



**FARKLI DÖNEMDE UYGULANAN
BİTKİ GELİŞME DÜZENLEYİCİLERİNİN
EKMEKLİK BUĞDAYDA VERİM
VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

SELEN KOÇ

Yüksek Lisans Tezi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmet BAŞER

2021

T.C
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI DÖNEMDE UYGULANAN BİTKİ GELİŞME
DÜZENLEYİCİLERİNİN EKMEKLİK BUĞDAYDA VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Selen KOÇ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN:
Prof. Dr. İsmet BAŞER

TEKİRDAĞ-2021
Her hakkı saklıdır.



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde eksiksiz biçimde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Selen KOÇ

Prof. Dr. İsmet BAŞER danışmanlığında, Selen KOÇ tarafından hazırlanan “Farklı Dönemde Uygulanan Bitki Gelişme Düzenleyicilerinin Ekmeklik Buğdayda Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. İsmet BAŞER

İmza:

Üye: Prof. Dr. Köksal YAĞDI

İmza:

Üye: Prof. Dr. Oğuz BİLGİN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DÖNEMDE UYGULANAN BİTKİ GELİŞME DÜZENLEYİCİLERİNİN EKMEKLİK BUĞDAYDA VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Selen KOÇ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmet BAŞER

Çalışma NKÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2019 -2020 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada farklı olgunlaşma grubunda yer alan Golia, Lider ve Rebelde çeşitleri kullanılmıştır. Üç ekmeclik buğday çeşidine laboratuvar koşullarında üç farklı hormonun (IAA, BAP, GA3), dört farklı dozu (0,25,50,75) üç farklı saatte (3,6,9) uygulanmıştır. Çalışmada; laboratuvar koşullarında kök sayısı, kök uzunluğu, kök ağırlığı, sürgün uzunluğu ve sürgün ağırlığı incelenmiştir. Tarla koşullarında ise üç farklı hormon (IAA, BAP, GA3) ve dört farklı hormon dozu (0,25,50,75) uygulanmıştır. Tarla çalışmalarında bitki boyu, başak boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi ve kalite özellikleri incelenmiştir. Laboratuvar koşulunda yapılan incelemelerde hormon uygulamasının hormon, hormon dozu ve hormon saat uygulamalarının genel olarak kök özellikleri ve sürgün özellikleri üzerine önemli etki yaptığı belirlenmiştir. Yapılan önemlilik testlerinde kök sayısı üzerine en yüksek değerler IAA50 doz uygulamasında ve 6 saat süreyle uygulamada, kök uzunluğunda ise GA3 hormonu 25 mg ve 3 saat hormon uygulamasında, kök ağırlığında GA3 ve IAA 25 mg 3 saat uygulamasında bulunmuştur. Sürgün uzunluğunda en yüksek değer GA3 25 mg 6 saat uygulamasında, sürgün ağırlığında ise GA3 25 mg 6 saatte en yüksek değerler bulunmuştur. Buğdayda kök özellikleri yönünden IAA, 25 mg ve 3-6 saat uygulamalarının en etkili olduğu, sürgün özellikleri bakımında ise GA3 25 mg ve 6 saat uygulamalarının en iyi olduğu belirlenmiştir. Tarla koşullarında yapılan hormon ve hormon dozu uygulamalarında en yüksek tane verimi IAA ve BAP uygulamasında (BAP: 775,31 kg/da, IAA: 767,28 kg/da) elde edilirken, doz olarak en yüksek değer 50, 75, 25 doz uygulamalarında elde edilmiştir. Hormon uygulanmayan parseller istatistiki olarak en düşük değerleri vermiştir. Kalite özellikleri incelendiğinde hormon uygulamasının önemli kalite kriterlerinden olan normal sedim ve protein oranı üzerine önemli derecede olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

2021, 71 Sayfa

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATORS APPLIED IN DIFFERENT PERIODS ON YIELD AND QUALITY IN BREAD WHEAT

Selen KOÇ
Tekirdağ Namık Kemal University
Institute of Science
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Ismet BAŞER

The study was carried out in the experimental area of TNKU Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in the growing season of 2019-2020. Bread wheat varieties, which have different maturing characteristics such as Golia, Lider and Rebelde in the study were used as materials. Three different hormones (IAA, BAP, GA3), four different doses (0,25,50,75) and four different hours (3,6 and 9 hours) in laboratory conditions were applied to the seeds of three bread wheat varieties. In laboratory conditions, root number, root length, root weight, shoot length and shoot weight were examined. In field conditions, three different hormones (IAA, BAP, GA3) and four different hormone doses (0,25,50,75 mg) were applied to the growing plants. Plant height, spike height, thousand grain weight, grain yield and quality characteristics were investigated in field conditions. According to the results obtained in the laboratory condition, it was determined that hormone application, hormone dose and hormone hour applications had a significant effect on root and shoot characteristics. The highest values on the number of roots were obtained with the application of 50 mg dose of IAA hormone for 6 hours. The highest values in root length are at 25 mg dose and 3 hours application of GA3 hormone. In root weight, the highest values were obtained in 25 mg dose and 3 hour applications of GA3 and IAA hormones. While the highest value in shoot length was obtained in 25 mg 6 hours application of GA3 hormone, it was found in 25 mg dose and 6 hour application of GA3 hormone in shoot weight. In terms of root properties of wheat, 25 mg dose and 3-6 hour applications of IAA hormone and 25 mg dose and 6 hour application of GA3 hormone were determined to be the most effective in terms of shoot properties. While the highest grain yield is obtained in IAA and BAP applications (BAP: 775.31 kg/da, IAA: 767.28 kg/da) in hormone and hormone dose applications performed in field conditions, the highest value as hormone dose is obtained in 50, 75, 25 dose applications, respectively. Plants that were not treated with hormones gave statistically the lowest values. When the quality characteristics are examined, it has been determined that hormone applications have a significant increasing effect on normal sediment and protein ratio, which are important quality criteria

2021,71 Pages

TEŞEKKÜR

Tez alıőmam sırasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgileri ve tecrübelerinden yararlandığım, bilgilendirmeleriyle çalıőmamı bilimsel temeller ıőıęında őekillendiren tez danıőmanım Prof. Dr. İsmet Başer'e

Laboratuvar ve arazi çalıőmalarımnda bana sőrekli yardımcı ve destek olan biricik ailem, babam İlker Nuri Koç, annem Nagehan Koç ve kardeőim Mehmet Koç 'a

İstatistik hesaplamalarımnda yardımını esirgemeyen dostum Ekonometrist Gölün Ceylan'a sonsuz teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER	v
ŞEKİLLER	vi
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	8
3. MATERYAL METOT	15
3.1. Materyal	15
3.2.Tarla Çalışmaları	15
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	26
4.1 Laboratuvar Koşullarında	26
4.1.1 Kök Sayısı	26
4.1.2.Kök Uzunluğu	29
4.1.3.Kök Ağırlığı	33
4.1.4. Sürgün Uzunluğu	36
4.1.5.Sürgün Ağırlığı	40
4.2 Tarla Denemelerinde	43
4.2.1 Bitki Boyu	43
4.2.2 Başak Boyu	46
4.2.3 Bin Tane Ağırlığı	49
4.2.4 Tane Verimi	52
4.3 Kalite Özellikleri	54
5. SONUÇ	59
6. KAYNAKÇA	61

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1: Hormonların buldukları ve fonksiyonları (İşler N.).....	7
Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday genotiplerinde kök sayısı için yapılan önemlilik testi sonuçları	27
Çizelge 4.3 Elde edilen kök uzunluğu değerlerinin varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.4 Ekmeklik buğday genotiplerinde kök uzunluğu için yapılan önemlilik testi	32
Çizelge 4.5. Elde edilen kök ağırlığı değerlerinin varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.6 Ekmeklik buğday genotiplerinde kök ağırlığı için yapılan önemlilik testi sonuçları.....	34
Çizelge 4.8. Ekmeklik buğday genotiplerinde sürgün uzunluğu için önemlilik testi sonuçları	38
Çizelge 4.9. Elde edilen sürgün ağırlığı değerlerinin varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.10 Ekmeklik buğday genotiplerinde sürgün ağırlığı için önemlilik testi sonuçları	41
Çizelge 4.11 Elde edilen bitki boyu değerlerinin varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.12 Ekmeklik buğday genotiplerinde bitki boyu için yapılan önemlilik testi sonuçları	44
Çizelge 4.13 Elde edilen başak boyu değerlerinin varyans analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.14 Ekmeklik buğday genotiplerinde başak boyu için önemlilik testi sonuçları.....	47
Çizelge 4.15 Elde edilen bin tane ağırlığı değerlerinin varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.16. Elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılık için önemlilik testi	50
Çizelge 4.17 Elde edilen verim değerlerinin varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.18 Elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılık için önemlilik testi	53
Çizelge 4.19. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinde IAA de kalite özellikleri değişimi.....	55
Çizelge 4.20. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinde BAP da kalite özellikleri değişimi	56
Çizelge 4.21. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinde GA3 de kalite özellikleri değişimi	57

ŞEKİLLER

Şekil 1.1: Oksin hormonu ile sitokin hormonu arasındaki ilişkinin etkileri	4
Şekil 1.2: Oksin-sitokin kök ve gövde gelişimi	5
Şekil 1.3: Tahıllarda tane üretimi (Daha fazla sitokin biriktiren çeltik bitkileri, daha çok tane üretir).	5
Şekil 1.4: Tahıllarda kuraklık toleransı (Daha fazla sitokin üreten tütün bitkileri kuraklığa daha toleranslıdır; çünkü yaprak senesensi sitokin tarafından geciktirilir).	5
Şekil 3.1: NKÜ Lider çeşidi.....	15
Şekil 3.2 : Rebelde çeşidi	17
Şekil 3.4: Hormonlu su içerisinde buğday tohumları (orijinal).....	21
Şekil 3.5: Petri kaplarında hormon uygulanmış buğday tohumları (orijinal).....	21
Şekil 3.6: Petri kaplarında hormon uygulanmış 14. gün buğday tohumları (orijinal).....	22
Şekil 3.7: Tohumların 14.gün görünüşleri (orijinal).....	22
Şekil 3.8: Tohumların 14. gün görünüşleri (orijinal).....	22
Şekil 3.9: Tarlada hormon uygulanmamış parsel görünümü (orijinal)	23
Şekil 3.10: Hormon uygulanmamış tarlanın görünümü (orijinal).....	23
Şekil 3.11 : Tarlaya ilk hormonun püskürtülmesi (orijinal)	23
Şekil 3.12: Tarlaya ilk hormon uygulaması (14.03.2020) (orijinal).....	24
Şekil 3.13: Parsele ikinci hormon uygulaması (14.04.2020) (orijinal)	24
Şekil 3.14 : Parsele ikinci hormon uygulaması (14.04.2020) (orijinal)	24
Şekil 3.15: Hasat günü (13.07.2020).....	25
Şekil 3.16: Hasat (13.07.2020).....	25

