsal sistemlerin sürdürülebilirliğini de geliştirecek kapsamlı yönetim stratejilerinin geliştirilmesi açısından önemli olacaktır.

Ayrıca, ekim zamanının bir uyum stratejisi olarak rolü, yalnızca verim istikrarının ötesine geçmektedir. Ekim zamanı, iklim değişiklikleri sonucunda değişmesi beklenen hastalık ve zararlı dinamiklerini de etkilemektedir (Eigenbrode ve ark., 2017). Erken ekim, daha sıcak koşullarda gelişme eğiliminde olan afit istilaları gibi zararlıların en yoğun olduğu dönemlerden kaçınmaya yardımcı olabilmektedir. Benzer şekilde, ekim zamanlarının ayarlanması, daha sıcak veya daha nemli koşullarda yaygın olan bazı mantari hastalıkların ortaya çıkışını önlemeye yardımcı olabilmektedir (Singh ve ark., 2023). Ekim zamanının ayarlanmasının bu dolaylı faydaları, iklim değişkenliğine karşı buğdayın genel verimliliğini ve kalitesini artırmaya da katkı sağlayabilir.

İklim değişikliği geleneksel tarım uygulamalarını etkilemeye devam ederken, ekim tarihlerinin ayarlanması, buğday üretim sistemlerini yeni çevresel gerçeklere uyarlamak için pratik, düşük maliyetli ve etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Arif ve ark., 2020). Ekim zamanlarını mevsimsel hava koşulları ile uyumlu hale getirerek, sıcaklık ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılması yoluyla daha istikrarlı verim sağlanarak, buğday tarımında giderek daha öngörülemez hale gelen bir iklimdeki değişikliklere uyum artırabilmektedir (Nhamo ve ark., 2019).

Gelecekteki araştırmalarda, bu uygulamaların çeşitli çevresel koşullar altında sağladığı faydaları en üst düzeye çıkarmak için ekim zamanlarının ayarlanmasını besin yönetim stratejileri,

özellikle azot uygulaması ile entegre etmeye odaklanmalıdır. Azot (N), buğdayın büyümesi, gelişimi ve verimini belirlemede kritik bir besin maddesidir. Fotosentez, klorofil üretimi ve protein sentezi için gerekli olup, bunların tümü doğrudan dane verimine ve kalitesine katkıda bulunmaktadır (Noor ve ark., 2023; Ali ve Akmal, 2022). Bununla birlikte, azotun etkin kullanımı özellikle iklim değişikliği bağlamında zorlaşmakta; artan yağış değişkenliği, yıkanma ve yüzey akışı yoluyla daha büyük azot kayıpları ortaya çıkabilmektedir (Wang ve Li, 2019).

Azot uygulamasının bitki verimlerini artırdığı bilinse de, aşırı kullanımı önemli çevresel sorunlara yol açabilir; bunlar arasında nitrat yıkanması, su kirliliği ve sera gazı emisyonları bulunmaktadır (Fagodiya ve ark., 2020; Bibi ve ark., 2016). Dünya genelinde buğday bitkilerinin gelişimi için gereken gübre miktarı oldukça büyüktür; bu bitkiler, dünya genelindeki toplam azot gübrelerinin %17'sini tüketmektedir (FAO, 2020). Çevre sorunları göz önüne alındığında, gübre kullanımının azaltılması gerekmektedir (Nash ve ark., 2017).

Buğday gübrelemesinin azaltılması, azot kullanım verimliliğini artırabilirken, nitrat yıkanması ve su kirliliğini de azaltabilir (Arregui ve ark., 2006). Bununla birlikte, sera gazları ve amonyak da dahil olmak üzere azot gazı emisyonları azaltılabilecektir (Aguilera ve ark., 2013; Lassaletta ve ark., 2021). Bu, azot gübreleme oranının düşürülmesinin yalnızca bir iklim değişikliği uyum stratejisi değil, aynı zamanda gelecekteki etkileri hafifletmek için bir iklim değişikliği hafifletme aracı olabileceği anlamına gelmektedir. Bu durum, artan nüfusun talebini karşılamada gerekli olan üretim miktarını sağlarken, daha sürdürülebilir tarım sistemlerinin uygulanmasını da teşvik etme potansiyeline sahip olabilecektir.

Ekim zamanı ve azot yönetimi arasındaki etkileşim, buğdayın verim ve kalitesinin belirlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Allende-Montalban ve ark., 2024). İklim değişikliği, yağış ve sıcaklıkların mevsimsel desenlerini değiştirirken, ekim ve gübreleme için optimal zamanlamaların, değişen çevreyle uyumlu hale getirilmesini zorunlu hale getirmektedir (Shahzad ve ark., 2021).

Erken ekilen buğday bitkileri, daha geniş kök sistemleri geliştirir ve bu da toprağın azotunu emme yeteneklerini artırır. Bu durum, daha yüksek biyokütle üretimini desteklemenin yanı sıra, dane verimini ve kalitesini de artırır (Ma ve ark., 2018). Buna karşılık, geç ekim, bitkileri son sıcaklık ve kuraklığa maruz bırakabilir, bu da azot uygulamasının etkinliğini ve genel verim potansiyelini azaltır (Gorczyca ve ark., 2017).

Araştırmalar, farklı ekim zamanlarının buğdayın azot ihtiyaçlarını değiştirebileceğini, besin alımı, büyüme hızı ve verim bileşenleri gibi faktörleri etkileyebileceğini göstermektedir (Ma ve ark., 2018; Liu ve ark., 2021). Örneğin, erken ekim, bitkinin gelişimsel büyümesinin artması nedeniyle azot talebini artırırken, geç ekim, daha kısa büyüme döngüleri nedeniyle bitkinin genel azot ihtiyaçlarını azaltmaktadır. İklim değişikliği bağlamında, hava koşullarının giderek daha öngörülemez hale geldiği bir ortamda, ekim zamanlarını ve azot uygulamalarını uyarlamak, stabil

verim elde etmek ve ürün kaybı riskini azaltmak için gerekli görülmektedir (Duan ve ark., 2019; Bassu ve ark., 2009).

İklim değişikliğinin getirdiği zorluklar ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına olan ihtiyaç, buğday üretiminde azot kullanımının optimize edilmesine yönelik ilgiyi artırmıştır (Huang ve ark., 2024). Aşırı azot uygulaması, üretim maliyetlerini artırmakta ve nitrat sızıntısı ile su kirliliğine yol açarak hem çevre hem de insan sağlığı için riskler teşkil etmektedir (Tyagi ve ark., 2022).

Bu nedenle, optimum azot dozu seçimi ve ekim zamanlarının optimize edilmesi gibi azot kullanımı verimliliğini artıran uygulamaların benimsenmesi, sürdürülebilir buğday üretimini sağlamak için kritik öneme sahiptir (Sapkota ve Takele, 2023). Bu tür stratejiler, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yardımcı olabilirken, buğday verimliliğini artırmak ve gıda güvenliğini sağlamak için de önemli görünmektedir (He ve ark., 2021).

Bu çalışma, Çukurova Bölgesinde Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde ekim zamanı ve azot miktarının dane verimine etkisini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışma konusu ile ilişkili araştırmalar aşağıda verilmiştir;

Dubitz ve ark. (1979), Kanada'da yaptıkları çalışmada hektar başına 20 kg'a kadar azot uygulamasının buğdaydaki protein miktarını arttırdığını ancak daha yüksek dozlarda önemli bir artış elde edilmediğini bildirmişlerdir.

Ercan ve Bildik (1993), Ankaradaki çalışmada farklı dozlarda azotlu gübrenin ekmeklik buğdayın (Gerek-79) kalitesine etkisi araştırılmıştır, ekmeklik buğday kalite parametreleri arasındaki ilişkiler de belirlenmiştir. Ekim zamanında, azotlu gübreler dönüm başına 0, 3, 6, 9 ve 12 kg azot oranlarında eklenmiştir. Araştırma bulgularına göre; azotlu gübre dozu arttıkça danede protein miktarı, camsılık oranı, sedimentasyon değeri ve gluten miktarının istatistiksel olarak arttığı belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı, bin dane ağırlığı, danede kül miktarı ve un veriminin, azot dozu artışı ile azaldığını bildirmişlerdir.

Çekiç ve ark. (1999), Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Eskişehir Merkez yerleşkesinde İki ekmeklik buğday çeşidinde ekim zamanı (20 Eylül, 1-15-30 Ekim ve 15 Kasım) ve tohum miktarının (metrekarede 300, 400, 500 ve 600 bitki) dane verimi ve kaliteye etkisini araştırdıkları çalışmada, bölgede her iki çeşit için en uygun ekim zamanının 1–15 Ekim arası olduğunu, daha geç ekimlerin dane veriminde önemli düşüşe neden olduğunu (en geç ekimde % 44–61.5) saptamışlardır. 15 Eylül ekilişlerindeki erken gelişmenin bazı yıllarda soğuk zararı riskini artırdığını, geç ekimlerde ise verimin birim alandaki başak sayısı ve dane ağırlığındaki düşüşe bağlı olarak azaldığını, bu nedenle geç ekilişlerde birim alandaki bitki sayısının artırılması gerektiği bildirilmişlerdir.

Özseven ve Bayram (1999), farklı azot (0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da) ve fosfor (0, 4, 8, 12, 16 kg/da) dozlarının, Katea-1 ve Marmara-86 ekmeklik buğday çeşitlerinin verimine etkisini araştırdıkları çalışmada, Yüksek azot düzeylerinin m² başına başak sayısını, bitki boyunu, başak uzunluğunu, biyolojik verim ve dane veriminde artır sağlarken, hasat indeksi ve dane ağırlığında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Güler ve Akbay (2000), Ekmeklik buğdayda (Bezostaja 1, Gerek 79 ve Gün 91) farklı su (0 mm (S0), 20 mm (S1) ve 40 mm (S2)) ve azotlu gübre (4 kg/da saf N (N1), 6 kg/da saf N (N2) ve 8 kg/da saf N (N3)) uygulamalarının dane protein verimine etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada, dane protein veriminin artan azot ve su miktarlarına bağlı olarak arttığını saptamışlardır.

Türk ve Yürür (2001), Gönen ekmeklik buğday çeşidinde uygun ekim sıklığı (400, 500, 600 ve 700 tohum/m²) ve azot miktarını (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da N) saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada, ekim sıklığının dane verimini etkilemediğini, azot dozlarında ise en yüksek dane verimine dekara 16 ve 20 kg N verdiği saptandığını bildirmişlerdir.

Mert ve ark. (2003), beş ekmeklik buğday çeşidinde (Gün-91, İkizce-96, Mızrak, Uzunyayla ve Yakar-99), azot dozlarının (2, 4, 6, 8, 10 kg/da N) etkilerini araştırdıkları çalışmada, bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta dane sayısı ve başakta dane ağırlığının önemli düzeyde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Ali ve ark (2005), İki buğday çeşidine (Inqılab-91 ve Bakhar-2000) uygulanan azot dozlarının (0, 70, 140 ve 210 kg N ha⁻¹) etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, Bakhar-2000 çeşidinde azottaki artışa bağlı olarak bitki boyunun arttığı, dane verimi ve dane ağırlığının İnqılab 91 çeşidine oranla daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Hussain ve ark. (2006), ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) azot dozlarının etkilerini araştırdıkları çalışmada, bitki boyu, metrekarede bitki sayısı, başakta dane sayısı, metrekarede başak sayısı, başak ağırlığı, biyolojik verim, dane verimi ve dane protein oranına etkilerinin önemli olduğunu saptamışlardır.

Öztürk ve Gökkuş (2008), ekmeklik buğday çeşitlerine (Gelibolu, Pehlivan, Turan-2000, Kate A-1 ve Golia) azot dozu (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da) uygulamalarında artan azot miktarlarında (16 kg/da) Kate A-1 ve Turan-2000 çeşitlerinde en yüksek verim artışı sağlandığını bildirmişlerdir. Azot miktarındaki artışın da dane kalite özelliklerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Ali ve ark. (2011), ekmeklik buğdayda (Sahar-2006) azot miktarının (0, 80, 130 ve 180 kg ha⁻¹) etkilerini araştırdıkları çalışmada, artan azot miktarının bitki boyu, başak uzunluğu, metrekarede başak sayısı, dane ağırlığı ve dane verimini önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Şimşek (2012), ekmeklik buğdayda (Yerli-79) gübre formu (Amonyum nitrat, % 33 N; Amonyum sülfat, %21 N; Üre, % 46) ve azot miktarlarının (0, 4, 8, 12 ve 16 kg N/da) etkilerini araştırdıkları çalışmada azotun formu ve artan miktarının ham protein yüzdesini ve buğdayın kalitesini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Şenyiğit (2013), ekmeklik buğdayda azot miktarlarının etkilerinin araştırdıkları çalışmada, artan azot dozlarının verim öğelerini olumlu düzeyde etkilediğini en yüksek etkinin azotun dekara 16 kg uygulandığı koşullarda sağlandığını bildirmişlerdir.

Khurshed ve Mahammad (2015), buğdayda gübre formunun (amonyum sülfat, diamonyum fosfat DAP ve üre) etkilerini araştırdıkları çalışmada, bitki boyu, yaprak alanı, klorofil yoğunluğu, bitkide başak sayısı, dane ağırlığı, dane verimi ve dane azot oranı değerlerini önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir.

Ali ve ark. (2016), makarnalık ve ekmeklik buğdaylara ekim tarihi (1 Kasım, 15 Kasım ve 1 Aralık) ve azot miktarının (95.2 ve 190.4 kg N/ha) etkilerini araştırdıkları çalışmada, 15 Kasım tarihinin yüksek verim için uygun olduğu bulunurken, danede yüksek protein değeri için ise 1 Aralık tarihinin daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

EL Hag ve Shahein (2017), buğdayda çeşitlerinde (Gemmeiza 11, Giza 171, Giza 168 ve Saha 94) azot miktarlarının (0, 25, 50, 75, 100 ve 125 kg N/ha) etkilerini araştırdıkları çalışmada,

Azot artışına bağlı olarak çiçeklenme ve olgunluk gün sayısı, bitki boyu, metrekarede başak sayısı ve başakta dane sayısında artış sağlanırken, dane ağırlığının azaldığını saptamışlardır.

Atar ve ark. (2017), ekmeklik buğdaylarda (Adana-99, Bezostaja-1, Esperia ve Tosunbey) azot miktarlarının (0, 7.5 ve 12.5 kg N da⁻¹) etkilerini araştırdıkları çalışmada, 12.5 kg da⁻¹ N dozu tepki indeksinin 7.5 kg da⁻¹ N dozuna göre daha yüksek olduğu, en yüksek tepki indeksinin Adana-99 eşidinde saptandığını bildirmişlerdir.

Hussain ve ark. (2017), ekmeklik buğdaylarda (SHIF-7, NS733, QAF2AH31, ALFAJER-1 ve TAMUS) azot miktarlarının (0, 100, 120, 140 kg N) ha⁻¹) etkilerini araştırdıkları çalışmada, 120 kg N ha⁻¹'e kadar N miktarlarının bitki boyu, dane verimi, hasat indeksi, toplam klorofil miktarı ve protein oranında önemli artış sağladığını bildirmişlerdir.

Wahid (2018), buğday eşitlerinde (Bohooth 22, Bohooth 158 ve Rasheed) ekim tarihlerinin (20 Ekim, 10 Kasım, 30 Kasım, 20 Aralık) etkilerini araştırdıkları çalışmada, dane verimi ve verim öğelerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, en uygun ekim tarihinin 10 Kasım olduğunu ve erken veya geç ekimlerin dane verimini azaltıcı etkilere neden olduğunu bildirmişlerdir.

Mohamed (2021), buğday eşitlerinde (Sids 14, Shandaweel 1, Giza 171, ve Gemm), azot miktarlarının (125, 100, 75 kg N-fad⁻¹) ve ekim tarihlerinin (25 Kasım ve 25 Aralık) etkilerini araştırdıkları çalışmada, en uygun ekim tarihinin 25 Kasım olduğu bu tarihte yapılan 125 kg N-fad⁻¹ uygulamanın da en iyi doz olduğunu saptamıştır.

Gülüt (2021), buğdayda dozları (0, 100, 200, 400 ve 800 mg N kg⁻¹) ve gübre formlarının (mineral, organik) etkilerini araştırdıkları çalışmada, mineral gübrelemenin verim artışı sağladığı, verim artışında N dozlarının önemli olduğu, organik gübrelemede ise verimde kısmi düşüş yaşandığını saptamıştır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri ve Yılı

Deneme, 2022/2023 buğday yetiştirme mevsiminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında Tarla denemesi ve bitki analizleri de Tarla Bitkileri Bölümü Ekofizyoloji laboratuvarlarında yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.

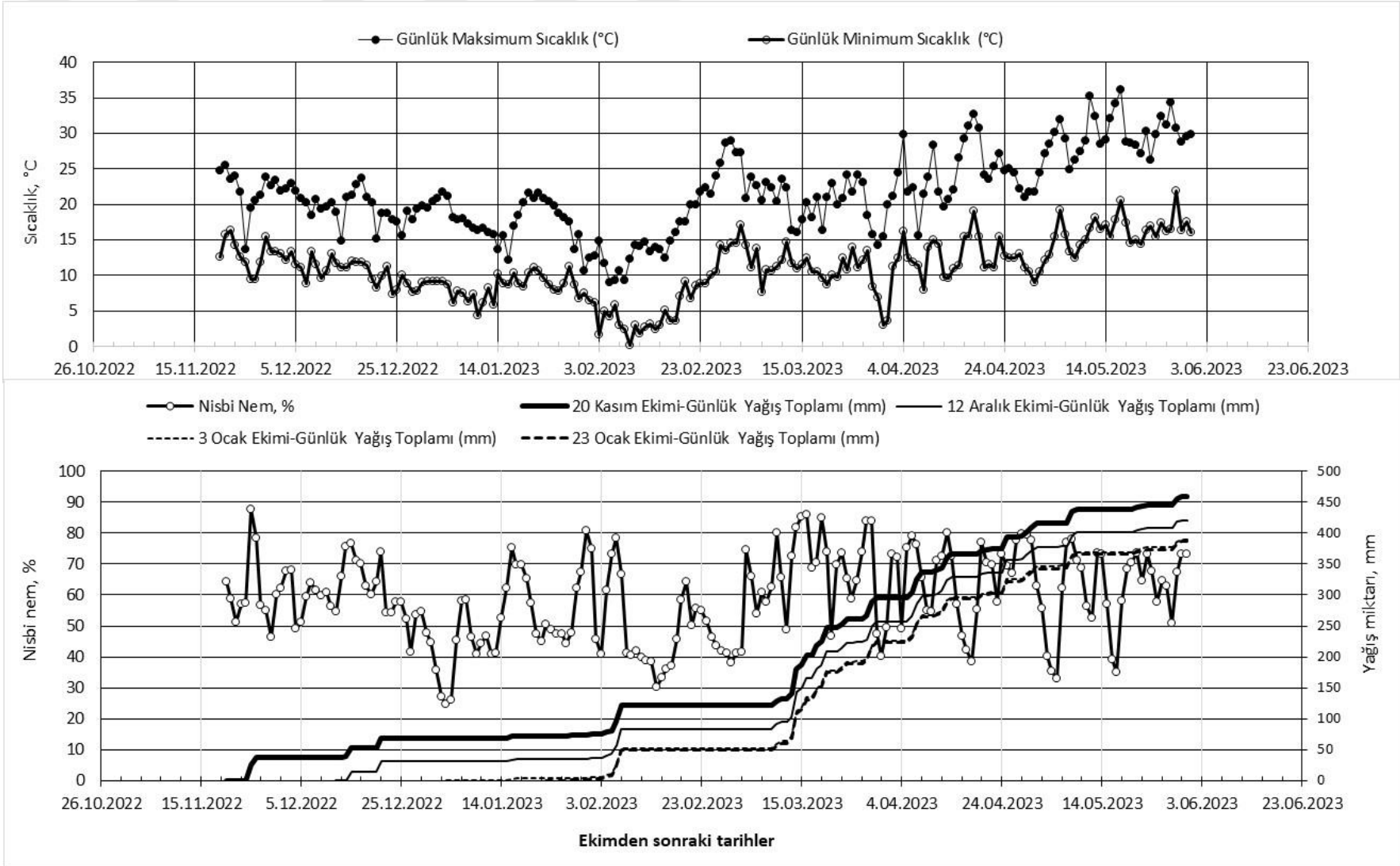
Çizelge 3.1. Deneme Yeri Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Derinlik, cm	Kil	Silt	Kum	Tekstür Sınıfı	pH*	Tuz*	Kireç	OM	Fosfor	Potasyum
	%				mmhos.cm ⁻¹	%	mg.kg ⁻¹			
0-30	37.3	33.0	29.7	Killi tın	7.76	0.35	30.0	1.71	20.2	415.2
30-60	37.4	35.0	27.6	Killi tın	7.82	0.34	29.1	1.79	15.6	410.7

*: pH ve EC analizleri, 1:2.5 toprak su karışımında yapılmıştır.

Çizelge 3.1 incelendiğinde, denemesinin kurulduğu tarla toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri farklı derinliklerde benzerlik göstermektedir. Toprağın kil, silt ve kum oranları her iki derinlikte de killi tın tekstür sınıfına girmektedir. Örneğin, 0-30 cm derinlikteki toprak %37.3 kil, %33.0 silt ve %29.7 kum içermektedir, buna karşın 30-60 cm derinlikteki toprakta %37.4 kil, %35.0 silt ve %27.6 kum oranı tespit edilmiştir. Toprağın pH değeri, her iki derinlikte de hafif alkali bir özellik göstermektedir. 0-30 cm derinlikte pH 7.76, 30-60 cm derinlikte ise 7.82 olarak ölçülmüştür. Toprağın tuz içeriği de her iki derinlikte oldukça düşük olup, sırasıyla 0.35 ve 0.34 mmhos.cm⁻¹ olarak belirlenmiştir. Ayrıca, kireç içeriği her iki derinlikte de oldukça yüksek olup, %30.0 ve %29.1 değerleri kaydedilmiştir. Organik madde (OM) içeriği ise 0-30 cm derinlikte %1.71, 30-60 cm derinlikte ise %1.79'dur. Fosfor (P) içeriği derinliğe göre azalma gösterirken, potasyum (K) içeriği her iki derinlikte de yüksek olup, sırasıyla 415.2 ve 410.7 mg kg⁻¹'dir.

Deneme yeri iklim değerleri Şekil 3.1'de verilmiştir. Şekil 3.1'deki iklim değerleri incelendiğinde, 23 mart 2023 tarihine kadar günlük maksimum sıcaklıklar 27 Şubat-2 Mart tarihleri hariç 20 Nisan tarihine kadar 25°C'yi geçmemiş, genel olarak 15 Mayıs tarihinden sonra sıcaklıklara aralıklarla 30°C'ye ulaşmıştır. Minimum sıcaklıklar yetiştirme mevsimi boyunca 0°C'nin altına düşmemiş, genel olarak 20°C'nin altında gerçekleşmiştir. En geç ekimin yapıldığı tarihe (23 Ocak 2023) kadar 1, 2 ve 3. ekim sırası ile 72.4, 34.6 ve 3.2 mm daha fazla yağış almıştır. 1.- 4. ekim zamanları ise sırası ile toplam; 530, 492, 461 ve 458 mm yağış almıştır. Aktif gelişme dönemi olan 8 Şubat-9 Mart 2023 tarihleri arasındaki kuraklığa karşı tüm ekim zamanı uygulamalarına eş zamanlı olarak birkez 20 mm yağmurlama sulama yapılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme alanının 2022/2023 yetiştirme mevsimi günlük maksimum, minimum sıcaklık, günlük ortalama nisbi nem ve 4 farklı ekim zamanına ait günlük yağış miktarı toplamları. Kaynak Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Adana.

3.1.3. Metod

Ekim ve Bakım İşleri

Ekime hazırlanan deneme alanında, Ekim zamanı (20 Kasım, 12 Aralık, 3 Ocak ve 23 Ocak) ana parsel, azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg N da⁻¹) alt parsel olacak şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak Gökhan ekmeklik buğday çeşidi ile kurulmuştur.