1.GİRİŞ

Ülkemizde ekiliş ve üretim bakımından ilk sıralarda yer alan ve insan besini olması yanında, hayvan beslenmesinde de kullanılan buğday dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla artan nüfusun beslenmesinde büyük rol oynamaktadır (Yağdı ve ark. 2002). Yüksek nem, verimli toprak isteyen buğday çeşitlerinin yanında, verimliliği düşük topraklarda yetişebilen buğday çeşitleri de vardır. Dünya nüfusunun yaklaşık %35 'inin temel besini olan ve tüm dünyada besinlerden alınan kalorinin %20 'sini sağlayan buğday, ülkemiz içinde stratejik ürünlerden birisi olup geniş kitlelerin beslenmesinde kullanılmaktadır. FAO 2016 yılı verilerine göre buğday dünyada 222 milyon ha ekim alanına, 752 milyon ton üretime sahipken Türkiye 'de 7 609 868 ha ekim alanına, 20 600 000 ton üretim gerçekleşmiştir. (FAO 2016). Dünya 'da buğday ekiliş alanı olarak Hindistan, üretim miktarı olarak ise Avrupa Birliği ilk sırayı almaktadır. Ülkemiz ise ekiliş alanı ve üretim bakımından 9.sırada yer almaktadır.

Tahıl ekimi alanı 2019 yılında 107 721 600 dekar, 2019 buğday ekim alanı 68 463 271 dekar, 2019 yılı tahıl üretimi 34 401 704 ton, 2019 yılı buğday üretimi 19 000 000 ton, 2019 yılı buğday verimi ise 278 kg/da' dır. (TÜİK,2019)

Tekirdağ 'da toplam tarım alanı 39 118 99 dekar, tahıl ekim alanı 37 939 30 dekardır. Tahıl üretimi toplam 1 917 225 ton buğday üretimi 857 020 tondur. Buğday verimi 451 kg /da 'dır. (TUİK 2019)

Dünyada yaygın olarak yetiştirilen iki tip buğday vardır. Bunlar; ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) ve makarnalık (*Triticum durum* Desf.) buğdaydır. Makarnalık buğdayın Verimli Hilal bölgesinde, özellikle de Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde, bundan tam 9 bin yıl önce kültüre alındığı bildirilmiştir (Özkan ve ark. 2002; 2005). Ekmeklik buğdayın ise Hazar denizinin güneyinde kültüre alındığı rapor edilmiştir (Salamini ve ark. 2002).

Yıllar içinde ülkemizde buğday ekiliş alanları genişletilmiş olup günümüzde son sınırlara ulaşmıştır. Ekim alanlarını daha fazla genişletme olanağımız olmadığı için birim alandan alınacak verim arttırılmalıdır. Buğdayda sadece verim artışı buğday tüketiminde yetersiz kaldığı da açıkça görülmektedir. Birim alandan alınan ürünün en yüksek verimli olmasının yanında, buğday yüksek kalite özelliklerine sahip ve çevre koşullarına da dayanıklı olması gerekmektedir. Günümüze kadar yapılan buğday ıslah çalışmalarında verim artışı birinci öncelik olarak gözetilmiş ve yeni çeşitlerde verim artışı sağlanmıştır (Yağdı ve ark., 2002). Bununla beraber buğdayda tane verimi ve kalite kombine edilmesi gereken en önemli ıslah amaçlarından biri olmalıdır (Graybosch ve ark. 1996)

Buğdayın kalitesini tek bir unsur ile tanımlamak oldukça güçtür. Zira buğday kalitesi, çok sayıda faktörün etkisi altında oluşan bir özelliktir. Buğdayda kalite, ilgili meslek ya da tüketim gruplarının bulmayı istedikleri özelliklere göre değişiklikler göstermektedir. Çiftçi için verim, değirmenci için un randımanı önemlidir. Fırıncı için fazla kabaran, bol su çeken ekme verimi yüksek olan un tercih edilmektedir (Yağdı 2004).

Canlılar doğaları gereği dış çevre ile sürekli etkileşim halindedir ve içinde buldukları çevrede uygunsuz koşullar oluşması durumunda adaptasyon eksikliğine bağlı olarak stres koşullarına maruz kalırlar. Çevre şartlarının bir bitkinin normal büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkileyecek kadar değişmesi halinde bitkide meydana gelen duruma stres denir (Büyük ve diğ., 2012). Bitkiler yaşamları boyunca biyotik ve abiyotik kökenli birçok stres faktörü ile karşılaşmaktadır. Biyotik faktörler; mikroorganizmaların (fungus, bakteri ve virüs) enfeksiyonu ve zararlı hayvanların saldırıları sonucu oluşan stres faktörleridir. Abiyotik faktörler ise su, sıcaklık, radyasyon, kimyasallar, manyetik ve elektriksel alanlar gibi çevre faktörleridir. Bu stres faktörleri bitkilerde fizyolojik ve biyokimyasal zararlar oluşturarak ürün nicelik ve niteliğini olumsuz yönde etkileyebilir (Büyük ve diğ., 2012).

Bitki gelişim düzenleyicileri (Bitkisel Hormonlar); Bitkilerde çiçeklenme, olgunlaşma, kök gelişmesi, yaprak, sap ve diğer organların bükülmesi ve ölümü, sap uzamasının engellenmesi veya ilerletilmesi, meyvelerin renk alması, yapraklanma veya yaprak dökümünün engellenmesi gibi birçok fizyolojik olayı etkileyen ve bizzat bitkiler tarafından üretilen kimyasallardır. Bir bileşiğin hormon olarak nitelendirilebilmesi için; (Ersoy, 1997); a) bitki bünyesinde oluşması, b) oluştuğu yerden başka bir yere taşınabilir olması, c) taşındığı yerde değişik yaşam olaylarını yönetmesi ve düzenlenmesi, d) çok düşük konsantrasyonlarda bu etkilerini göstermesi gerekir.

Hormonların etkilerinin bilimsel olarak anlaşılmasının ardından bu maddelere benzer hatta doğal olanlarından daha etkin çok sayıda madde sentetik olarak üretilmiş ve üretilmektedir. Bitkide mevcut olmadığı halde çok düşük miktarlarda hormon etkisini gösteren bu maddelere “sentetik hormon” adı verilmektedir.

BBD'lerin önemi ilk kez 1930'lu yıllarda anlaşılmış, bu tarihten itibaren de tarımsal ürünlerdeki fonksiyonları araştırılmaya çalışılmıştır. Bitki fizyolojisi konularında yapılan çalışmalar, BBD'nin bitki büyümesi ve gelişmesindeki rollerini ortaya çıkarmış ve zamanla bitki bünyesinde sadece büyümeyi teşvik eden maddelerin değil aynı zamanda büyümeyi engelleyen maddelerin de sentezlendiği anlaşılmıştır (Güleryüz, 1982)

Tarımda BBD'nin kullanım amaçları başlıca şu şekilde sıralanabilir (Budak ve diğ., 1994) Çelikle çoğaltmayı sağlamak, tohumların çimlenme gücünü artırmak, çiçeklenmeyi teşvik etmek veya geciktirmek, soğuğa dayanıklılığı artırmak, meyvelerde tohum oluşumunu artırmak, meyve iriliğini artırmak, meyve muhafaza süresini uzatmak, bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak, yabancı ot kontrolünü sağlamak, hasat öncesi meyve dökülmesine engel olmak, makinalı hasadı kolaylaştırmak için tüm bitkilerin aynı zamanda olgunlaşmasını sağlamak ve hasatta iş gücünü azaltmaktır.

Günümüzde bitkide büyümeyi teşvik eden büyüme düzenleyiciler: oksinler, gibberellinler ve sitokininler olarak bilinmektedir (Akman ve ark., 2001). Bu hormonlar dormansinin kalkmasını sağlar, çiçeklenmeyi ve meyve gelişimini teşvik eder, tohum ve tomurcuk çimlenmesini, gövde uzamasını ve yaprak büyümesini artırır, kök büyümesini ve farklılaşmasını etkiler (Campbell ve Reece, 2008).

Oksin ilk keşfedilen ve bitkilerin hemen hemen her organında aynı anda bulunabilen doğal hormondur. Oksinler; büyüme, gelişme ve farklılaşmaya yönelik çok sayıda önemli fizyolojik olay üzerinde etkili olduğu bilinen hormonlardır (Baktır, 2010).

Oksinin fizyolojik etkileri; Bitkinin boyca büyümesini sağlar. Gövde, kök, yaprak ve meyve büyümesini sağlar. Hücre bölünmesi, büyümesi, hücre ve doku farklılaşmasını düzenler. Bitkinin güneşe yönelmesini sağlar. Meyve vermede etkilidir. Döllenen çiçeğin dökülmesini engeller. Az salgılandığında yapraklar dökülmeye başlar. Çok fazla salgılandığında veya suni olanların fazla uygulanması halinde ise büyümeyi durdurur. Bitkilerde kullanılan iki tip oksin bileşikleridir. Bunlar;

Doğal Oksinler;

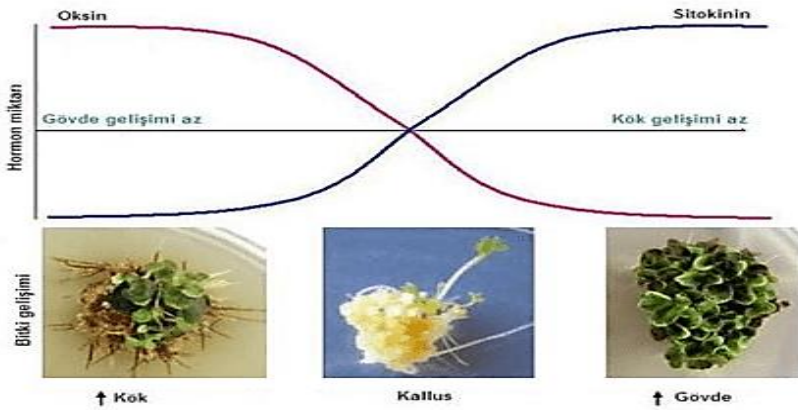
- a. İndol-3-asetik asit (IAA),
- b. 4-kloro-indolasetik asit,
- c. Fenilasetik asit (PAA),
- d. İndol-3-bütirik asit (IBA)