Deneme, Gökhan çeşidine ait buğday tohumları, bitki sıklığı, metrekareye 500 bitki düşecek şekilde 8 sıralı 15 cm sıra aralıklı mibzer ile 6 metre uzunluğundaki parsellere Şekil 3.2’de ana hatları işaretleniş alana ekimi yapılmıştır.



Şekil 3.2. Deneme Alanının Ekime Hazırlanması

Gübreleme olarak ekimde dekara 10 kg P₂O₅, azot ise ekimde tüm uygulamalarda dekara 5 kg N (Üre), diğer azot uygulamaları ise sapa kalma başlangıcında ilgili azot dozlarının kalan kısmı tamamlanacak şekilde yapılmıştır. Bundan sonraki bakım işleri standart şekilde gerçekleştirilmiş; yabancı ot, hastalık ve zararlılara ilaçlı mücadele yapılmıştır.

İncelenen Özellikler

Bitki boyu (cm): Her parselde rastgele seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden başlayarak tepe püskülünün ucuna kadar olan mesafe ölçülmüş ve ortalamaları alınarak belirlenmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Denemede Bitki Boyu Ölçümü

Başak Sap Uzunluğu (cm): Her parselde rastgele seçilen 10 bitkinin bayrak yaprak boğumu ile başak eksenindeki uzunluk olarak saptanmıştır.

Başak Uzunluğu (cm): Başağın sapa bağlandığı boğumdan tepe başakçığının uç noktasına kadar olan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

Metrekarede Bitki Sayısı (adet/m²): Çıkış tamamlandıktan sonra belirli bir alandaki (0.15 m²) bitkiler sayılıp, birim alana hesaplanması ile elde edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Parsellerde bitki sayımı

Metrekarede Sap Sayısı (adet/m²): Sapa kalkma dönemi başlangıcında belirli bir alandaki (0.15 m²) sapların (anasap dahil) sayılıp birim alana hesaplanmasıyla elde edilmiştir.

Bitkide Başak Sayısı

Metrekarede Başak Sayısı (başak /m²): Olgunlukta belirli bir alandaki başakların sayılıp birim alana hesaplanmasıyla elde edilmiştir.

Dane verimi (g/m²): Parsel biçerdöveri ile hasat edilen parselden elde edilen dane ürünü tartılarak, birim alan cinsinden hesaplanarak saptandı.

Hektolitre ağırlığı (Kg hl⁻¹): Bir litrelik hektolitre ölçü kabı kullanılarak, her parsele ait ürün ile tamamen doldurulmuş olan hektolitre kabındaki dane ağırlığı, 100 ile çarpılarak hesaplanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5.Hektolitre ağırlığı Ölçümü

Danedeki Nem Oranı (%): Tarla Bitkileri Bölümü Moleküler Genetik Laboratuvarı'nda bulunan PERTEN IM 9500 marka NIRS cihazı ile belirlenmiştir.

Dane ağırlığı (mg) : Her parselden 500 dane sayılarak dane ağırlığı 500'e bölünerek hesaplanmıştır.

Biyolojik Verim (g /m²): Hasat olgunluğu döneminde parsellerde bitkiler toprak yüzeyinden kesilerek 60°C'de kurutmaya alınarak, materyalin kuru ağırlığı, m² alan aşına hesaplanmıştır.

Hasat İndeksi (%): Denemede bulunan her parselden rastgele alınan 10 bitki tartılmış ve harmanlanmıştır. Bulunan tohum ağırlığının, saplı ağırlığa oranını hasat indeksi olarak “%” ile ifade edilmiştir.

Dane protein Oranı (%) : Tarla Bitkileri Bölümü Moleküler Genetik Laboratuvarı'nda bulunan PERTEN IM 9500 marka NIRS cihazı ile belirlenmiştir.

Dane nişasta Oranı (%): Tarla Bitkileri Bölümü Moleküler Genetik Laboratuvarı'nda bulunan PERTEN IM 9500 marka NIRS cihazı ile saptanmıştır.

Verilerin İstatistikse Analizi

İncelenen özelliklere ait verilerin varyans analizi bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak MSTATC paket programı ile analiz edilmiş, ortalamalar ise E.G.F (En küçük güvenilir fark) testine göre karşılaştırılmıştır. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler SPSS paket programı kullanılarak korelasyon katsayısı analizine tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitki boyuna etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.1’de ortalama değerler ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitki boyuna etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	27.5	13.7	0.6
Ekim zamanı (E)	3	2374.1	791.4	36.3**
Hata-1	6	13.6	21.8	
Azot miktarı (A)	4	223.2	55.8	3.9*
E x A	12	719.4	59.1	4.2**
Hata-2	32	460.0	14.4	

D.K.(%): 3.82

DK: değişim katsayısı; * P≤0.05 seviyesinde önemli. **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.1. incelendiğinde, ekim zamanı, azot miktarı ve E x A’nın bitki boyuna etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın bitki boyuna ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitki boyuna (cm) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	105 ab	104 abc	99.0 bcd	93.8 de	100 A
5	103 abc	106 a	97.7 cd	94.5 de	100 A
10	107 a	105 ab	97.0 d	96.0 d	101 A
15	106 a	104 abc	95.7 d	89.0 e	98.7 AB
20	105 ab	104 abc	99.5 bcd	75.2 f	95.8 B
ORTALAMA	105.5 A	104.4 A	97.8 B	89.7 C	99.3
EGF _{0.05} (E)	4.17				
EGF _{0.05} (A)	3.15				
EGF _{0.05} (E x A)	6.30				

EGF: en küçük güvenilir fark.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama bitki boyu değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En uzun bitki boyu 20 Kasım ekim tarihinde 105,5 cm ile

elde edilmiş, bunu 12 Aralık'ta ve 3 Ocak'ta ekim tarihleri sırasıyla 104, 97.8 cm sahip olurken, En kısa bitki boyu 23 Ocakta 89.7 cm değeri göstermiştir. Sonuçlara göre ekim zamanı geciktikçe bitki boyu kısalmakta olup bu durum Kinar ve Shirali (2001)'nin bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Farklı azot dozlarına ait bitki boyu ortalamaları 95.8-101. cm arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu (101 cm) ile 10 kg/da azot dozundan elde edilirken, en kısa bitki boyu (95.8 cm) ise 20 kg/da azot uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Ortalama bitki boylarındaki artış, azot dozlarının artmasına paralel olmayıp değişkenlik göstermektedir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksyonlarına ait bitki boyu ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmakla birlikte, ortalama bitki boyu değerleri 75.2-107cm arasında saptanmıştır. Aykut ve ark (2005), çalışmalarında yüksek verim için bitki boyunun 70-100 cm arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

4.2. Başak Sapı Uzunluğu

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak sapı uzunluğuna etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.3'de ortalama değerler ise Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak sapı uzunluğuna etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	25.356	12.678	0.4251
Ekim Zamanı (E)	3	1960.547	653.516	21.91**
Hata-1	6	178.953	29.826	
Azot Miktarı (A)	4	258.787	64.697	3.0615*
E X A	12	844.109	70.342	3.3286**
Hata-2	32	676.244	21.133	

D.K.(%): 5.20

DK: değişim katsayısı; * $P \leq 0.05$ seviyesinde önemli. ** : $P \leq 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, ekim zamanı, azot miktarı ve E x A'nın başak sapı uzunluğuna etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın başak sapı uzunluğuna ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak sapı uzunluğuna (cm) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama	
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak		
0	93.4 ab	93.3 ab	88.5 abcdef	85.7 cdefg	90.2	A
5	91.2 abcdef	95.5 a	87.1 bcdef	84.3 fg	89.5	A
10	95.3 a	94.1 ab	85.3 defg	85.0 defg	89.9	A
15	93.3 abc	93.5 ab	84.7 efg	78.7 g	87.5	AB
20	92.5 abcd	92.1 abcde	90.1 abcdef	64.0 h	84.7	B
Ortalama	93.1 A	93.7 A	87.2 B	79.5 C	88.4	
EGF _{0.05} (E)	4.88					
EGF _{0.05} (A)	3.82					
EGF _{0.05} (E x A)	2.41					

EGF: en küçük güvenilir fark.

Çizelge 4.4. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama başak sapı uzunluğu değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En uzun başak sapı uzunluğu 12 Aralık'ta ve 20 Kasım'da ekim tarihlerinde sırasıyla (93.7, 93.1 cm) ile elde edilmiş, bunu başak sapı uzunluğu 3 Ocak'ta ekim tarihinde (87.2 cm) sahip olurken, En kısa bitki boyu 23 Ocak'ta (79.5 cm) değeri göstermiştir.

Farklı azot dozlarına ait başak sapı uzunluğu ortalamaları (84.7-90.2 cm) arasında değişmiştir. En uzun başak sapı uzunluğu (90.2 cm) ile azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilirken, en kısa başak sapı uzunluğu (84.7 cm) ise 20 kg/da azot uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait ortalama başak sapı uzunluğu değerler (64 - 95.5 cm) arasında saptanmıştır.

4.3. Basak Uzunluğu

Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak uzunluğuna etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.5'de ortalama değerler ise Çizelge 4.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. incelendiğinde, ekim zamanının başak uzunluğuna etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. ekim zamanı, azot miktarı ve E x A'nın başak uzunluğuna etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeklik buğdayın başak uzunluğuna ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak uzunluğuna etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	1.501	0.751	1.2924
Ekim zamanı (E)	3	54.871	18.29	31.4959**
Hata-1	6	3.484	0.581	
Azot miktarı (A)	4	7.689	1.922	1.643
E x A	12	25.881	2.157	1.8433
Hata-2	32	37.441	1.17	

D.K.(%): 10.06

DK: değişim katsayısı; * $P \leq 0.05$ seviyesinde önemli. **: $P \leq 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4.6. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının başak uzunluğuna (cm) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama				
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak					
0	11.7	10.3	10.5	8.2	10.1				
5	12.1	10.5	10.5	10.2	10.8				
10	12	10.7	8.5	11	10.5				
15	13.2	10.4	10.4	10.3	11.1				
20	12.7	11.4	9.3	11.2	11.14				
Ortalama	12.3	A	10.7	B	9.8	C	10.2	BC	10.7
EGF _{0.05} (E)	0.68								
EGF _{0.05} (A)	öd								
EGF _{0.05} (E x A)	öd								

EGF: en küçük güvenilir fark, öd: Önemli değildir.

Çizelge 4.6. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama başak uzunluğu değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En uzun başak uzunluğu 20 Kasım ekim tarihinde 12.3 cm ile elde edilmiş, bunu 12 Aralık'ta ve 23 Ocak'ta ekim tarihleri sırasıyla 10.7, 10.2 cm sahip olurken, En kısa başak uzunluğu 3 Ocak'ta 9.8 cm değeri göstermiştir.

Farklı azot dozlarına ait başak uzunluğu ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, ortalama başak uzunluğu değerleri 10.2-11.1 cm arasında değişmiştir. En uzun başak uzunluğu (11.1 cm) ile 20 kg/da azot dozundan elde edilirken, ise en kısa başak uzunluğu (10.2 cm) ise azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. Ortalama başak boylarındaki artış, azot dozlarının artmasına paralel olup değişkenlik göstermektedir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait başak uzunluğu ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, ortalama başak uzunluğu değerleri 8.2-13.2 cm

arasında değişim göstermiştir. Farklı ekolojik koşullarda yapılan çalışmalarda, Aydoğan ve Soylu (2017), 8.9-11.1 cm, Güngör ve ark. (2022), 8.01-12.06 cm, Karaman (2022), 6.55-9.15 cm, Servet ve Akman (2014), 8-11 cm, İpekeşen ve ark. (2023), 8,00 -9,60 cm değerlerinde başak uzunluğu elde etmişlerdir.

4.4. Metrekarede Bitki Sayısı

Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de bitki sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7'de ortalama değerler ise Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de bitki sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	1566.233	783.117	2.109
Ekim zamanı (E)	3	1846.45	615.483	1.6576
Hata-1	6	2227.9	371.317	
Azot miktarı (A)	4	754.1	188.525	0.3129**
E x A	12	6529.633	544.136	0.9031**
Hata-2	32	19279.87	602.496	

D.K.(%): 5.02

DK: değişim katsayısı; * P≤0.05 seviyesinde önemli. **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.7. incelendiğinde, Ekim zamanının m²'de bitki sayısına etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır. Azot miktarı ve E x A'nın m²'de bitki sayısına etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeklik buğdayın m²'de bitki sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama m²'de bitki sayısı değerleri istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, ortalama m²'de bitki sayısı değerleri 448-494 adet arasında değişmiştir.

En fazla bitki sayısı 20 Kasım, 3 Ocak ekim tarihlerinde sırasıyla (493.8,493.8 adet) sahip olurken, bunu 12 Aralık ekim tarihinde (480.3 adet) ile elde edilmiş, en az bitki sayısı 23 Ocak'ta (447.6 adet) değeri göstermiştir.

Çizelge 4.8. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de bitki sayısına (adet) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	482 Ab	500 a	482 ab	480 ab	486.2 A
5	500 a	448 b	500 a	486 ab	483.4 A
10	500 a	495 a	487 ab	282 ab	490.9 A
15	490 a	483 ab	500 a	499 a	493.1 A
20	497 a	476 ab	500 a	491 a	490.8 A
ORTALAMA	493.8	480.3	493.8	447.6	488.9
EGF _{0.05} (E)	öd				
EGF _{0.05} (A)	20.41				
EGF _{0.05} (E x A)	40.82				

EGF: en küçük güvenilir fark, öd: Önemli değildir.

Farklı azot dozlarına ait bitki sayısı ortalamaları (483.4-493.1 adet) arasında değişmiştir. . En fazla bitki sayısı (493.1 adet) ile 15 kg/da azot dozundan elde edilirken, en az bitki sayısı (483.4 adet) ise 5 kg/da azot uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Ortalama bitki sayısındaki artış, azot dozlarının artmasına paralel olmayıp değişkenlik göstermektedir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait bitki sayısı ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmakla birlikte, ortalama bitki sayısı değerleri 448-500 adet arasında saptanmıştır.

4.5. Metrekarede Sap Sayısı

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de sap sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.9'de ortalama değerler ise Çizelge 4.10'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. incelendiğinde, Ekim zamanının m²'de sap sayısına etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. Azot miktarı ve E x A'nın m²'de sap sayısına etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın m²'de sap sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.10'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de sap sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	83836.933	41918.47	2.8776
Ekim zamanı (E)	3	3618510.2	1206170	82.8**
Hata-1	6	87403.6	14567.27	
Azot miktarı (A)	4	65687.567	16421.89	2.0091
E x A	12	157276.3	13106.36	1.6035
Hata-2	32	261556.133	8173.629	

D.K.(%): 7.44

DK: değişim katsayısı; **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.10. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de sap sayısına (adet) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	807	1329	1274	1218	1157
5	804	1478	1481	1257	1255
10	950	1421	1376	1195	1235
15	721	1462	1479	1217	1220
20	790	1434.7	1424	1179	1207
ORTALAMA	815 C	1425 A	1407 A	1213 B	1215
EGF _{0.05} (E)	107.8				
EGF _{0.05} (A)	öd				
EGF _{0.05} (ExA)	öd				

EGF: en küçük güvenilir fark, öd: Önemli değildir.

Çizelge 4.10. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama m²'de bitki sayısı değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla birlikte, ortalama m²'de bitki sayısı değerleri 814.5-1424.8 adet arasında değişmiştir. En fazla sap sayısı 12 Aralık ekim tarihinde (1424.8 adet) ile elde edilmiş, bunu 3 Ocak, 23 Ocak ekim tarihlerinde sırasıyla (1406.8,1213 adet) sahip olurken, en az sap sayısı 20 Kasım'de 814.5 adet değeri göstermiştir.

Farklı azot dozlarına ait sap sayısı ortalamaları (1157-1235 adet) arasında değişmiştir. Ortalama bitki sayısındaki artış, azot dozlarının artmasına paralel olmayıp değişkenlik göstermektedir. Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait bitki sayısı ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, ortalama bitki sayısı değerleri 721-1478 adet arasında saptanmıştır.

4.6. Bitkide Başak Sayısı

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitkide başak sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.11’de ortalama değerler ise Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitkide başak sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.022	0.011	0.8668
Ekim zamanı (E)	3	1.264	0.421	33.1737**
Hata-1	6	0.076	0.013	
Azot miktarı (A)	4	0.088	0.022	4.7559**
E x A	12	0.39	0.032	7.0128**
Hata-2	32	0.148	0.005	

D.K.(%): 6.58

DK: değişim katsayısı; **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.11. incelendiğinde, ekim zamanı, azot miktarı ve E x A’nın bitkide başak sayısına etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın bitkide başak sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının bitkide başak sayısına (adet) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	0.8 k	1.0 cdef	1.1 cde	1.1 c	1.0 B
5	0.8 jk	1.1 cd	0.9 ghij	1.0 defg	1.0 B
10	0.8 hjk	1.4 a	1.0 cdef	1.0 defg	1.1 A
15	0.8 jk	1.3 b	1.0 efgh	1.0 fghi	1.0 B
20	0.9 ijk	1.3 ab	1.0 defg	1.0 ghijk	1.0 B
Ortalama	0.8 C	1.2 A	1.0 B	1.0 B	1.0
EGF _{0.05} (E)	0.10				
EGF _{0.05} (A)	0.06				
EGF _{0.05} (ExA)	0.12				

EGF: en küçük güvenilir fark.

Çizelge 4.12. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama bitkide başak sayısı değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken, ortalama bitkide başak sayısı değerleri (0.8-1.2 adet) arasında değişmiştir. En fazla bitkide başak sayısı 12 Aralık ekim tarihinde (1.2 adet) ile elde edilmiş, bunu 3 Ocak, 23 Ocak ekim tarihlerinde sırasıyla 1.02, 1.0 adet sahip olurken, en az başak sayısı 20 Kasım'da (0.8 adet) saptanmıştır.

Farklı azot dozlarına ait bitkide başak sayısı ortalamaları (1.0-1.1) arasında değişmiştir. En fazla başak sayısı (1.1) ile 10 kg/da azot dozundan elde edilirken, en az başak sayısı (1.0) ise 5 kg/da azot uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait bitkide ortalama başak sayısı değerleri (0.8-1.4) arasında saptanmıştır. Bitkide en fazla başak sayısı 12 Aralık tarihinde (1.4) ile 10 kg/da azot dozundan elde edilirken, en az başak sayısı 20 Kasım tarihinde (0.8) ise azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. Farklı azot dozlarının artışıyla birlikte ortalama başak sayısı da artış göstermiştir.

4.7. Metrekarede Basak Sayısı

Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de başak sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.13'te ortalama değerler ise Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Gökhan ekmeklik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de başak sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	4112.233	2056.117	0.4526
Ekim zamanı (E)	3	256747.783	85582.59	18.8399**
Hata-1	6	27255.767	4542.628	
Azot miktarı (A)	4	30726.767	7681.692	7.991**
E x A	12	95558.3	7963.192	8.2838**
Hata-2	32	30761.333	961.292	

D.K.(%): 6.15

DK: değişim katsayısı; **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.13 incelendiğinde, ekim zamanı, azot miktarı ve E x A'nın başak sayısına etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeklik buğdayın başak sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının m²'de başak sayısı etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	386 j	527 cde	538 cd	553 c	500.8 B
5	422 hij	498 def	465 fgh	487 defg	468.2 C
10	443 ghı	714 a	514 cdef	486 efg	539.2 A
15	413 ij	635 b	501 def	486 efg	508.9 B
20	428 hij	637 b	508 cdef	443 ghı	503.9 B
Ortalama	418.5 C	602.1 A	505.3 B	491 B	504.2
EGF _{0.05} (E)	60.22				
EGF _{0.05} (A)	25.78				
EGF _{0.05} (ExA)	51.57				

EGF: en küçük güvenilir fark.

Çizelge 4.14. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama m²'de başak sayısı değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama m²'de başak sayısı değerleri (418.5-602.1 adet) arasında değişmiştir. En fazla başak sayısı 12 Aralık ekim tarihinde (602.1 adet) ile elde edilmiş, bunu 3 Ocak, 23 Ocak ekim tarihlerinde sırasıyla (505 ve 491 adet) sahip olurken, en az başak sayısı 20 Kasım'de (418.5) değeri göstermiştir.

Farklı azot dozlarına ait m²'de başak sayısı ortalamaları (468.2-539.2 adet) arasında değişmiştir. En fazla başak sayısı (539.2 adet) ile 10 kg/da azot dozundan elde edilirken , en az başak sayısı (468.2 adet) ise 5 kg/da azot uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait ortalama başak sayısı değerler (386 -714 adet) arasında saptanmıştır. En fazla başak sayısı 12 Aralık tarihinde (714 adet) ile 10 kg/da azot dozundan elde edilirken , en az başak sayısı 20 Kasım tarihinde (386 adet) ise azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. Farklı azot dozlarının artışıyla beraber ortalama başak sayısı da artış göstermiştir.

4.8. Dane Verimi

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının parsel verimine etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.15'te ortalama değerler ise Çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. incelendiğinde, ekim zamanı, azot miktarı ve E x A'nın dane verimine etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. Gökhan ekmeçlik buğdayın dane verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane verimine etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	20574.807	10287.4	3.0104
Ekim zamanı (E)	3	707119.263	235706.4	68.9745**
Hata-1	6	20503.797	3417.3	
Azot miktarı (A)	4	48761.018	12190.26	10.2978**
E x A	12	82397.708	6866.476	5.8005**
Hata-2	32	37880.547	1183.767	

D.K.(%): 5.56

DK: değişim katsayısı; **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.16. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane verimine (g/m²) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı								Ortalama	
	20 Kasım		12 Aralık		3 Ocak		23 Ocak			
0	478	jk	462	k	662	ef	680	def	571	C
5	534	hij	493	ijk	740	abc	703	cde	618	B
10	541	hi	544	hi	774	ab	782	a	660	A
15	471	k	572	gh	716	bcde	728	abcd	622	B
20	397	l	626	fg	758	abc	710	cde	623	B
Ortalama	484	C	539	B	730.0	A	721	A	619	
EGF _{0.05} (E)	52.23									
EGF _{0.05} (A)	28.61									
EGF _{0.05} (ExA)	57.22									

EGF: en küçük güvenilir fark.

Çizelge 4.16. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama parsel verimi değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama dane verimi değerleri (484.3-730.0 g/m²) arasında değişmiştir. En fazla dane verimi 3 Ocak ekim tarihinde (730 g/m²) ile elde edilmiş, bunu 23 Ocak, 12 Aralık ekim tarihlerinde sırasıyla (721 ve 539 g/m²) sahip olurken, en az dane verimi 20 Kasım'de (484.3 g/m²) değeri göstermiştir.

Farklı azot dozlarına ait m²'de dane verimi ortalamaları (570.5-660.1 g/m²) arasında değişmiştir. En fazla dane verimi (660 g/m²) ile 10 kg/da azot dozundan elde edilirken , en az dane verimi (570.5 g/m²) ise azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksyonlarına ait ortalama dane verimi değerler (462-782 g/m²) arasında saptanmıştır. En fazla dane verimi 23 Ocak tarihinde (782.g/m²) ile 10 kg/da azot dozundan elde edilirken , en az dane verimi 12 Aralık tarihinde (462 g/m²) ise azot gübresinin uygulanmadığı

parsellerden elde edilmiştir. Farklı azot dozlarının artışıyla beraber ortalama dane verimi da artış göstermiştir.

Sağlam (1999), Halvorson ve ark. (2000), Mert ve ark. (2003) ve Sümer (2008) Azotlu gübrelerin tahıl verimliliğini artırdığını belirtmiştir.

4.9. Hektolitre Ağırlığı

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının hektolitre ağırlığına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.17’de ortalama değerler ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde , ekim zamanı ve azot miktarının hektolitre ağırlığına etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	1.519	0.76	0.2933
Ekim zamanı (E)	3	649.162	216.387	83.5705**
Hata-1	6	15.536	2.589	
Azot miktarı (A)	4	16.109	4.027	1.2971
E x A	12	155.171	12.931	4.1649**
Hata-2	32	99.352	3.105	

D.K.(%): 2.32

DK: değişim katsayısı; **: $P \leq 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4.17. incelendiğinde, Ekim zamanı ve E x A’nın hektolitre ağırlığına etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. Azot miktarı hektolitre ağırlığına etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama hektolitre ağırlığı değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama hektolitre ağırlığı değerleri (72.1-80.5 kg/hl) arasında değişmiştir. En fazla hektolitre ağırlığı 23 Ocak ekim tarihinde (80.5 kg/hl) ile elde edilmiş ,bunu 3 Ocak,20 Kasım ekim tarihlerinde sırasıyla (77.8,73.9 kg/hl) sahip olurken, en az hektolitre ağırlığı 12 Aralık’te (72.1 kg/hl) değeri göstermiştir.