Yapay Oksinler;

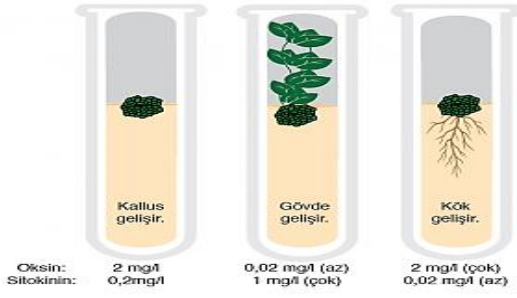
- a.1-Naftalimasetik asit (NAA),
- b.2,4diklorofenoksiasetik asit (2,4-D),
- c. Dinitrofenol

Sitokininlerin keşfi 1950'li yıllara dayanmaktadır. İlk bitkisel kökenli sitokinin mısır tohumlarından elde edilen Zeatin'dir. Uygulamalarda en fazla kullanılan sitokinin ise benziladenindir. Sitokininin en belirgin özelliği hücre bölünmesini teşvik etmesidir. Öte yandan, hücre bölünmesinde oksin ve sitokinin hormonlarının ikisinin de gerekli olduğu bilinmektedir (Baktır, 2010). Sitokininin fizyolojik etkileri: Mitozu uyarmak ve hızlandırmak. Hücre bölünmesini uyarıp bitkide büyümeyi sağlamak. Protoplastların kloroplast haline gelmesini sağlamak. Kloroplast sentezini artırmak. Yaprak yüzeyinin genişlemesini sağlamak. Yaprak dökülmesini engellemek. Tomurcuklardan filiz ve yaprak oluşumunu uyarmaktır. Sitokinin tipleri de iki çeşit olup ; 1) Doğal çeşitler ; Zeatin , Kinetin 2)Yapay Çeşitler Benzil Adenin 'dir. Piyasada sitokinin benzeri bileşikler de bulunmaktadır. Bunlar : Cytokin, Nitrozyme 'dir.

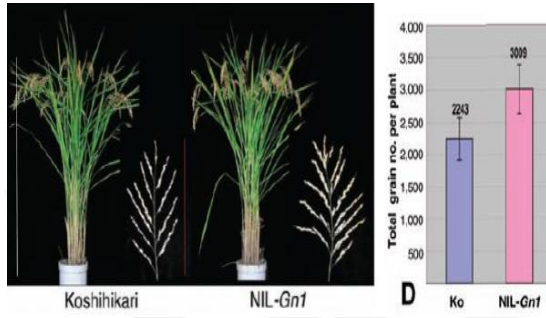
Meristematik hücrelerin farklılaşması için sitokininler, oksinler ile etkileşime geçer. Oksin ve sitokinin oranları belirli düzeylerde olduğunda hücre bölünmeleri sonucu bir hücre kümesi oluşur. Kümedeki hücreler henüz farklılaşmamıştır. Bu yapı kallus adını alır.



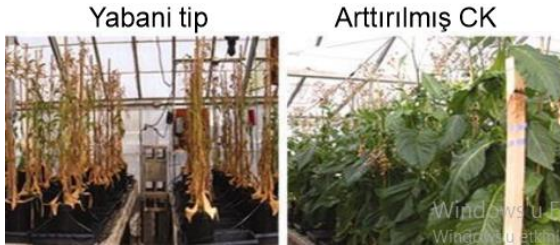
Şekil 1.1: Oksin hormonu ile sitokinin hormonu arasındaki ilişkinin etkileri



Şekil 1.2: Oksin-sitokinin kök ve gövde gelişimi



Şekil 1.3: Tahıllarda tane üretimi (Daha fazla sitokin biriktiren çeltik bitkileri, daha çok tane üretir).



Şekil 1.4: Stikin bitki gelişimine etkisi

İlk defa Japonya'da yirminci yüzyılın başlarında Gibberella fujikuroi mantarının çeltiklerde budala fide hastalığına neden olmasıyla fark edilip bu mantardan izole edilen gibberellinler (GA), günümüzde yaklaşık 126 farklı çeşidiyle bilinmektedir (Baktır, 2010). Bunlardan 76 kadar gibberellin, Gibberella fungusundan ve bitki türlerinden izole edilerek özellikleri belirlenmiştir. Bugün ticari üretimde en yaygın kullanılan gibberellik asit (GA3)'tir (Güleryüz, 1982). Gibberellik asit polen çimlendirme testlerinde en çok başvurulan büyüme düzenleyicilerinden biri olarak bilinir (Ünal, 1988). En belirgin özelliği hücrelerin uzamasını sağlamak olan GA özellikle üzümde çekirdeksizliği sağlamak, meyve ve salkım büyüklüğünü

artırmak amacıyla bağcılıkta: kiraz, elma, armut gibi meyvelerde daha iri ve sert meyve elde etmek amacıyla meyvecilikte ve homojen ve vaktinden önce çiçek elde etmek amacıyla da süs bitkilerinde kullanılmaktadır (Kumlay ve Eryiğit, 2011).

Gibberellik asidin fizyolojik etkileri; a) Genetik olarak bodur olan bitkilerde gövde uzamasını teşvik etmek. b) Uzun gün koşullarında soğuklama gereksinimi isteyen bitkilerde çiçeklenmeyi başlatmak.c) Dormansiyi kırmak için düşük sıcaklığın yerini tutmak.d) Işığa hassas olan tohumlarda çimlenmeyi teşvik etmek.e) Apikal gözlerde,tohumlarda dormansiyi kırmak . f) Gövde büyümesinde kırmızı ışığın engelleyici etkisini tersine çevirmektir .

Gibberellinlerin bitkilerdeki bazı fonksiyonları şunlardır (Budak, 1994)

- a) Genetik olarak bodur bitkilerde uzamayı sağlar. Bazı bitki türlerinde erken çiçeklenmeyi teşvik ettiğinden çiçeklenme ve melezleme erkene alınabilmekte ve ıslah çalışmalarında sürenin kısaltılması mümkün olabilmektedir. Gibberellin uygulamasıyla büyüme hızlanacağından, bu bölgelerden alınacak parçaların virüssüz olma ihtimali de çok yüksek olacaktır.
- b) Bazı tomurcuklarda veya yumrulara dormansinin kırılmasını sağlar, apikal tohumlarda da dormansiyi kırarak çimlenmeyi artırır.
- c) Uzun gün şartları ve soğuklama ihtiyacı gösteren bitkilerde, gibberellin uygulanması halinde bu şartlar sağlanmasa da çiçeklenme sağlanabilir.
- d) Oksinlerde olduğu gibi bazı meyve türlerinde partenokarpik meyve gelişimini sağlar (özellikle oksinlerin etkili olmadığı türlerde etkilidir). Gibberellin hormonu çiçeklenmeden belirli bir süre önce verildiğinde çekirdeksizliği, çiçeklenmeden sonra verildiğinde ise tane irileşmesini sağlar.
- e) Işığa hassas olan tohumlarda çimlenmeyi teşvik eder ve büyümenin geniş devresini uzatarak bitkilerin uzun süre yeşil kalmasını sağlar.

Hormonların bitkide buldukları yer ve ana fonksiyonları çizelge 11.'de verilmiştir.

Çizelge 1.1: Hormonların buldukları ve fonksiyonları (İşler N.)

	Bitkide Buldukları Yer	Ana Fonksiyonları
Oksinler	Tohum embriyosu, genç meyve ve yapraklar, apikal tomurcuk meristemleri	Hücre genişlemesi, fototropizm, apikal dominansi, iletim dokularının farklılaşmasını teşvik eder, absisyonu önler.
Sitokininler	Köklerde sentezlenirler ve diğer organlara taşınırlar	Hücre bölünmesini teşvik ederler, apikal dominansiyi engeller, sürgün büyümesini kontrol eder.
Gibberellinler	Apikal tomurcuk ve kök meristemlerinde, genç yaprak ve embriyolarda	Hücrelerin boyca uzamasını ve tek yıllık bitkilerde çiçeklenmeyi teşvik eder.
Etilen	Olgun meyveler, gövde boğumları, yaşlı yaprak ve çiçeklerde	Meyve olgunluğu, yaprak ve çiçek yaşlanması ile absisyonu teşvik eder.
Absisik Asit	Yapraklar, gövde, genç meyvelerde	Stoma açılıp kapanmasını düzenler, absisyon ve dinlenme olaylarını teşvik eder.

Bitki büyüme düzenleyicilerinin biyotik faktörler üzerine etkileri de bulunmaktadır.

- IAA, NAA, 2,4-D ve GA'nın deniz canlıları üzerindeki toksik etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ise, IAA'nın bu dört büyüme düzenleyicisi içinde toksisitesinin en yüksek olduğu, arkasından sırasıyla NAA, 2,4-D ve GA'in takip ettiği belirlenmiştir (Morshed ve ark., 2005).
- Sitokinin; düşük dozlarda kullanıldığından gıdalarla alımı yoktur. Sağlık açısından risk teşkil etmemektedir ve III kategoride yer almaktadırlar. (Kategori I: Çok toksik, Kategori II: Orta düzeyde toksik, Kategori III: Hafif düzeyde toksik, Kategori IV: Toksik değil).

Bu çalışmanın amacı; farklı iki dönemde buğdaya uygulanacak olan bitki büyüme düzenleyicilerinin verim ve kaliteye etkisi çalışmanın temel konusunu oluşturmaktadır. IAA, GA3 ve BAP bitki büyüme düzenleyicilerini (hormonlarını) üç buğday çeşidinde Golia, NKÜ Lider ve Rebelde çeşitlerinde laboratuvar ve tarla koşullarında uygulayarak verim ve kaliteleri ölçülecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yeniçeri E. (2000); Buğday (*Triticum aestivum* L.)’da azot uygulamaları arasında dane protein içeriği dışında incelenen özellikler yönünden belirgin bir farklılık saptanmamıştır. Bununla birlikte bitki büyüme düzenleyicilerinin [Chlormequat-Chlorid-Ethephon (CCE)], dane protein içeriği dışında incelenmiş özelliklerinin çoğunluğunda önemli etkide bulunmuştur. BBD ‘nin dane veriminde sağladığı artış, başakta dane sayısı artışı sonucunda başakta dane veriminin artması ile gerçekleşmiştir. Başak dane sayısında ki artışın ise, sap büyümesinin erken dönemlerinde, madde dağılımının başak lehine gerçekleşmesi ile ilişki içerisinde olabileceği sonucu bulunmuştur.