Çizelge 4.18. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde ,ekim zamanı ve azot miktarının hektolitre ağırlığına (kg/hl) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı								Ortalama
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak					
0	76.1 fgh	69.1 k	77.2 defg	80.8 ab				75.8	
5	76.6 efgh	70.5 k	77.6 cdef	82.7 a				76.8	
10	74.0 hij	74.4 ghı	78.0 bcdef	79.7 bcd				76.5	
15	71.9 ijk	71.9 ijk	79.0 bcde	78.9 bcdef				75.4	
20	71.1 jk	74.5 ghı	77.4 cdef	80.3 abc				75.8	
Ortalama	73.9 C	72.1 D	77.8 B	80.5 A				76.1	
EGF _{0.05} (E)	1.44								
EGF _{0.05} (A)	öd								
EGF _{0.05} (ExA)	2.93								

EGF: en küçük güvenilir fark, öd: Önemli değildir.

Farklı azot dozlarına ait hektolitre ağırlığı ortalamaları (75.4-76.8kg/hl) arasında değişmiştir. Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait ortalama hektolitre ağırlığı değerler (69.1-82.7 kg/hl) arasında saptanmıştır. En fazla hektolitre ağırlığı 23 Ocak tarihinde (82.7 kg/hl) ile 5 kg/da azot dozundan elde edilirken , en az hektolitre ağırlığı 12 Aralık tarihinde (69,1 g/ m2) ise azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir.

Özen ve Akman (2015), yaptıkları çalışmada hektolitre ağırlığı 76.2-81.5 kg/hl olduğu bildirmişler.

Hektolitre ağırlığı ekim zamanına ve ekolojik koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Elgün ve ark., 1999).

4.10. Dane Nemi

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde ,ekim zamanı ve azot miktarının dane nemine etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.19'de ortalama değerler ise Çizelge 4.20'de

Çizelge 4.19. incelendiğinde, Ekim zamanı ve azot miktarının dane nemine etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. E x A'nın dane nemine etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın dane nemine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama dane nemi değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama dane nemi değerleri (13.2-13.8) arasında değişmiştir. En fazla dane nemi 20 Kasım ekim tarihinde (13.8) ile elde edilmiş, bunu 12 Aralık ,23 Ocak ekim tarihlerinde sırasıyla (13.6 -13.3) sahip olurken, en az dane nemi 3 Ocak'ta (13.2) değeri göstermiştir.

Çizelge 4.19. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nemine etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.257	0.129	0.6625
Ekim zamanı (E)	3	2.721	0.907	4.6693*
Hata-1	6	1.165	0.194	
Azot miktarı (A)	4	2.598	0.649	4.3683**
E x A	12	2.741	0.228	1.5364
Hata-2	32	4.757	0.149	

D.K.(%): 2.86

DK: değişim katsayısı; * $P \leq 0.05$ seviyesinde önemli. **: $P \leq 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4.20. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nemine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama	
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak		
0	14.1	13.9	13.3	13.1	13.6	AB
5	14.2	13.7	13.9	13.1	13.7	A
10	13.6	13.6	13.2	13.6	13.5	AB
15	13.4	13.2	12.9	13.1	13.1	C
20	13.5	13.4	12.9	13.4	13.3	BC
Ortalama	13.8	13.6	13.2	13.3	13.5	
EGF _{0.05} (E)	öd					
EGF _{0.05} (A)	0.32					
EGF _{0.05} (ExA)	öd					

EGF: en küçük güvenilir fark, öd: Önemli değildir.

Farklı azot dozlarına ait dane nemi ortalamaları (13.1-13.7) arasında değişmiştir. En fazla dane nemi (13.7) ile 5 kg/da azot dozundan elde edilirken , en az dane nemi (13.1) ise 15 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait ortalama dane nemi değerler (12.9-14.2) arasında saptanmıştır.

4.11. Dane Ağırlığı

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane ağırlığına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.21’de ortalama değerler ise Çizelge 4.22’de .

Çizelge 4.21. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane ağırlığına etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	9.091	4.545	1.3792
Ekim zamanı (E)	3	329.689	109.896	33.3451**
Hata-1	6	19.774	3.296	
Azot miktarı (A)	4	24.097	6.024	2.1148
E x A	12	159.565	13.297	4.668**
Hata-2	32	91.155	2.849	

D.K.(%): 4.14

DK: değişim katsayısı; **: $P \leq 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4.21. incelendiğinde, Ekim zamanı ve E x A’nın dane ağırlığına etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. Azot miktarı dane ağırlığına etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın dane ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane ağırlığına (mg) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Azot Miktarı	Ekim Zamanı				Ortalama
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	43.6 abcd	39.7 efgh	38.8 ghi	45.2 a	41.8
5	41.4 cdefg	38.0 hı	41.1 defg	43.8 abcd	41.1
10	36.6 ij	37.4 hij	42.3 bcde	44.7 ab	40.2
15	38.0 hı	39.3 fghi	40.1 efgh	44.9 ab	40.6
20	35.1 j	39.1 fghi	41.8 cdef	44.2 abc	40.0
Ortalama	38.9 c	38.7 C	40.8 B	44.5 A	40.7
EGF _{0.05} (E)	1.62				
EGF _{0.05} (A)	öd				
EGF _{0.05} (ExA)	2.81				

EGF: en küçük güvenilir fark, öd: Önemli değildir.

Çizelge 4.22. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama dane ağırlığı değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama dane ağırlığı değerleri (38.7-44.5 mg) arasında değişmiştir. En yüksek dane ağırlığı 23 Ocak ekim tarihinde (44.5 mg) ile elde edilmiş, bunu 3 Ocak,20 Kasım ekim tarihlerinde sırasıyla (40.8,38.9 mg) sahip olurken, en düşük dane ağırlığı 12 Aralık'te (38.7 mg) değeri göstermiştir.

Farklı azot dozlarına ait dane ağırlığı ortalamaları (40.0-41.8 mg) arasında değişmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksyonlarına ait ortalama dane ağırlığı değerler (35.1-44.9 mg) arasında saptanmıştır. En yüksek dane ağırlığı 23 Ocak tarihinde (44.9 mg) ile 15 kg/da azot dozundan elde edilirken , en düşük dane ağırlığı 20 Kasım tarihinde (35.1 mg) ise 15 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Mert ve ark. (2003) artan nitrojen dozlarının başak başına dane ağırlığını etkilemediğini bildirmiştir.

4.12. Biyolojik Verim

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının biyolojik verimine etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.23'te ortalama değerler ise Çizelge 4.24'te .

Çizelge 4.23. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının biyolojik verimine etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	897309.633	448654.817	3.6943
Ekim zamanı (E)	3	4313119.333	1437706.444	11.8384**
Hata-1	6	728664.367	121444.061	
Azot miktarı (A)	4	259640.5	64910.125	1.7574
E x A	12	952410.167	79367.514	2.1488*
Hata-2	32	1181953.333	36936.042	

D.K.(%): 12.40

DK: değişim katsayısı; * P≤0.05 seviyesinde önemli. **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.23. incelendiğinde, Ekim zamanı ve E x A'nın biyolojik verimine etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. Azot miktarı biyolojik verimine etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın biyolojik verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının biyolojik verimi (g/m²) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

AZOT MİKTARI	EKİM ZAMANI				ORTALAMA
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	850 f	1833 a	1618 abcd	1816 ab	1529
5	1109 ef	1675 abc	1426 cde	1732 abc	1486
10	1341 de	1718 abc	1843 a	1762 ab	1666
15	871 f	1863 a	1602 abcd	1639 abcd	1494
20	1321 de	1884 a	1568 abcd	1511 bcd	1571
ORTALAMA	1099 B	1795 A	1612 A	1692 A	1549
EGF _{0.05} (E)	311.4				
EGF _{0.05} (A)	öd				
EGF _{0.05} (ExA)	319.6				

EGF: en küçük güvenilir fark, öd: Önemli değildir.

Çizelge 4.24. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama biyolojik verimi değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama biyolojik verimi değerleri (1098.8-1794.9 g/m²) arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verimi 12 Aralık ekim tarihinde (1794.9 g/m²) ile elde edilmiş, bunu 23 Ocak, 3 Ocak ekim tarihlerinde sırasıyla (1692.0-1611.5 g/m²) sahip olurken, en düşük biyolojik verimi 20 Kasım'de (1098.8 g/m²) değeri göstermiştir.

Farklı azot dozlarına ait biyolojik verimi ortalamaları (1485.7-1666.1 g/ m²) arasında değişmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait ortalama biyolojik verimi değerler (850-1884 g/ m²) arasında saptanmıştır. En yüksek biyolojik verimi 12 Aralık tarihinde (1884 g/m²) ile 20 kg/da azot dozundan elde edilirken , en düşük biyolojik verimi 20 Kasım tarihinde (850 g/m²) ise azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda bizim bulgularımıza benzer şekilde azot dozlarının biyolojik verimliliği arttırdığı tespit edilmiştir (Oweis ve ark., 2000).

4.13. Hasat İndeksi

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının hasat indeksine etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.25'te ortalama değerler ise Çizelge 4.26'de

Çizelge 4.25. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının hasat indeksine etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	9.972	4.986	0.8515
Ekim zamanı (E)	3	1270.519	423.506	72.3235**
Hata-1	6	35.134	5.856	
Azot miktarı (A)	4	27.736	6.934	2.1105
E x A	12	106.295	8.858	2.6961*
Hata-2	32	105.133	3.285	

D.K.(%): 5.55

DK: değişim katsayısı; * P≤0.05 seviyesinde önemli. **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.25. incelendiğinde, Ekim zamanı ve E x A'nın hasat indeksine etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. Azot miktarı hasat indeksine etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın hasat indeksine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.26'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının hasat indeksine (%) etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

AZOT MİKTARI	EKİM ZAMANI				ORTALAMA
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	27.5 fg	27.0 fg	33.7 bcd	39.9 a	32.0
5	30.0 ef	28.1 fg	33.5 bcd	39.4 a	32.7
10	27.9 fg	25.2 g	35.5 b	39.3 a	31.9
15	29.5 ef	31.7 cde	34.5 bc	39.7 a	33.8
20	26.1 g	31.3 de	34.5 bc	38.7 a	32.6
ORTALAMA	28.2 C	28.6 C	34.3 B	39.4 A	32.6
EGF _{0.05} (E)	2.16				
EGF _{0.05} (A)	öd				
EGF _{0.05} (E x A)	319.6				

EGF: en küçük güvenilir fark, öd: Önemli değildir.

Çizelge 4.26. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama hasat indeksi değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama hasat indeksideğerleri (28.2-39.4%) arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi 23 Ocak ekim tarihinde (39.4) ile elde edilmiş, bunu 3 Ocak, 12 Aralık ekim tarihlerinde sırasıyla (34.3-28.6) sahip olurken, en düşük hasat indeksi 20 Kasım'de

(28.2) değeri göstermiştir. Farklı azot dozlarına ait hasat indeksi ortalamaları (31.9-33.8) arasında değişmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait ortalama hasat indeksi değerler (25.2-39.9) arasında saptanmıştır. En yüksek hasat indeksi 23 Ocak tarihinde (39.9) ile azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilirken , en düşük hasat indeksi 12 Aralık tarihinde (25.2) ise azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir.

Mert ve ark (2003),Özseven ve Bayram (2005) ile Şimşek (2012) yaptıkları çalışmalarda artan azot dozlarının hasat indeksinde düşüşe yol açtığını bildirmişlerdir. Sezal ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada çeşitlerin hasat indeksini belirli bir doza kadar artırdığını, daha sonra ise düştüğünü bildirmişlerdir.

4.14. Dane Protein Oranı

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane protein oranına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.27’de ortalama değerler ise Çizelge 4.28’de .

Çizelge 4.27. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane protein oranına etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.037	0.019	0.1641
Ekim zamanı (E)	3	5.178	1.726	15.1694**
Hata-1	6	0.683	0.114	
Azot miktarı (A)	4	0.323	0.081	0.8033
E x A	12	0.885	0.074	0.7326**
Hata-2	32	3.22	0.101	

D.K.(%): 2.31

DK: değişim katsayısı; **: $P \leq 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4.27. incelendiğinde, ekim zamanı, azot miktarı ve E x A’nın dane protein oranına etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın dane protein oranına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama dane protein oranı değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama dane protein oranı değerleri (13.34 - 14.1) arasında değişmiştir. En fazla dane protein oranı 20 Kasım ekim tarihinde (14.1) ile elde edilmiş, bunu 12 Aralık,3 Ocak ekim tarihlerinde sırasıyla (13.8-13.7) sahip olurken, en az dane protein oranı 23 Ocak'te (13.3) değeri göstermiştir.

Çizelge 4.28. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane protein oranına etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

AZOT MİKTARI	EKİM ZAMANI								ORTALAMA
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak					
0	14.2 a	13.9 abc	13.6 bcdef	13.5 cdef					13.8
5	14.2 a	13.9 abcd	13.7 bcdef	13.5 cdef					13.8
10	14.1 ab	13.8 abcd	14.1 ab	13.2 f					13.8
15	14.2 a	13.8 abcde	13.7 abcdef	13.3 ef					13.7
20	14.1 ab	13.9 abcd	13.4 def	13.2 f					13.6
ORTALAMA	14.1 A	13.8 AB	13.7 B	13.3 C					13.7
EGF _{0.05} (E)	0.30								
EGF _{0.05} (A)	öd								
EGF _{0.05} (ExA)	0.52								

EGF: en küçük güvenilir fark. öd: Önemli değildir

Farklı azot dozlarına ait dane protein oranı ortalamaları (13.6-13.8) arasında değişmiştir. En fazla dane protein oranı (13.8) ile 0 ve 10 kg/da azot dozundan elde edilirken , en az dane protein oranı (13.6) ise 20 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait ortalama dane protein oranı değerler (13.2-14.2) arasında saptanmıştır. En fazla dane protein oranı 20 Kasım tarihinde (14.2) ile 0 ve 15 kg/da azot dozundan elde edilirken , en az dane protein oranı 23 Ocak tarihinde (13.2) ise 10,20 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Gübre uygulama süresinin ve gübre cinsinin dane proteini üzerine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir (Savashli, 2005).

Buğday kalitesini tespit etmek amacıyla en sık başvuru kriteri protein oranıdır (Pomeranz, 1971; Bushuk, 1982; Kurt ve ark., 2013). Çevre koşullarına göre değişkenlik gösteren protein oranı %6-25 arasında değişebileceğini yetiştirildiği çevrenin iklim şartlarındaki değişimin, çeşide bağlı değişimden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Öztürk ve ark. 2015).

4.15. Dane Nişasta Oranı

Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nişasta oranına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.29'de ortalama değerler ise Çizelge 4.30'de.

Çizelge 4.29. incelendiğinde, ekim zamanı, azot miktarı ve E x A'nın dane nişasta oranına etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır.

Gökhan ekmeçlik buğdayın dane nişasta oranına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.30'de verilmiştir.

Çizelge 4.29. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nişasta oranına etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplama	Hata Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.853	0.427	3.2406
Ekim zamanı (E)	3	27.159	9.053	68.7866**
Hata-1	6	0.79	0.132	
Azot miktarı (A)	4	18.706	4.676	52.9907**
E x A	12	1.042	0.087	0.9843**
Hata-2	32	2.824	0.088	

D.K.(%): 0.42

DK: değişim katsayısı; **: P≤0.01 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.30. Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, ekim zamanı ve azot miktarının dane nişasta oranına etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

AZOT MİKTARI	EKİM ZAMANI				ORTALAMA
	20 Kasım	12 Aralık	3 Ocak	23 Ocak	
0	71.8 a	71.2 bc	71.2 bc	69.5 ı	70.9 A
5	71.6 ab	70.7 de	70.8 cd	69.7 hı	70.7 B
10	70.9 cd	70.3 efg	70.3 ef	68.9 j	70.1 C
15	70.3 ef	69.8 ghı	69.8 ghı	68.8 j	69.7 D
20	70.1 fgh	69.6 hı	69.7 hı	68.6 j	69.5 D
ORTALAMA	70.9 A	70.3 B	70.4 B	69.1 C	70.2
EGF _{0.05} (E)	0.32				
EGF _{0.05} (A)	0.24				
EGF _{0.05} (ExA)	0.49				

EGF: en küçük güvenilir fark.

Çizelge 4.30. incelendiğinde, Farklı tarihlerdeki ekimlerde ortalama dane nişasta oranı değerleri istatistiksel olarak önemli olmakla olurken ,ortalama dane nişasta oranı değerleri (69.1 - 70.9) arasında değişmiştir. En fazla dane nişasta oranı 20 Kasım ekim tarihinde (70.9) ile elde edilmiş, bunu 3 Ocak,12 Aralık ekim tarihlerinde sırasıyla (70.3-70.4) sahip olurken, en az dane nişasta oranı 23 Ocak'te (69.1) değeri göstermiştir.

Farklı azot dozlarına ait dane nişasta oranı ortalamaları (69.5-70.9) arasında değişmiştir. En fazla dane nişasta oranı (70.9) ile azot gübresinin uygulanmadığı parsellerden elde edilirken , en az dane nişasta oranı (69.5) ise 20 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Ekim zamanı x azot dozu interaksiyonlarına ait ortalama dane nişasta oranı değerler (68.6-71.8) arasında saptanmıştır. En fazla dane nişasta oranı 20 Kasım tarihinde (71.8) ile azot gübresinin

uygulanmadığı parsellerden elde edilirken , en az dane nişasta oranı 23 Ocak tarihinde (68.6) ise 20 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Nişasta içeriğini belirlemek için yapılan çalışmalarda Pena ve ark, (2002) nişasta oranının buğday danelerinin kuru ağırlığının %70-75'i arasında, Mut ve ark., (2017) % 61.6 ile 65.0 arasında, Ereku ve ark., (2016) %56.4 ile %65.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Birçok araştırmacı, buğday danelerinin nişasta içeriğinin çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değiştiğini bildirmiştir (Mut ve ark., 2017; Grausgruber ve ark., 2000; Koca ve ark., 2011; Mahla ve ark., 2015).



4.16. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

İncelenen özelliklerarası ilişkiler Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı ekim zamanı ve azot miktarında yetiştirilen Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde, dane verimi ile dane kalite özellikleri arası ilişkiler.

	BB	BSU	BU	MBS	MSS	BBS	MBS1	DV	HA	DN	DA	MDS	BV	HI	DPO	DNO
BB	1	.989**	.354	-.132	-.206	.134	.114	-.684**	-.719**	.348	-.690**	.679**	-.256	-.799**	.760**	.669**
BSU	.989**	1	.241	-.162	-.115	.209	.186	-.641**	-.689**	.303	-.644**	.632**	-.170	-.755**	.693**	.653**
BU	.354	.241	1	.150	-.691**	-.423	-.414	-.623**	-.436	.468*	-.499*	.512*	-.699**	-.537*	.447*	.243
MBS	-.132	-.162	.150	1	-.222	-.343	-.179	.075	.140	-.035	.002	.000	-.234	-.006	-.004	.011
MSS	-.206	-.115	-.691**	-.222	1	.695**	.684**	.514*	.130	-.406	.095	-.126	.811**	.263	-.467*	-.282
BBS	.134	.209	-.423	-.343	.695**	1	.985**	.121	-.134	-.282	-.175	.163	.742**	-.051	-.167	-.206
MBS1	.114	.186	-.414	-.179	.684**	.985**	1	.143	-.110	-.298	-.178	.166	.730**	-.055	-.175	-.211
DV	-.684**	-.641**	-.623**	.075	.514*	.121	.143	1	.823**	-.531*	.662**	-.676**	.483*	.868**	-.713**	-.559*
HA	-.719**	-.689**	-.436	.140	.130	-.134	-.110	.823**	1	-.365	.780**	-.777**	.149	.850**	-.626**	-.450*
DN	.348	.303	.468*	-.035	-.406	-.282	-.298	-.531*	-.365	1	-.117	.113	-.457*	-.535*	.489*	.620**
DA	-.690**	-.644**	-.499*	.002	.095	-.175	-.178	.662**	.780**	-.117	1	-.997**	.148	.810**	-.589**	-.408
MDS	.679**	.632**	.512*	.000	-.126	.163	.166	-.676**	-.777**	.113	-.997**	1	-.149	-.804**	.577**	.376
BV	-.256	-.170	-.699**	-.234	.811**	.742**	.730**	.483*	.149	-.457*	.148	-.149	1	.378	-.498*	-.467*
HI	-.799**	-.755**	-.537*	-.006	.263	-.051	-.055	.868**	.850**	-.535*	.810**	-.804**	.378	1	-.785**	-.687**
DPO	.760**	.693**	.447*	-.004	-.467*	-.167	-.175	-.713**	-.626**	.489*	-.589**	.577**	-.498*	-.785**	1	.756**
DNO	.669**	.653**	.243	.011	-.282	-.206	-.211	-.559*	-.450*	.620**	-.408	.376	-.467*	-.687**	.756**	1

*: $P \leq 0.05$. **: $P \leq 0.01$ olasılık düzeyinde önemlidir. BB: Bitki boyu, BSU: Başak sapı uzunluğu, BU: Başak uzunluğu, MBS: Metrekarede bitki sayısı, MSS: Metrekarede sap sayısı, BBS: bitkide başak sayısı, MBS: Metrekarede başak sayısı, DV: Dane verim, HA: Hektolitre ağırlığı, DN: Dane nemi, DA: Dane ağırlığı, MDS: M2'de Dane sayısı, BV: Biyolojik verim, HI: Hasat indeksi, DPO: DANE PROTEİN ORANI, DNO: Dane nişasta oranı.

Bitki boyu ile incelenen özellikler arasında; dane verim (DV) ve hektolitre ağırlığı (HA), dane ağırlığı (DA) ve hasat indeksi (HI) ile negatif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır

Başak sapı uzunluğu ile incelenen özellikler arasında; dane verim (DV), hektolitre ağırlığı (HA), dane ağırlığı (DA) ve hasat indeksi (HI) ile negatif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Başak uzunluğu ile incelenen özellikler arasında; metrekarede sap sayısı (MSS), p verim (PV), dane ağırlığı (DA), biyolojik verim (BV) ve hasat indeksi (HI) ile negatif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Metrekarede bitki sayısı ile incelenen özellikler arasında; önemli pozitif veya negatif yönlü ilişkiler saptanmamıştır.

Metrekarede sap sayısı ile incelenen özellikler arasında; bitkide başak sayısı (BBS),P verim (PV), metrekarede başak sayısı (MBS1) ve biyolojik verim (BV) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Bitkide başak sayısı ile incelenen özellikler arasında; Metrekarede sap sayısı (MSS), metrekarede başak sayısı (MBS1) ve biyolojik verim (BV) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmamıştır.

Metrekarede başak sayısı ile incelenen özellikler arasında; Metrekarede sap sayısı (MSS), bitkide başak sayısı (BBS) ve biyolojik verim (BV) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmamıştır.

Dane verim ile incelenen özellikler arasında; hektolitre ağırlığı (HA),Metrekarede sap sayısı (MSS), biyolojik verim (BV) ve hasat indeksi (HI) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Hektolitre ağırlığı ile incelenen özellikler arasında; p verim (PV), dane ağırlığı (DA) ve hasat indeksi (HI) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Dane nemi ile incelenen özellikler arasında; başak uzunluğu (BU) ve dane protein oranı (DPO) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Dane ağırlığı ile incelenen özellikler arasında; p verim (PV), hektolitre ağırlığı (HA) ve hasat indeksi (HI) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

M²'de dane sayısı ile incelenen özellikler arasında; bitki boyu (BB), başak sapı uzunluğu (BSU), başak uzunluğu (BU) ve dane protein oranı (DPO) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Biyolojik verim ile incelenen özellikler arasında; metrekaerde sap sayısı (MSS), p verim (PV), bitkide başak sayısı (BBS) ve metrekaerde başak sayısı (MBS1) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Hasat indeksi ile incelenen özellikler arasında; p verim (PV) , dane ağırlığı (DA) ve hektolitre ağırlığı (HA) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Dane protein oranı ile incelenen özellikler arasında; bitki boyu (BB), dane nemi (DN) ,başak sapı uzunluğu (BSU), başak uzunluğu (BU), m²'de dane sayısı (MDS) ve dane nişasta oranı (DNO) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.