Baydar (2001); Gibberellik asitin belirli bir konsantrasyon artışına kadar tomurcuklarda polen canlılığını ve polen verimliliğini önemli oranlarda azalttığını, polen kısırılık oranlarının 'Dinçer 5-118' çeşidinde %86,9'a, 'Yenice 5-38' çeşidinde %85,4'e ve Yenice'5-154' çeşidinde %88,4'e kadar çıktığını belirlemiştir. Henüz mikrosporogenesis aşamasında olan tomurcuklara (ki bu tomurcukların çapı ortalama 0.5 cm'dir) uygulanan GA3 ile en fazla polen kısırılık uyarıtısı elde edilebileceğini, mikrosporogenesisin ileri aşamalarının yaşandığı tomurcuklara (çapı 2 cm'ye yaklaşan) uygulanacak GA3'in etkisiz kalacağını bildirmiştir.

Doğan (2002); Sıcak iklim çim bitkilerinde bazı büyüme özellikleri üzerine Gibberellik asit ve Chlormequat (CCC) ’in etkileri araştırılmıştır. GA3 uygulaması tüm çim türlerinde rengi koyulaştırmıştır. CCC uygulamaları türlere farklı şekilde etki yapmıştır. 1000 ppm’lik CCC uygulaması rizom sayısını artırırken 2000 ppm ‘lik rizom sayısını azaltmıştır. Kök yoğunluğu GA3 uygulanmayan parsellerde CCC uygulaması ile artarken, GA uygulanan parsellerde azalmıştır. GA3 bu türde daha açık renge neden olmuştur.

Sarıhan (2004); Denemede GA3 ‘ün kontrol 50,100,200 ve 400 ppm’lik dozları haşhaş bitkisinin dört farklı gelişme döneminde uygulanmış olup araştırma sonucunda Gibberellik asit dozları ve uygulama zamanlarının birçok karakter üzerine etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. GA3 uygulamaları kapsül ve tohum verimini artırmış, çiçek tozu canlılığını azaltmıştır.

Turan ve Başer (2004); Buğdayda yaptıkları çalışmalarda NAA ve 2,4-D hormonlarının buğdayda kallus gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir ve NAA ve 2,4-D ile desteklenmiş ortamlarda kallus gelişiminin oldukça yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Aydın ve ark. (2005); Araştırmada bitki boyu, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve Zeleny sedimantasyon değeri incelenmiştir. Samsun lokasyonunun ortalama tane verimi 345,0 kg/ da Amasya lokasyonunun da 486,3 kg/da'dır. Bin tane ağırlığı Samsun ve Amasya lokasyonlarında sırasıyla 25.9-38.3 g ve 27.8-36.9 g, hektolitre ağırlığı ise 63,8-71,8 kg ve 73,1-80,2 kg arasında değişmiştir. Lokasyon ortalamalarına göre protein oranı %11,2, sedimantasyon değeri 38,3 ml bulunmuştur.

Ev (2006); Ekmeklik ve makarnalık çeşitlerin kullanıldığı denemede, en yüksek tane verimi dekara 9 kg saf azot uygulamasından elde edilirken, en düşük verim 18 kg uygulamasından elde edilmiştir. Azot uygulamasındaki artış belli bir doza kadar verim artırırken belirli dozdan sonra verimi azaltmıştır. Ekmeklik buğday azot artışı ile başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli olduğu belirlenmiştir. Makarnalık buğday çeşitlerinde ise azot dozu ile yaş gluten ve protein oranı arasında olumlu ve önemli bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, sap ağırlığı ve hasat indeksi arasında ise olumsuz ve önemli olduğu belirlenmiştir.

Seyrani (2006); Ekmeklik buğday çeşitlerinde 2,4-D, NAA, BAP' ın etkisini araştırmışlar ve bitki geliştirmede en uygun rejenerasyon ortamının 0,1 miligram NAA ve 1 miligram BAP içeren ortamlar olduğunu belirlemişlerdir.

Çöl (2007); Araştırmada primer verim unsurlarından metrekarede başak sayısı bakımından eski ve yeni çeşitler arasında fark çıkmazken başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı bakımından yeni çeşitler (Karahan-99, Demir 2000, Bağcı-2002) ön plana çıkmıştır. Protein oranı bakımından yeni çeşitlerden Karahan 99 (%11,6) ilk sıralarda yer almıştır. Bu çalışmada eski ve yeni çeşitler arasında tane verimi yönünden istatistiki olarak önemli bir farklılık çıkmamıştır.

Demir (2007); Normal ve tuzlu koşullar altında çimlendirilen arpa (*Hordeum vulgare* L. cv. "Bülbül 89") tohumlarının kök uçlarında mitotik indeks ve kromozom davranışları üzerine gibberellik asit (GA3), kinetin (Kin), benziladenin (BA), etilen (E), 24- epibrassinolid (EBR), triakontanol (TRIA) ve poliaminler tek başına ve kombinasyonlar halinde etkileri araştırılmıştır. A. Mitotik indeks üzerine bitki büyüme düzenleyicilerinin etkileri: En olumlu etkiyi GA3+Kin ön uygulaması göstermiştir. B. Kromozom davranışları üzerine bitki büyüme düzenleyicilerinin etkileri: Büyük bir çoğunluğu büyüme düzenleyicisi uygulaması yapılmayan kontrol grubuna göre çeşitli tiplerde kromozom anormalliklerine sebep olduğu tespit edilmiştir.

Efendioğlu (2008); Denemelerde kullanılan fideler in vitro koşullarında çimlendirilmiştir. Eksplantlara uygulanan bitki büyüme düzenleyicilerinden BAP ve Kinetin'in 2 ve 3 mg/l konsantrasyonlarında en iyi tomurcuk patlaması ve gövde gelişiminin olduğu gözlenmiştir.

Çavuşoğlu ve Kabar (2008); Tuzlu koşullar altında arpanın (*Hordeum vulgare* L. cv. Bülbül 89) tohum çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine yaptıkları çalışmada gibberellik asit uygulaması yapmışlardır. Araştırmacılar, tek başına gibberellik asit uygulamasının tuz stresinin çimlenme yüzdesi, radikula uzaması ve taze ağırlık üzerindeki olumsuz etkisini ortadan kaldırmada başarılı olduğunu fakat koleoptil yüzdesi ve uzaması üzerinde etkisiz olduğunu bildirmişlerdir.

Doğan (2010); Çalışmada Türkiye florasında genetik materyal olarak ve yetiştiricilik açısından önem taşıyan Çakmak-79 ve Kunduru-1149 (*Triticum durum* Desf.) makarnalık buğday çeşitleri ile 2,4-D ve picloram bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmıştır. Her iki bitki büyüme düzenleyicisinin, kallus gelişiminde en etkili olarak belirlenen dozlarının, makarnalık buğday çeşitlerinde herhangi bir kromozomal bozukluğa neden olup olmadıkları sitolojik çalışmalarla saptanmıştır.

Zhou ve ark. (2010); Jinguang eriğinde beş bitki büyüme düzenleyici madde kullanılarak, polen çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerine etkileri in vitro ortamında incelenmiştir. Polen çimlenmesi ve tüp büyümesini teşvik eden en uygun konsantrasyonlar:25-100 mg/L GA3 ve 12.5-25 mg/L BAP olarak bulunmuştur.

Shekari ve ark. (2010); 5 farklı GA3 konsantrasyonu (0, 40, 80, 120 ve 160 ppm) mini yumrular üzerine uygulanmıştır ve bitki başına yumru sayısı, toplam yumru ağırlığı ve bitki başına ortalama yumru ağırlığı verileri belirlenmiştir. 160 ppm GA3 uygulamasının dormansi kırılmasını hızlandırdığı, çıkışı arttırdığı ve bitki başına daha fazla yumru sayısı oluşmasını sağlamıştır. Sonuç olarak Marfona çeşidinin mini yumrularının verimini arttırdığını gözlemlemişlerdir.

Kınabaş (2011); Beş ekmeklik buğday çeşidinin (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) 3 farklı tavlama rutubetinde (%14, %16 ve %18) 4 farklı tavlama süresinde (2, 10, 18 ve 26 saat) yaş gluten, kuru gluten, gluten indeks, zeleny normal ve uzatmalı sedimantasyon, nişasta zedelenmesi, kül ve hektolitre ağırlığı gibi kalite özellikleri incelenmiştir. Yaş gluten bakımından Pehlivan çeşidi, kuru gluten bakımından Gönen çeşidi, gluten indeks, normal sedimantasyon, uzatmalı sedimantasyon ve hektolitre ağırlığı bakımından Bezostaja çeşidi, nişasta zedelenmesi bakımından Basribey çeşidi, kül miktarı bakımından ise Bezostaja ve Basribey çeşidi en iyi sonuçlar verdiği bulunmuştur. En uygun tavlama süresinin ise incelenen kalite özelliklerinin çoğunda 10 saatlik tavlama süresi olduğu belirlenmiştir.

Kumlay ve Eryiğit (2011); Bazı hormonlar, fizyolojik tepkiler oluşturacağı bir dokuda üretilip diğerlerine transfer edilirken bazıları ise aynı dokuda üretilip orada fonksiyon gösterirler. Bir kısım hormonlar bitkilerde teşvik edici etkide bulunurken diğer bir kısmı ise engelleyici etkide bulunurlar. Bu nedenle hormonları sadece “teşvik edici kimyasallar” olarak değerlendirmemeli, “kimyasal düzenleyiciler” olarak adlandırılmalıdır. Aynı hormon, bir bitkinin farklı dokularında değişik tepkiler verebilir veya aynı dokunun farklı gelişme devrelerinde etkili olabilirler.

Hamid ve ark (2011); Buğdayın kalitatif ve kantitatif verimi üzerine en uygun salisilik asit dozu ve uygulama zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada üç farklı salisilik asit dozu (50, 100 ve 150 mg/l) kardeşlenme, sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde püskürtme yoluyla uygulanmıştır. En yüksek ekonomik verim ve başak başına tohum sayısı sapa kalkma döneminde uygulanan 150 mg/l salisilik asit uygulamasıyla elde edilmiştir.