Dane nişasta oranı ile incelenen özellikler arasında; bitki boyu (BB), başak sapı uzunluğu (BSU), dane nemi (DN) ve dane protein oranı (DPO) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler saptanmıştır.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinin 4 farklı ekim zamanı (20 Kasım, 12 Aralık, 3 Ocak, 23 Ocak) ve 5 farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20 kg N/da) dane verimine etkisini saptamak amacıyla, 2022-2023 yetiştirme mevsiminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Bu çalışmada bitki boyu, başak sapı uzunluğu, başak uzunluğu, metrekarede bitki sayısı, metrekarede sap sayısı, bitkide başak sayısı, metrekarede başak sayısı, parsel verimi, hektolitre ağırlığı, dane nemi, dane ağırlığı, metrekarede dane sayısı, biyolojik verim, hasat indeksi, danede protein oranı ve danede nişasta oranı gibi özellikler incelenmiştir.

İncelenen özelliklere ilişkin sonuçlarda bitki boyu 75.2 cm ile 107.267 cm arasında değişirken, başak sapı uzunluğu 64 cm ile 95.5 cm arasında, başak uzunluğu 8.167 cm ile 13.2 cm arasında değişiklik göstermektedir. Metrekarede bitki sayısı 448 adet ile 500 adet arasında, metrekarede sap sayısı 721.333 adet ile 1478.667 adet arasında, metrekarede başak sayısı 0.8 adet ile 1.337 adet arasında, metrekarede başak sayısı 385.667 adet ile 713.667 adet arasında değişmektedir. Parsel verimi 461.7 g/m² ile 782.23 g/m² arasında, hektolitre ağırlığı 69.1 kg/hl ile 82.733 kg/hl arasında, dane neminin %12.867 ile %14.2 arasında, dane ağırlığının 35.133 mg ile 44.867 mg arasında, biyolojik veriminin 850 g/m² ile 1884.667 g/m² arasında, hasat indeksinin %25.167 ile %39.933 arasında, dane protein oranının %13.2 ile %14.2 arasında, dane nişasta oranının %68.6 ile %71.833 arasında değiştiği saptanmıştır.

Korelasyon katsayısı analiz sonuçlarında özellikle: **parsel verim** ile hektolitre ağırlığı (HA), Metrekarede sap sayısı (MSS), biyolojik verim (BV) ve hasat indeksi (HI) arasında, **Dane ağırlığı** ile dane verim (DV), hektolitre ağırlığı (HA) ve hasat indeksi (HI) arasında, **Dane protein oranı** ile dane nemi (DN), m²'de dane sayısı (MDS) ve dane nişasta oranı (DNO) arasında ve **Dane nişasta oranı** ile dane nemi (DN) ve dane protein oranı (DPO) arasında olumlu ve istatistikî olarak önemli bir ilişki saptanmıştır.

Parsel verim ile m²'de dane sayısı (MDS), dane protein oranı (DPO) ve dane nişasta oranı (DNO) arasında, Dane ağırlığı ile m²'de dane sayısı (MDS) ve dane protein oranı (DPO) arasında, Dane protein oranı ve dane ağırlığı (DA) arasında ve Dane nişasta oranı ile hektolitre ağırlığı (HA), biyolojik verim (BV) ve hasat indeksi (HI) arasında olumsuz ve istatistikî olarak önemli bir ilişki saptanmıştır.

Çukurova koşullarında yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Gökhan ekmeçlik buğday çeşidinde en yüksek dane verimi değerlerinin 23 Ocak tarihinde (782 g/m²) yapılan ekim ile 10 kg/da azot dozundan elde edildiği saptanmıştır. Bu çalışmada, üreticilerin Kasım ayının ikinci yarısında başlayan ekimlerinin, Ocak ayının son haftasına kadar uzatılabileceği ortaya çıkmıştır.



KAYNAKLAR

- Aguilera, E., Lassaletta, L., Sanz-Cobena, A., Garnier, J., Vallejo, A., 2013. The potential of organic fertilizers and water management to reduce N₂O emissions in Mediterranean climate cropping systems. A review. *Agric. Ecosyst. Environ.* 164, 32–52
- Ali, A. G., Omar, M. A., Nawar, A. I., & Tabbakh, S. S. (2016). Effect of sowing date and nitrogen fertilization level on growth and productivity of some durum and bread wheat varieties. *Journal of Alexandria Science Exchange*, 37(4), 542-549.
- Ali, H., Ahmad, S. H. A. K. E. E. L., Ali, H. I. N. A., Hassan, F. S. (2005). Impact of nitrogen application on growth and productivity of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 1(3), 216-218.
- Ali, N. and Akmal, M., 2022. Wheat growth, yield, and quality under water deficit and reduced nitrogen supply. A review. *Gesunde Pflanzen*, 74(2), pp.371-383.
- Allende-Montalban, R., Gabriel, J.L., de Andrés, E.F., Porcel, M.Á., Santín-Montanya, M.I., Gandía, M.L., Martín-Lammerding, D., Nieto, M.T., del Mar Delgado, M., San-Juan-Heras, R. and Tenorio, J.L., 2024. Nitrogen fertilization and sowing date as wheat climate change adaptation tools under Mediterranean conditions. *European Journal of Agronomy*, 161, p.127346.
- Arif, M., Jan, T., Munir, H., Rasul, F., Riaz, M., Fahad, S., Adnan, M., Mian, I.A. and Amanullah, 2020. Climate-smart agriculture: assessment and adaptation strategies in changing climate. *Global Climate Change and Environmental Policy: Agriculture Perspectives*, pp.351-377.
- Arregui, L.M., Lasa, B., Lafarga, A., Iraneta, ~ I., Baroja, E., Quemada, M., 2006. Evaluation of chlorophyll meters as tools for N fertilization in winter wheat under humid Mediterranean conditions. *Eur. J. Agron.* 24, 140–148
- Aydoğan, S., Soylu, S. (2017). Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim oğeleri ile bazı kalite ozelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(1), 24-30.
- Aykut, F., Yüce, S., Demir, İ., Akçalı Can, R.R., & Furan, M.A. (2005). Ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının Bornova koşullarında performansları. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül, Antalya, 89-93.
- Bassu, S., Asseng, S., Motzo, R. and Giunta, F., 2009. Optimising sowing date of durum wheat in a variable Mediterranean environment. *Field Crops Research*, 111(1-2), pp.109-118.
- Bibi, S., Saifullah, Naeem, A. and Dahlawi, S., 2016. Environmental impacts of nitrogen use in agriculture, nitrate leaching and mitigation strategies. *Soil science: Agricultural and environmental prospectives*, pp.131-157.
- Buğday, Ocak 2021, Tarım Ürünleri Piyasa Raporu. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/>
- Bushuk, W., 1982. Grains And Oilseeds. 3. Edition. Canadian International Grains Institute, Winnipeg, Manitoba.

- Cann, D.J., Schillinger, W.F., Hunt, J.R., Porker, K.D. and Harris, F.A., 2020. Agroecological advantages of early-sown winter wheat in semi-arid environments: A comparative case study from southern Australia and Pacific Northwest United States. *Frontiers in Plant Science*, 11, p.568.
- Çekiç, C., Savaşlı, E., Dayıoğlu, R., Önder, O., Karaduman, Y., & Avcıoğlu, R. (2008). Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) ekim zamanı ve sıklığı ile kalite kriterleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Konya.
- Duan, J., Shao, Y., He, L., Li, X., Hou, G., Li, S., Feng, W., Zhu, Y., Wang, Y. and Xie, Y., 2019. Optimizing nitrogen management to achieve high yield, high nitrogen efficiency and low nitrogen emission in winter wheat. *Science of the Total Environment*, 697, p.134088.
- Dubetz, S., Gardiner, E.E., Flynn, D. and Ian Dela Roche, A., 1979. Effect of Nitrogen Fertilizer on Nitrogen Fractions and Aminoacid Composition on Spring Wheat. *Can. J. Plant Sci.*, 59:299-305.
- Eigenbrode, S.D., Macfadyen, S. and Langridge, P., 2017. The impact of climate change on wheat insect pests: current knowledge and future trends. *Achieving sustainable cultivation of wheat*, 1, pp.545-567.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., & Kotancılar, G. (1999). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum, No: 867.
- Elhag, D. (2017). Effect of different nitrogen rates on productivity and quality traits of wheat cultivars. *Egyptian Journal of Agronomy*, 39(3), 321-335.
- Ercan, R., Bildik, E. (1993). Azotlu gübre uygulamasının ekmeklik buğday kalitesine etkisi. *Gıda*, 18(3).
- Ereku, O., Yiğit, A., Koca, Y.O., Ellmer, F. ve Weib, K. 2016. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin kalite potansiyelleri ve beslenme fizyolojisi açısından önemi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2016, 25 (Özel sayı-1): 31-36. doi: 10.21566/tarbitderg.280110.
- Fagodiya, R.K., Kumar, A., Kumari, S., Medhi, K. and Shabnam, A.A., 2020. Role of nitrogen and its agricultural management in changing environment. *Contaminants in Agriculture: Sources, Impacts and Management*, pp.247-270.
- FAO, 2020. Statistical yearbook. World food and agriculture. Rome
- Feng, X., Huai, Y., Kang, S., Yang, L., Li, Y., Feng, J., Zhang, Z., Maw, M.J., Cui, Z. and Ning, P., 2024. Reproductive resilience of growth and nitrogen uptake underpins yield improvement in winter wheat with forced delay of sowing. *Science of The Total Environment*, 949, p.175108.
- Gorczyca, A., A. Oleksy, D. Gala-Czekaj, M. Urbaniak, M. Laskowska, A. Waskiewicz and L. Stepień. 2017. Fusarium head blight incidence and mycotoxin accumulation in three durum wheat cultivars in relation to sowing date and density. *Science of Nature* 105(2):1-11.

- Grausgruber H., Oberfoster M., Werteker M., Ruckenbauer P. ve Vollman J. 2000. Stability off quality traits in Austrian–grown winter wheats. *Field Crops Research*,66: 257-267.
- Grote, U., Fasse, A., Nguyen, T.T. and Erenstein, O., 2021. Food security and the dynamics of wheat and maize value chains in Africa and Asia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, p.617009.
- Güler, M. (2001). Bazı iki sıralı arpa ve ekmeklik buğday çeşitlerinde azot ve CCC dozlarının dane verimine etkileri. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 11(1), 63-68.
- Güler, M., Akbay, G. (2000). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da sulama ve azotlu gübrelemenin protein verimine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24(3), 317-325.
- Gülüt, K. Y. (2021). Farklı Gübre Uygulamalarının Buğday Bitkisinin SPAD Değerleri, Yeşil Aksam Kuru Madde Verimi ve Azot Konsantrasyonu Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(5), 919-925.
- Güngör, H., Çakır, M.F. & Dumlupınar, Z. (2022). İleri Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* l.) hatlarının verim, verim unsuru ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 123-127.
- Halvorson, A. D., Black, A. L., Krupinsky, J. M., Merrill, S. D., Wienhold, B. J., Tanaka, D. L., 2000. Spring wheat response to tillage and nitrogen fertilization in rotation with sunflower and winter wheat. *Agronomy Journal*, 92:136-144.
- He, G., Liu, X. and Cui, Z., 2021. Achieving global food security by focusing on nitrogen efficiency potentials and local production. *Global Food Security*, 29, p.100536.
- Hossain, A., Skalicky, M., Brestic, M., Maitra, S., Ashrafal Alam, M., Syed, M.A., Hossain, J., Sarkar, S., Saha, S., Bhadra, P. and Shankar, T., 2021. Consequences and mitigation strategies of abiotic stresses in wheat (*Triticum aestivum* L.) under the changing climate. *Agronomy*, 11(2), p.241.
- Huang, X., Xu, X., Zhu, Q. and Zhang, Y., 2024. Optimizing water and nitrogen inputs for sustainable wheat yields and minimal environmental impacts. *Agricultural Systems*, 220, p.104061.
- Hussain, I., Khan, M. A., Khan, E. A. (2006). Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels. *Journal of Zhejiang University Science B*, 7, 70-78.
- Hussain, M. A., Dohuki, M. S., & Ameen, H. A. (2017). Response of some bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars to nitrogen levels. *Kufa Journal for Agricultural Sciences*, 9(4), 365-390.
- İpekeşen, S., Akyıldız, M. İ., & Aydın, A. L. P. (2023). Diyarbakır İli Sulu Koşullarında İleri Kademe Ekmeklik Buğday Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin GGE Biplot Tekniği ile Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 107-123.

- Jarecki, W., Bobrecka-Jamro, D., 2019. Reaction of facultative cultivars of spring wheat to autumn and spring sowing dates. *Pol. J. Agron.* 39, 52–57.
- Kahramanmaraş koşullarında farklı azot seviyelerinin üç ekmeklik buğday çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) fenolojik dönemler, verim ve verim unsurlarına etkisi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10(1): 106-115.,
- Karaman, M. (2022). Muş koşullarında ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve verim bileşenleri bakımından değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 1-1.
- Kenar, D. ve S. ŞEHİRALİ. 2001. Farklı Ekim Zamanlarının 2 ve 6 Sıralı Çeşitlerin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. *Tahıllar ve Yemelik Dane Baklagiller*, Cilt: 1, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Koca, Y.O., Dere, Ş. ve Ereku, O. 2011. İleri ekmeklik buğday hatlarında dane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2): 15–22.
- Koppensteiner, L.J., Kaul, H.P., Piepho, H.P., Barta, N., Euteneuer, P., Bernas, J., Klimek-Kopyra, A., Gronauer, A. and Neugschwandtner, R.W., 2022. Yield and yield components of facultative wheat are affected by sowing time, nitrogen fertilization and environment. *European Journal of Agronomy*, 140, p.126591.
- Kurt, Ö., Yağdı, K., 2013. Bazı İleri Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Hatlarının Bursa Koşullarında Verim Özellikleri Yönünden Performansının Araştırılması. *Journal Of Tekirdag Agricultural Faculty*, 10(2):34–43.
- Lassaletta, L., Sanz-Cobena, A., Aguilera, E., Quemada, M., Billen, G., Bondeau, A., Cayuela, M.L., Cramer, W., Eekhout, J.P.C., Garnier, J., 2021. Nitrogen dynamics in cropping systems under Mediterranean climate: a systemic analysis. *Environ. Res. Lett.* 16, 073002
- Liaqat, W., Barutcular, C., Farooq, M., Ahmad, H., Jan, M., Ahmad, Z., Nawaz, H. and Li, M., 2022. Climate change in relation to agriculture: A review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 20(2).
- Liu, B., Asseng, S., Liu, L., Tang, L., Cao, W., Zhu, Y., 2016. Testing the responses of four wheat crop models to heat stress at anthesis and grain filling. *Glob. Chang Biol.* 22, 1890–1903
- Liu, K., Zhang, C., Guan, B., Yang, R., Liu, K., Wang, Z., Li, X., Xue, K., Yin, L. and Wang, X., 2021. The effect of different sowing dates on dry matter and nitrogen dynamics for winter wheat: an experimental simulation study. *PeerJ*, 9, p.e11700.
- Ma, S.C., T.C. Wang, X.K. Guan and X. Zhang. 2018. Effect of sowing time and seeding rate on yield components and water use efficiency of winter wheat by regulating the growth redundancy and physiological traits of root and shoot. *Field Crops Research* 221: 166-174.
- Mahla, R., Madan, S., Munjal, R. ve Hasija, R.J. 2015. Drought stress induced changes in quality and yield parameters and their association in wheat genotypes. *Environment and Ecology*, 33(4): 1639-1643.

- Mert, B., Çiftçi C., Atak M., 2003. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Bazı Verim Ögeleri Üzerine Etkileri Üzerine Yapılan Bir Çalışma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi.
- Mohamed, I. S., Mohiy, M. M., & Mohamed, M. M. (2022). The impact of sowing date and nitrogen fertilization on Yield in four bread wheat cultivars. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 100(1), 1-10.
- Mut, Z., Köse, Ö.D.E. ve Akay, H. 2017. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin dane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(1): 85-95. doi: 10.7161/omuanajas.288862.
- Nash, K.L., Cvitanovic, C., Fulton, E.A., Halpern, B.S., Milner-Gulland, E.J., Watson, R.A., Blanchard, J.L., 2017. Planetary boundaries for a blue planet. *Nat. Ecol. Evol.* 1, 1625–1634.
- Neupane, D., Adhikari, P., Bhattarai, D., Rana, B., Ahmed, Z., Sharma, U. and Adhikari, D., 2022. Does climate change affect the yield of the top three cereals and food security in the world?. *Earth*, 3(1), pp.45-71.
- Nhamo, L., Matchaya, G., Mabhaudhi, T., Nhlengethwa, S., Nhemachena, C. and Mpandeli, S., 2019. Cereal production trends under climate change: Impacts and adaptation strategies in southern Africa. *Agriculture*, 9(2), p.30.
- Noor, H., Yan, Z., Sun, P., Zhang, L., Ding, P., Li, L., Ren, A., Sun, M. and Gao, Z., 2023. Effects of nitrogen on photosynthetic productivity and yield quality of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agronomy*, 13(6), p.1448.
- Oweis, T., Zhang, H., Pala, M., 2000. Water use efficiency of rainfed and irrigated bread wheat in mediterranean environment. *Agron Journal*, 92(2): 231- 238.
- Özen, S. & Akman, Z. (2015). Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1),35-43.
- Özer, S., Şükro, o., Sabri, G. , 1990. Tokat Yöresinde 1988 Kışında Ekilen 40 Buğday Hat ve Çeşidinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6:25-36.
- Özseven, I ve BAYRAM, ME, (1999), Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Kate-A 1 ve Marmara-86 Buğday Çeşitlerinde Azot ve Fosfor Dozlarının Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkilerinin Araştırılması. *Tarımsal Araştırma Özetleri 1997*. No:2. Sayfa 72. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Özseven, İ., & Bayram, M. E. (2003). Effect of nitrogen and phosphorus levels on yield and yield components of kate a-1 and marmara-86 bread wheat varieties. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 12(1-2).
- Özseven, İ., Bayram, E. 2005. Marmara Bölgesi'nde dört ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) çeşidinde değişik azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkilerinin

- belirlenmesi üzerine yapılan bir araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 14 (1-2): 56-74.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Tuna, B., Kahraman, T., Aşkın, O., 2015. Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinin Bazı Agronomik Özellikleri ve Stabilite Parametrelerinin Saptanması. Harran Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi, 19(2):81-93.
- Öztürk, İ. (2008). Azotla gübrelemenin bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verimi ve kalitesine etkileri. *Journal of Agricultural Sciences*, 14(04).
- Pena, R.J., Trethowan, R., Pfeiffer, W.H. ve Ginkel, M.V. (2002). Quality (end-use) improvement in wheat: compositional, genetic, and environmental factors. *Journal of crop production*, 5(1-2): 1-37. doi: 10.1300/J144v05n01_02.
- Pomeranz, Y., 1971. *Wheat Chemistry And Technology*, American Association Of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota. 514 s.
- Riedesel, L., Möller, M., Horney, P., Golla, B., Piepho, H.P., Kautz, T. and Feike, T., 2023. Timing and intensity of heat and drought stress determine wheat yield losses in Germany. *PLoS One*, 18(7), p.e0288202.
- Sağlam, M., 1999. Yabancı kökenli beş ekmeklik buğday çeşidinde uygulanan farklı azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (8) 1-2 : 67-75.
- Sapkota, T.B. and Takele, R., 2023. Improving nitrogen use efficiency and reducing nitrogen surplus through best fertilizer nitrogen management in cereal production: The case of India and China. *Advances in Agronomy*, 178, pp.233-294.
- Savaşlı, E., 2005. İlkbahar Dönemi Üst Gübrelemesinde Kullanılan Azotlu Gübre Çeşit, Doz ve Uygulama Zamanlarının Buğday Bitkisinde Gelişme ve Azot Alımına Etkisi. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 116 s.
- Servet, Ö. Z. E. N., & AKMAN, Z. (2014). Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 35-43.
- Sezal, M., Kara, R., Kaplan, A., Dokuyucu, T., Akkaya, A., 2007.
- Shahzad, A., Ullah, S., Dar, A.A., Sardar, M.F., Mehmood, T., Tufail, M.A., Shakoor, A. and Haris, M., 2021. Nexus on climate change: Agriculture and possible solution to cope future climate change stresses. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, pp.14211-14232.
- Shewry, P.R. and Hey, S.J., 2015. The contribution of wheat to human diet and health. *Food and energy security*, 4(3), pp.178-202.
- Singh, C., Yadav, S., Khare, V., Gupta, V., Kamble, U.R., Gupta, O.P., Kumar, R., Saini, P., Bairwa, R.K., Khobra, R. and Sheoran, S., 2024. Unraveling the Secrets of Early-Maturity and Short-Duration Bread Wheat in Unpredictable Environments. *Plants*, 13(20), p.2855.
- Singh, J., Chhabra, B., Raza, A., Yang, S.H. and Sandhu, K.S., 2023. Important wheat diseases in the US and their management in the 21st century. *Frontiers in plant science*, 13, p.1010191.

- Sümer, Ö. F., 2008. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Bitki sıklığı Ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri ve Özellikler Arası İlişliler. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 146 s.
- Şenyiğit, E. (2013). Farklı Azot Dozlarının Bazı Ekmeklik buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinde Dane Verimi ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).
- Şimşek, S. (2012). Sivas Ekolojik Koşullarında Ekmeklik Buğdayda (*Triticum Aestivum* l.) Üst Gübrelemede Kullanılacak Azotlu Gübre Form ve Miktarının Belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Tack, J., Barkley, A. and Hendricks, N., 2017. Irrigation offsets wheat yield reductions from warming temperatures. *Environmental Research Letters*, 12(11), p.114027.
- TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu.2024. Available at <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Crop-Production-Statistics-2022-45504&dil=2> (erişim tarihi 15.10.2024)
- Türk, M. ve Yürür, N., 2001. Gönen Ekmeklik Buğday Çeşidinde Farklı Ekim Sıklığı ve Farklı Azotlu Gübre Uygulama Zamanlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa Türkiye 4.Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt-1, sayfa 81, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Tyagi, J., Ahmad, S. and Malik, M., 2022. Nitrogenous fertilizers: Impact on environment sustainability, mitigation strategies, and challenges. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(11), pp.11649-11672.
- Ullah, A., Nadeem, F., Nawaz, A., Siddique, K.H. and Farooq, M., 2022. Heat stress effects on the reproductive physiology and yield of wheat. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 208(1), pp.1-17.
- Wahid, S. A., & Al-Hilfy, I. H. H. (2018). Growth and yield components of some bread wheat cultivars as affected by different sowing dates. *The Iraqi Journal of Agricultural Science*, 49(2), 171-178.
- Wang, Z.H. and Li, S.X., 2019. Nitrate N loss by leaching and surface runoff in agricultural land: A global issue (a review). *Advances in agronomy*, 156, pp.159-217.
- Yılmaz, N., 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.
- Zahra, N., Wahid, A., Hafeez, M.B., Ullah, A., Siddique, K.H. and Farooq, M., 2021. Grain development in wheat under combined heat and drought stress: Plant responses and management. *Environmental and Experimental Botany*, 188, p.104517.
- Zorb, C., U. Ludewig and M.J. Hawkesford. 2018. Perspective on Wheat Yield and Quality with Reduced Nitrogen Supply. *Trends in Plant Science* 23(11): 1029-1037.



ÖZGEÇMİŞ

Kawthar MAHMOD ALABDO. İlk, orta ve lise öğrenimini İdlib 'de tamamladıktan sonra 2014 yılında İdlib Üniversitesi Ziraat Fakültesi genel genel bölümde eğitime başlamış ve 2019 yılında mezun olmuştur. lisans eğitimi bittikten sonra 2021 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. Evli ve bir çocuk annesidir.