Guo ve ark. (2011); Thidiazuron (TDZ) hormonu: Farklı bitki türlerinde TDZ uygulamasına yanıt olarak çok çeşitli fizyolojik tepkiler gözlenmiştir. TDZ hem oksin hem de sitokinin benzeri etkiler göstermiştir ancak kimyasal olarak kullanılan oksinlerden ve sitokininlerden tamamen farklıdır. Hücrelerdeki bazı biyolojik (fizyolojik ve biyokimyasal) olaylar TDZ tarafından indüklenir veya arttırılır, ancak TDZ'nin etki şekli henüz bilinmemektedir.

Niknejhad ve Pirdashti (2012); Çeltik (*Oryza sativa* L.) hasadından sonra tarlada kalan anızın tekrar süren (ratooning) saplarından meydana gelecek bitkinin verimini artırmak için yaptıkları çalışmada üç farklı gibberellik asit dozu (50, 100 ve 200 ppm) uygulamışlardır. Yapılan çalışmada araştırmacılar, gibberellik asit uygulamalarının sürgün sayısını dikkate değer bir şekilde artırdığını gözlemlemişlerdir. Çiçeklenme öncesi yapraklara uygulanan 200 ppm gibberellik asit uygulaması tane verimini %30 artırmıştır.

Ghodrat ve Roustta (2012); GA₃ ile muamele edilmiş mısır tohumlarının tuzlu koşullardaki çimlenme ve büyüme özelliklerini araştırılmıştır. Araştırma sonucunda tuzluluğun çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu, yaş ve kuru ağırlığı azalttığı bulunmuştur. Bunun yanında bazı GA₃ uygulamalarının ise tuzluluğun kök ve sürgün uzunluğu ile yaş ve kuru ağırlık üzerine olumsuz etkilerini azalttığını belirtmişlerdir.

Rastogi ve ark., (2013); 2009 ve 2010 yıllarında Hindistan'da, ketende oksin ve gibberellik asidin tek başına ve kombinasyon halinde oluşturulan deneme konularında: 1,0 mg/L ve 200 mg/L gibberellik asit kombinasyonunun tohum verimi, kapsül sayısı ve bitki boyunu arttırdığı fakat 0,5 mg/L dozunun daha çok vejetatif gelişme için önerilebileceği belirlenmiştir.

Sağlam ve ark. (2013); Ada çayında NAA , IBA, IAA hormonlarının farklı dozlarını (0,100,200,300 ppm) ile yaptıkları çalışmada hormon ve hormon etkisinin istatistiki olarak kök sayısı ve üzerine önemli etki yaptığını belirlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre IAA kök sayısını en çok artıran hormondur. Üç hormonda da yüksek hormon dozları kök ağırlığında gözle görülen artışa neden olurken düşük hormon dozlarının kök uzunluğu üzerine etkisi ise düşük olmuştur.

Akter ve ark. (2014), Mısırdaki kuraklık stresinin etkisini azaltmak için GA₃ ve sitokinin uygulamalarını incelediği çalışmada 50, 100 ve 150 mg/L dozlarındaki uygulamaları vejetatif gelişme döneminde (çıkıştan 49 ve 60 gün sonra) ve çiçeklenme döneminde (çıkıştan 74 ve 85 gün sonra) iki kez uygulanmıştır. Kurak koşullarda 150 mg/L sitokin dozu verimi %106 oranında artırırken 50 mg/L GA uygulaması verimi %78,8 artırmıştır. Çiçeklenme döneminde uygulanan hormonların kısıtlı etkilerinin olduğu bu sebeple vejetatif gelişme döneminde uygulamaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Pavlista ve ark. (2014); Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) iki çeşidi üzerinde (Goodstreak ve Wesley) yaptıkları çalışmada gibberellik asidin çimlenmeyi teşvik edici özelliğini kullanmışlardır. Kışlık ekimlerde çimlenmenin gecikme sorununu ortadan kaldırmak için buğday tohumlarını farklı gibberellik asit konsantrasyonlarında bekletilmiştir. Goodstreak çeşidine uygulanan 250 ppm gibberellik asit uygulaması gecikmeyi tamamen ortadan kaldırmış olup Wesley çeşidine uygulanan 1000 ppm gibberellik asit uygulaması da gecikmeyi kısmen önlemiştir.

Tütünoğlu (2015); Tarımda verimi artırmak amacı ile kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinin çeşitli organizmalar üzerinde toksik etkiler oluşturduğu gözlenmiştir. Sitolojik çalışmalar için 24, 48 ve 72 saat süre ile muamele edilen *A. cepa* kök uçlarının meristematik hücrelerinde mitotik indeks ve kromozom anormallikleri saptanmıştır.

Erdemli ve Kaya, (2015); Eskişehir koşullarında ayçiçeğinde farklı GA3 dozlarının abiyotik stres koşullarında çimlenme ve bitki gelişimi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda; 6-8 yapraklı (V6-V8) dönemde yapılan uygulamaların artan dozlara bağlı olarak çiçeklenme süresini 2 gün kısaltmış, 1000 tane ağırlığı ve bitki boyunu arttırırken tabla çapı, bitkide tane verimi, yağ oranı, yağ verimi ve klorofil içeriğini azalttığını ayrıca 50 ppm GA3 dozunun tuz stresinin çimlenme üzerindeki etkisini azaltmak için yararlı olabileceği sonucu belirlenmiştir.

Rasaei ve ark. (2017); Buğdayda yaptıkları çalışmada IAA, GA3 ve BAP hormonlarının etkisini incelemiştir. Hormonlarının etkisinin başakçık sayısı üzerine etkili olmadığını ancak meristem uzaması üzerine etkili olduğunu bulmuşlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre hormon uygulamaları sürgün uzunluğu üzerine olumlu etki yapmaktadır.

Zeybek (2018); Bu çalışma, 'Williams' ve 'Marguerite de Marillat' armut (*Pyrus communis* L.) ile 'October Sun' erik (*Prunus salicina* Lindl.) çeşitlerinde bitki büyüme düzenleyicilerin çimlenme ve polen tüpü uzunluklarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. 'Williams' armut çeşidinde en iyi çimlenme oranı 1 ppm BAP, 0,5 ppm EBR ve 10 ppm GA3 uygulamalarında tespit edilmiştir. 'Williams' polen tüpü uzunluklarını en iyi destekleyen EBR uygulamalarıyken GA3'ün en yüksek, IBA ve BAP'ın ise artan konsantrasyonları polen tüpü uzunluklarını daha az destekleyici bulunmuştur.

Aydoğan (2018); Bazı buğday çeşitlerinde yapılan agronomik araştırma sonucunda: Bitki boyu için Demir 2000 (117,0 cm), başak boyu için etinel 2000 (13,8 cm), başakçık sayısı için Segor (25,20), başakta tane sayısı için Cömert (71,9), başakta tane ağrılığı için Altay 2000 (3,30 g) ve 1000 tane ağrılığı için ise Pehlivan (57,2 g) eşitlerinde saptanmıştır. Ortalama tane verimi bakımından ise tım çeşitler içerisinde en yüksek değer Köksal 2000 (556,6 kg/da) eşidinden elde edilmiştir.

Dilsiz (2018); Yapılan araştırmada patateslerden alınan sürgün eksplantları 6 farklı (2 mg/L KIN veya BAP x 1 mg/L IBA veya NAA) konsantrasyon ve kombinasyonda büyüme düzenleyicisi içeren MS besin ortamlarında, 3 farklı karbon kaynağı (30, 60 ve 90 g/L sakkaroz) ve yarı katılaştırıcı olarak agar (6 g/L) ilave edilen ortamlarda kültüre alınmıştır. Araştırma sonucunda doku kültürü yöntemiyle patateste farklı konsantrasyonlarda karbon kaynağı ve bitki büyüme düzenleyicileri kullanılarak in vitro şartlarda başarılı bir şekilde mikro yumru elde edilmiştir.

Metin (2019); çalışmada 20 adet tescilli ekmeklik buğday çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Denemede verim özellikleri ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda 540,33 kg/da tane verimi ile Momtchill, 529,33 kg/da tane verimi ile de Adelaide eşitleri yüksek verimleriyle dikkat çeken çeşitler olmuşlardır.

Shourbalal ve ark. (2019); Kışlık buğdaylar, ilkbahar buğdayı olarak ekmek hazırlama ve püskürtme teknikleri kullanılarak optimum verim alınarak sonuçlanmıştır. Gibberellin , kinetin ve 6-benzil adenin hormonları küresel ısınma konusu açısından bu önemlidir. Kışlık buğdayları gibberellinler, kinetin ve benzil adenin kullanılarak kurak ve yarı kurak koşullar altında ekmek mümkündür. Böyle bir yöntem, küresel ısınmanın buğday üretimi üzerindeki olumsuz etkilerini hafifletir.

nal (2019); 200 ppm konsantrasyonda gibberellik asit uygulamasının Stevia tohumunun tım çimlenme parametrelerini olumsuz etkilediği, 50-150 ppm'lik konsantrasyon gruplarında ise kontrol grubuna göre anlamlı fark olmadığı sonucu bulunmuştur. Ortalama imlenme süresi, günlük çimlenme hızı değerlerinde 6 saatlik GA3 uygulaması 12 ve 18 saate göre daha iyi sonuçlar saptanmışken çimlenme yüzdesi, çimlenme enerjisi, ortalama günlük çimlenme, çimlenme değer ve fide sürme gücünde 6-12-18 saatlik gibberellik asit uygulamaları arasında önemli fark bulunamamıştır. Kontrol grubu ile kıyaslandığında uygulanan gibberellik asit konsantrasyonları ve uygulama süreleri kullandığımız Stevia bitkisinin çimlenme parametreleri üzerinde istatistiki olarak olumlu sonuç vermemiştir.

3. MATERYAL METOT

3.1. Materyal

Çalışmada kullanılacak olan materyal Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden sağlanmıştır

3.2. Tarla Çalışmaları

Tarla Denemeleri Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında kurulmuştur. Buğdaya farklı iki dönemde bitki büyüme düzenleyicileri uygulayarak verim ve kalitesi etkisi üzerine yapılacak çalışma 2019-2020 yılında NKÜ Lider, Golia ve Rebelde buğday çeşitleri ile yürütülecektir. Çalışmada NKÜ Lider, Golia ve Rebelde buğdaylarına IAA, BAP, GA3 bitki büyüme düzenleyicileri ve distile su kullanılacaktır. 2019 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde iki farklı alanda uygulama yapılmıştır. Laboratuvar ilk önce tohuma büyüme düzenleyicisi uygulanacaktır. Daha sonra farklı buğday tohumları ile deneme alanında buğdayın çift halka döneminde büyüme düzenleyicisi uygulanacaktır. Çalışma laboratuvar ve tarla koşullarında olarak iki farklı koşulda yürütülecektir. Çalışma ekmeleklik buğday çeşidi NKÜ Lider, Golia Rebelde kullanılacaktır.

NKÜ LİDER; 2013 yılında Namık Kemal Üniversite'si tarafından ıslah edilmiş ve 2016 yılında tescil almış bir çeşittir. Çeşidin özellikleri şu şekildedir;



Şekil 3.1: NKÜ Lider çeşidi

Genel Tarımsal Özellikleri

- Sap ve yaprak özellikleri: Bitki boyu orta, bayrak yaprağın kıvrılma oranı orta ve bayrak yaprak kın mumsuluğu çok kuvvetlidir.
- Başak yapısı: Başak uzun, beyaz renkli, kılçıklı ve gittikçe incelen şeklinde olup başak sıklığı ortadır. Başakta mumsuluk ortadır.
- Tane özellikleri: Tane rengi kırmızı ve 1000 tane ağırlığı 36.3-42.2 g arasındadır.
- Tarımsal özellikleri: Kışlık ve başaklanma zamanı ortadır.

Dane Kalite Özellikleri

1. Hektolitre ağırlığı (kg/hl): 72.6-77.0

2. Protein oranı (%): 12.6-13.7

3. Zeleny sedimantasyon (ml): 50-70

4. Un verimi (%): 65.4-71.5

5. Su absorpsiyonu (%): 57.6-62.0

- Verim durumu: Yıllara ve yerlere göre değişmekle birlikte çeşidin tescil denemelerindeki ortalama verimi 711,7 kg/da'dır.
- Hastalık durumu: Hastalık gözlemlerinde sarı ve kahverengi pasa hassas reaksiyon göstermiştir.
- Tescil denemelerinin yürütüldüğü yerler: Trakya Bölgesi (Tekirdağ, Edirne, Keşan, Lüleburgaz) dir.

REBELDE: İtalya Orijinlidir. Çeşidin özellikleri şu şekildedir;



Şekil 3.2: Rebelde çeşidi

Genel Tarımsal Özellikleri

- Kılçıklı başak yapısına sahiptir.
- Başak rengi koyu kahvedir.
- Hasat zamanı dane dökmez.
- Dane rengi kırmızıdır.
- Kırmızı sert ekmeklik buğdaydır.
- Bitki boyu 84 cm civarındadır.
- Sapı sağlam yatmaya dayanıklıdır. Gelişme tabiatı kışlıktır. Soğuğa dayanıklıdır.
- Kurağa ve sıcağa dayanıklıdır. Başaklanma zamanı orta erkenci çeşittir. Dane verimi ülkemizin çeşitli yörelerinde yaptığımız denemeler sonucunda;550-750 kg/dekar;
- Sulu tarım denemelerinde;650-950 kg/da olarak gerçekleşmiştir.
- Hastalıklara dayanıklılığı: Kök ve kök boğazı hastalıklarına orta derecede dayanıklıdır.
- Sarı ve kahverengi pasa orta dayanıklıdır. Küllemeye ve Septoria hastalıklarına karşı toleranslıdır.
- Trakya, Marmara, İç Anadolu, Karadeniz, Ege ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde kıraç ve sulamalı alanlarda başarılı olarak üretilebilir.

Dane kalite özellikleri

1. Protein oranı: %15-16
2. Bin dane ağırlığı: 36-45 gr
3. Hektolitre ağırlığı: 83-86 kg/hl
4. Gluten oranı: %32-40
5. P/L değeri:0,5-0,7

GOLIA;



Şekil 3.3: Golia Çeşidi

Genel Tarımsal Özellikleri

- Ekmeklik kalitesi iyidir.
- Erkençi, yüksek verimlidir. (Özellikle kuvvetli topraklarda)
- Kısa boyludur.
- Dane dökme mukavemeti iyidir.
- Bitki boyu kısa olan çeşidin yaprakları yeşil renkte ve yarı dik yapıdadır.
- Başak orta yoğunlukta, kılçıklı ve beyaz renktedir.
- Daneler yumurta şeklinde küçük ve koyu kırmızı renkte olup camsı özellikte, yarı sert tanelere sahiptir. Ekmeklik kalitesi iyidir.1000 tane ağırlığı 34-36 gr'dır.
- Yaprak hastalıklarına, sarı kahverengi ve kara pas ile Septoria'ya dayanıklı , küllenmeye hassastır.
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Çukurova ve Trakya için tavsiye edilmektedir.

Dane kalite özellikleri

1. Protein oranı: %14-16
2. Bin dane ağırlığı: 36-37 gr
3. Hektolitreye ağırlığı: 83-86 kg/h

Çalışmada: Hormon uygulaması iki alanda yapılacak olup ilk olarak IAA, BAP, GA3 hormonları laboratuvarda tohuma uygulanacaktır. İkinci hormon uygulaması ise tarla koşullarında buğdaya çift halka döneminde uygulanacaktır (Zadosk Scale 39-41).

Tarla Koşullarında:

Başaklanma tarihi (Gün/Ay): Parseldeki bitkilerin %50'sinin başak çıkartma tarihi olarak alınacaktır.

Bitki boyu (cm): Toprak yüzeyinden başağın en üst başakçığına kadar olan kısım olarak ölçülecektir.

Başak uzunluğu (cm): Başağın sapa bağlandığı noktadan en üst başakçığına kadar olan kısım olarak ölçülecektir.

Bitki ağırlığı (g): Toprak yüzeyinden itibaren alınan bitkinin tüm aksamaları hassas terazi ile tartılarak ölçülecektir.

Bin tane ağırlığı (g): Parseldeki bitkilerden elde edilen tanelerden rastgele alınan iki farklı yüzey tanenin ağırlıkları ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla bulunacaktır.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl): Hektolitre ölçüm aleti ile 100 litre buğdayın kg cinsinden ağırlığıdır.

Protein oranı (%): Protein içeriğı 4 tekrarlamalı olarak yapılan analizlerin ortalaması alınarak belirlenmektedir.

Yaş gluten miktarı (%): Hasat edilen her parseldeki üründen alınan örnekler, kalite laboratuvarlarında analiz edilerek (%) olarak belirlenecektir.

Sedimentasyon (ml): Hasat edilen her parseldeki üründen alınan örnekler, kalite laboratuvarlarında analiz edilerek (ml) olarak belirlenecektir.

Gecikmeli Sedimentasyon (ml): Zeleny sedimentasyon testinde kullanılacak yöntem uygulanarak 2 saat çözeltide bekletilerek 2 saat sonra gözlemlenen değer (ml) olarak belirlenecektir.

Gluten indeksi (%): Yaş gluten santrifüj edilerek santrifüj eleğinin üzerinde kalan yaş glutenin toplam yaş glutene oranlanmasıyla (%) olarak belirlenecektir.

3.3 Laboratuvar Koşullarında Tohumu Uygulama:

Çimlenmede 3 çeşit tohumdan yararlanılmış olup bu tohumlar hazırlanan %2'lik sodyum hipoklorit solüsyonuna (60ml su-40 ml %5'lik çamaşır suyu) konuldu. Karışıma 2- 3 damla Twin damlatıldı. Tohumlar cam şişede hazırlanmış bu solüsyona konularak 20 dk çalkalandı. Hazırlanan şişeler steril kabin altına götürüldü ve burada daha önce otoklavdan geçirilmiş steril sular ile 3-4 defa yıkanıp sterilizasyonu yapıldı. Daha sonra IAA, BAP ve Gibberellik asit hormon dozları 0,25, 50 ve 75 µM/l dozunda cam şişede hazırlanan hormon solüsyonlarına tohumlar 3,6 ve 9 saat bu suların içinde bekletilerek, steril petri kaplarına (her petri kabında 25 adet olacak şekilde daha önceden steril edilmiş kağıtlar üzerine) konuldu ve üzerlerine yine steril edilmiş kağıtlar ile kapatılıp steril su ilave edilip ağzı kapatıldı. Petri kaplarının hava almaması için streç film ile sarılıp üzerine gerekli bilgiler yazıldı. Çimlenen tohumlarda her üç günde bir kök ve sürgün gelişimi izlenerek 14.günün sonunda ölçümleri yapıldı.

Her hormon 25, 50 ve 75 µM/l dozunda uygulanacaktır.

IAA

25 µM/l	50 µM/l	75 µM/l
4.38 mg	8.76 mg	13.14 mg

BAP

25 µM/l	50 µM/l	75 µM/l
5.63mg	11.26 mg	16.83 mg

GA3

25 µM/l	50 µM/l	75 µM/l
8.71 mg	17.42 mg	26.13 mg

Laboratuvar koşullarında incelenen özellikler

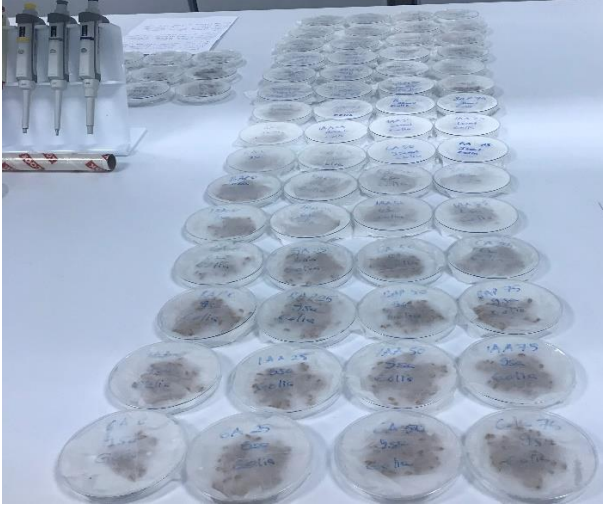
1. **Fide boyu:** On dördüncü günde sökülen bitkilerin fide boyu cm olarak ölçülecektir.
2. **Fide ağırlığı:** On dördüncü günde sökülen bitkilerin fide ağırlığı gram olarak tartılacaktır.
3. **Kök sayısı:** On dördüncü günde sökülen bitkilerin kök sayısı adet olarak sayılacaktır.
4. **Kök uzunluğu:** On dördüncü günde sökülen bitkilerin kök uzunluğu cm olarak ölçülecektir.
5. **Kök ağırlığı:** On dördüncü günde sökülen bitkilerin kök ağırlığı gram olarak tartılacaktır.
6. **Çimlenme sayısı:** On dördüncü günde tohumda bulunan embriyonun uygun şartlar bulunca gelişerek ana bitkiye benzer bitkiyi vermek üzere tohumdan çıkması. (Adet)



Şekil 3.4: Hormonlu su içerisinde buğday tohumları (orijinal)



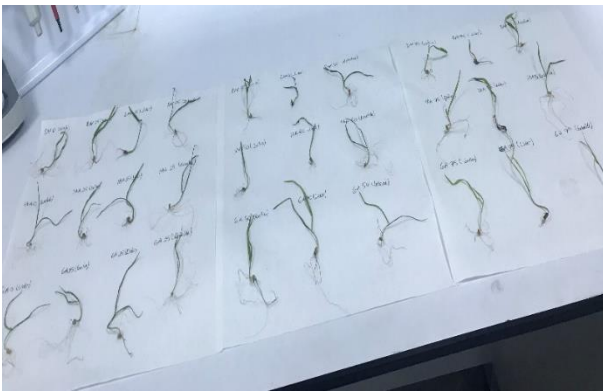
Şekil 3.5: Petri kaplarında hormon uygulanmış buğday tohumları (orijinal)



Şekil 3.6: Petri kaplarında hormon uygulanmış 14. gün buğday tohumları (orijinal)



Şekil 3.7: Tohumların 14.gün görünüşleri (orijinal)



Şekil 3.8: Tohumların 14. gün görünüşleri (orijinal)



Şekil 3.9: Tarlada hormon uygulanmamış parsel görünümü (orijinal)



Şekil 3.10: Hormon uygulanmamış tarlanın görünümü (orijinal)



Şekil 3.11 : Tarlaya ilk hormonun püskürtülmesi (orijinal)



Şekil 3.12: Tarlaya ilk hormon uygulaması (14.03.2020) (orijinal)



Şekil 3.13: Parsele ikinci hormon uygulaması (14.04.2020) (orijinal)



Şekil 3.14 : Parsele ikinci hormon uygulaması (14.04.2020) (orijinal)



Şekil 3.15: Hasat günü (13.07.2020)



Şekil 3.16: Hasat (13.07.2020)

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1 Laboratuvar Koşullarında

4.1.1 Kök Sayısı

Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı hormon uygulamasında farklı doz ve farklı saat uygulamalarının kök sayısına etkileri üzerine elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1.Elde edilen kök sayısı değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Saat (A)	2	4.070	2.035	6.316**	3.000	4.610
Çeşit (B)	2	113.004	56.502	175.351**	3.000	4.610
A x B	4	2.641	0.660	2.049	2.370	3.320
Hormon (C)	2	71.226	35.613	110.523**	3.000	4.610
A x C	4	5.852	1.463	4.540**	2.370	3.320
B x C	4	2.419	0.605	1.876	2.370	3.320
A x B x C	8	3.770	0.471	1.463	1.940	2.510
Doz (D)	3	20.761	6.920	21.477**	2.600	3.780
A x D	6	5.100	0.850	2.638*	2.100	2.800
B x D	6	12.078	2.013	6.247**	2.100	2.800
A x B x D	12	14.278	1.190	3.693**	1.750	2.180
C x D	6	44.211	7.369	22.868**	2.100	2.800
A x C x D	12	7.778	0.648	2.011*	1.750	2.180
B x C x D	12	11.967	0.997	3.095**	1.750	2.180
A x B x C x D	24	4.778	0.199	0.618	1.520	1.790
HATA	432	139.200	0.322			
Genel	539	463.131	0.859			

Yapılan varyans analizi sonucunda saat x hormon dozu ve saat x hormon x hormon dozu interaksiyonunun kök sayısı üzerine etkileri 0,05 düzeyinde istatistiki olarak önemli iken saat, çeşit, hormon ve doz uygulamalarının etkisi ise istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitlere farklı hormon uygulamasının ve saat x çeşit x hormon etkisi, saat x çeşit x hormon x doz etkisi ise istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Buna karşın saat x çeşit, çeşit x doz etkisi, saat x çeşit x doz etkisi, hormon x doz etkisi ve çeşit x hormon x doz etkileri 0,01 düzeyinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki önemlilikleri ortaya koymak için Eköf (LSD) Testi yapılmış, elde edilen ortalama değer ve önemlilik grupları çizelgede 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday genotiplerinde kök sayısı için yapılan önemlilik testi sonuçları

Saat (A)	Ort.	Çeşit (B)	Ort.	Hormon (C)	Ort.	Doz (D)	Ort.		
1	5.98 a	2	6.45 a	1	6.22 a	4	6.07 a		
2	5.83 ab	1	5.81 b	3	6.01 b	2	5.96 ab		
3	5.79 b	3	5.33 c	2	5.37 c	3	5.87 b		
LSD	0.155	LSD	0.155	LSD	0.155	1	5.55 c		
						LSD	0.179		
AxC İnt.	Ort.	AxD İnt.	Ort.	CxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.
1 * 1	6.42	1 * 1	5.60	1 * 1	5.60	1 * 1 * 1	5.67	2 * 2 * 3	5.27
1 * 2	5.37	1 * 2	6.00	1 * 2	6.16	1 * 1 * 2	6.47	2 * 2 * 4	4.93
1 * 3	6.17	1 * 3	5.98	1 * 3	6.42	1 * 1 * 3	6.47	2 * 3 * 1	5.41
2 * 1	6.25	1 * 4	6.24	1 * 4	6.78	1 * 1 * 4	7.07	2 * 3 * 2	6.33
2 * 2	5.25	2 * 1	5.60	2 * 1	5.60	1 * 2 * 1	5.73	2 * 3 * 3	6.07
2 * 3	6.00	2 * 2	5.93	2 * 2	5.60	1 * 2 * 2	5.47	2 * 3 * 4	6.53
3 * 1	6.00	2 * 3	5.93	2 * 3	5.29	1 * 2 * 3	5.33	3 * 1 * 1	5.67
3 * 2	5.48	2 * 4	6.13	2 * 4	5.02	1 * 2 * 4	4.93	3 * 1 * 2	5.73
3 * 3	5.85	3 * 1	5.60	3 * 1	5.56	1 * 3 * 1	5.73	3 * 1 * 3	6.33
		3 * 2	5.96	3 * 2	6.13	1 * 3 * 2	6.07	3 * 1 * 4	6.33
		3 * 3	5.71	3 * 3	5.91	1 * 3 * 3	6.13	3 * 2 * 1	5.47
		3 * 4	5.84	3 * 4	6.42	1 * 3 * 4	6.73	3 * 2 * 2	5.87
						2 * 1 * 1	5.43	3 * 2 * 3	5.27
						2 * 1 * 2	5.67	3 * 2 * 4	5.20
						2 * 1 * 3	6.47	3 * 3 * 1	5.57
						2 * 1 * 4	6.93	3 * 3 * 2	6.27
						2 * 2 * 1	5.59	3 * 3 * 3	5.53
						2 * 2 * 2	5.47	3 * 3 * 4	6.00

Ekmeklik buğday çeşitlerine yapılan 3, 6 ve 9 saat hormon uygulamalarının kök sayısına etkisi incelendiğinde bunun istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür. Yapılan incelemelerde en yüksek kök sayısı 5,98 adet ile 3 saatlik hormon uygulamasında elde edilmiştir. En düşük değer ise 9 saatlik hormon uygulamasında 5,79 adet ile elde edilmiş olup, kök sayısı için tohumların 6 saatlik hormonlu suda bekletilmesi ile 5.83 adet kök elde edilmiştir.

Yapılan uygulamada kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin kök sayısına hormon uygulamalarının etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiş olup bu uygulamada kök sayısı etki en fazla 6,45 adet ile Golia çeşidinde gözlenmiştir. Daha sonra kök sayısına 5,81 adet ile Rebelde çeşidindedir ve en düşük değer ise 5,33 adet ile NKÜ Lider çeşidin de bulunmuştur.

Hormonların kök sayısına etkisi incelendiğinde istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Kullanılan hormonlardan kök sayısına etkisi en fazla 6,22 adet ile IAA te belirlenmiştir. Sağlam ve arkadaşlarının Ada çayında NAA,IBA ve IAA hormonları ile yaptıkları çalışma sonucunda en yüksek kök sayısını IAA hormonunun arttırdığı bulunmuştur. (Sağlam C, Yaver S, Başer İ, Cinkılıç L. , (2013). The Effects of Different Hormones and Their Doses on Rooting of Stem Cuttings in Anatolian Sage (Salvia Fruticosa Mill.) [2013 4th International Conference on Agriculture and Animal Science (CAAS 2013)2013 3rd International Conference on Asia Agriculture and Animal) Daha sonra 6,01 adet ile GA3 hormonu olurken Doğan 'nın yapmış olduğu çalışmada sıcak iklim çim bitkilerine uygulanan GA3 hormonu sonucunda kök sayısında azalma meydana geldiği bulunmuştur (Doğan S. 2002. Bazı Çim Türlerinde GA3 ve CCC uygulamasının Etkileri). En az ise 5,37 adet ile BAP hormonunun kök sayısına etki ettiği görülmüştür.

Ekmeklik buğdaylara uygulanan hormon dozlarının kök sayısına etkisi 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kullanılan hormon dozlarında en yüksek değer 6,04 adet ile 75 mg uygulamasında görülmüş, bunu aynı istatistiki gruptaki 50 mg uygulaması 5,96 adet kök sayısı izlemiştir. En düşük kök sayısı 5,55 adet ile hormon uygulanmayan bitkilerde elde edilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde kök sayısına etki eden saat x doz interaksyonu incelendiğinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek kök değerler 6,13 adet ile IAA hormonunu 75 mg uygulanmasında elde edilmiş, bunu 6,13 adet ile BAP hormonuna 50 mg ve 6,0 adet ile IAA 25 mg uygulamaları izlemiştir. En düşük değerler ise 5,33 adet ile BAP uygulamasında hormon uygulanmayan bitkilerde olmuştur.

Ekmeklik buğdaylarda saat x hormon interaksiyonunun kök sayısına önemli etki gösterdiği bulunmuştur. En fazla kök sayısı 6,42 adet ile 25 mg IAA uygulamasında 6,42 adet ile bulunurken bunu 6,25 ve 6,17 adet ile BAP hormonunun 25 mg ve IAA hormonunun 75 mg uygulamaları izlemiştir. En düşük kök sayıları ise 5,25 adet ile BAP hormonunun 25 mg, 5,37 adet ile IAA 50 mg ve 5,48 adet ile BAP hormonunun 50 mg uygulamalarında olmuştur.

Ekmeklik buğdaylarda hormon x doz interaksiyonuna önemli etki yaptığı belirlenmiştir. Hormon x hormon dozu uygulamasında en yüksek 6,78 adet ile IAA 75 mg uygulamasında olmuş, bunu 6,42 adet ile IAA hormonunun 50 mg ve GA hormonunun 75 mg uygulamaları izlemiştir.

Saat x hormon x doz interaksiyonunda kök sayısı incelendiğinde en yüksek değerler 7,07 adet ile IAA 25 mg 3 saat uygulamasında bulunmuş bunu 6,93 adet ile IAA hormonunun 6 saat uygulanan 75 mg uygulaması ve 6,73 adet ile GA3 hormonunun 3 saat uygulanan 75 mg doz uygulaması izlemiştir. En düşük kök sayısı ise 5,20 adet ile GA3 hormonunun 9 saat 75 mg uygulaması 5,27 adet ile BAP hormonunun 6 saat 50 mg ve BAP hormonunun 9 saat 50 mg uygulamalarında elde edilmiştir.

4.1.2.Kök Uzunluğu

Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı hormon uygulaması farklı doz ve farklı saat uygulamalarının kök uzunluğu etkileri üzerine elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.3 de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Elde edilen kök uzunluğu değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Saat (A)	2	267.458	133.729	100.202**	3.000	4.610
Çeşit (B)	2	1893.086	946.543	709.236**	3.000	4.610
A x B	4	60.985	15.246	11.424**	2.370	3.320
Hormon (C)	2	713.346	356.673	267.252**	3.000	4.610
A x C	4	72.097	18.024	13.505**	2.370	3.320
B x C	4	280.285	70.071	52.504**	2.370	3.320
A x B x C	8	63.844	7.981	5.980**	1.940	2.510
Doz (D)	3	371.413	123.804	92.766**	2.600	3.780
A x D	6	24.639	4.107	3.077**	2.100	2.800
B x D	6	118.979	19.830	14.858**	2.100	2.800
A x B x D	12	206.869	17.239	12.917**	1.750	2.180
C x D	6	296.667	49.445	37.048**	2.100	2.800
A x C x D	12	90.502	7.542	5.651**	1.750	2.180
B x C x D	12	200.770	16.731	12.536**	1.750	2.180
A x B x C x D	24	183.375	7.641	5.725**	1.520	1.790
HATA	432	576.545	1.335			
Genel	539	5420.862	10.057			

Yapılan varyans analizi sonucunda saat çeşit, hormon ve doz uygulamalarının kök uzunluğuna etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemlidir. Ayrıca saat x çeşit interaksyonu, saat x hormon interaksyonu, çeşit x hormon interaksyonu, saat x çeşit x hormon interaksyonu, saat x doz interaksyonu, çeşit x doz interaksyonu, saat x çeşit x doz interaksyonu, hormon x doz interaksyonu, saat x hormon x doz interaksyonu, çeşit x hormon x doz interaksyonu ve saat x çeşit x hormon x doz interaksyonları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapılan uygulamalar arasındaki önemlilikleri ortaya koymak için Eköf Testi yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.4’de verilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı süre hormon uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli olurken en yüksek kök uzunluğu değeri 11,11 cm ile IAA uygulamasında olmuştur. Bunu 10,10 cm ile aynı istatistiki grupta yer alan BAP hormonu izlemiştir. En düşük değer ise 9,56 cm ile GA3 hormonunda olmuştur.

Üç ekmeklik buğday çeşidinde hormon uygulamalarının kök uzunluğu üzerine etkileri istatistiki olarak önemliyken en uzun kök 12,24 cm ile Rebelde çeşidinde bulunmuş, bunu 11,49 cm ile Golia izlemiştir. En düşük değer ise 7,95 cm ile NKÜ Lider çeşidinde olmuştur.

Üç farklı hormon uygulamasının ekmeklik buğday çeşitlerinde kök uzunluğu üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek değer 11,67 cm ile GA3 uygulamasında olurken bunu 11,03 cm ile IAA izlemiştir. En düşük değer ise 8,97 cm ile BAP hormonunda olmuştur. Ghodrat ve Rousta 2012 yılında mısır tohumuna GA3 hormonu uygulaması sonucunda tuzluluğun kök uzunluğu üzerine olumsuz etkisini kaldırdığı sonucuna varılmıştır. (Ghodrat, V. and Rousta, M. J. 2012. Effect of priming with gibberellic acid (GA3) on germination and growth of corn (zea mays l.) under saline conditions. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 4-13/882-885.)

Dört farklı hormon uygulamasında kök uzunluğu değerleri 11,77- 9,56 cm arasında değişirken en uzun kökler 11,77 cm ile 25 mg uygulamasında olmuş, bunu 10,81 cm ile 50 mg uygulaması izlemiştir. En düşük kök uzunluğu ise 9,56 cm ile hormon uygulanmayan bitkilerde ve 10,09 cm ile 75 mg uygulananlarda bulunmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı hormon dozlarının farklı sürede uygulanması kök uzunluğu üzerine istatistiki olarak önemli etki yapmıştır. En uzun kökler 12,52 cm ile BAP hormonunun 3 saat uygulamasında olurken bunu IAA hormonunun 3 saat ve GA3 hormonunun 6 saat uygulamaları izlemiştir. En düşük değerler ise 8,33 ve 8,81 cm ile BAP hormonunun 6 saat ve IAA hormonunun 6 saat uygulamalarında olmuştur.

Farklı hormon dozlarının farklı sürelerde uygulanması kök uzunluğunu istatistiki olarak önemli derecede etkilemiştir. En fazla kök uzunluğu 12,55 cm ile 25 mg ve 3 saat uygulamada iken bunu 12,29 cm ile 25 mg 6saat ve 11,50 cm ile 50 mg ve 6 saat uygulamaları izlemiştir.

Çizelge 4.4 Ekmeklik buğday genotiplerinde kök uzunluğu için yapılan önemlilik testi

Saat (A)	Ort.	Çeşit (B)	Ort.	Hormon (C)	Ort.	Doz (D)	Ort.		
1	11.11 a	1	12.24 a	3	11.67 a	2	11.77 a		
2	10.10 a	2	11.49 b	1	11.03 b	3	10.81 b		
3	9.56 b	3	7.95 c	2	8.97 c	4	10.09 c		
LSD	0.315	LSD	0.315	LSD	0.315	1	9.56 d		
						LSD	0.364		
AxC İnt.	Ort.	İnt. AxD	Ort.	CxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.
1 * 1	12.01	1 * 1	10.26	1 * 1	9.69	1 * 1 * 1	10.60	2 * 2 * 3	9.49
1 * 2	8.81	1 * 2	12.55	1 * 2	12.41	1 * 1 * 2	13.67	2 * 2 * 4	9.26
1 * 3	12.52	1 * 3	11.10	1 * 3	10.71	1 * 1 * 3	11.44	2 * 3 * 1	9.59
2 * 1	11.36	1 * 4	10.55	1 * 4	11.32	1 * 1 * 4	12.31	2 * 3 * 2	12.45
2 * 2	9.78	2 * 1	9.59	2 * 1	9.32	1 * 2 * 1	9.57	2 * 3 * 3	14.00
2 * 3	11.85	2 * 2	12.29	2 * 2	9.98	1 * 2 * 2	10.40	2 * 3 * 4	11.35
3 * 1	9.74	2 * 3	11.50	2 * 3	8.46	1 * 2 * 3	7.71	3 * 1 * 1	8.89
3 * 2	8.33	2 * 4	10.60	2 * 4	8.14	1 * 2 * 4	7.57	3 * 1 * 2	9.91
3 * 3	10.62	3 * 1	8.84	3 * 1	9.66	1 * 3 * 1	10.60	3 * 1 * 3	9.67
		3 * 2	10.48	3 * 2	12.94	1 * 3 * 2	13.57	3 * 1 * 4	10.48
		3 * 3	9.82	3 * 3	13.26	1 * 3 * 3	14.15	3 * 2 * 1	8.81
		3 * 4	9.12	3 * 4	10.80	1 * 3 * 4	11.75	3 * 2 * 2	8.76
						2 * 1 * 1	9.59	3 * 2 * 3	8.17
						2 * 1 * 2	13.64	3 * 2 * 4	7.58
						2 * 1 * 3	11.03	3 * 3 * 1	8.81
						2 * 1 * 4	11.18	3 * 3 * 2	12.79
						2 * 2 * 1	9.59	3 * 3 * 3	11.62
						2 * 2 * 2	10.77	3 * 3 * 4	9.30

Farklı hormonların farklı sürelerde uygulanmasının kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olup kök uzunluğu değerleri 13,26-8,14 cm arasında değişmiştir. En fazla kök uzunluğu 13,26 cm ile BAP hormonunun 50 mg uygulamasında olmuş, bunu 12,94 cm ile BAP hormonunun 25mg ve IAA hormonun 25 mg uygulamaları izlemiştir. En düşük değerler ise 9,32 cm, 9,67 cm ve 9,69 cm ile hormon uygulanmayan 6 saat, 9 saat ve 3 saat de bulunmuştur.

Farklı hormonların farklı dozlarının farklı sürelerde uygulanması buğdayda kök uzunluğuna istatistiki olarak önemli etki yapmıştır. En fazla kök uzunluğu 14,15 ve 14,00 cm ile GA3 hormonun 50 mg dozunun 3 saat ve GA3 hormonunun 50 mg dozunun 6 saat uygulanmasında olurken bunları 13,67 cm ile IAA hormonunun 25 mg dozunun 3 saat ve BAP hormonunun 25 mg dozunun 3 saat uygulamaları izlemiştir. En düşük kök uzunluğu ise 7,57 cm ile BAP hormonunun 75 mg dozunun 3 saat ve BAP hormonunun 50 mg dozunun üç saat uygulamasında olmuştur.

4.1.3.Kök Ağırlığı

Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı hormon uygulaması farklı doz ve farklı saat uygulamalarının kök ağırlığı üzerine elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.5 de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Elde edilen kök ağırlığı değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Saat (A)	2	595.826	297.913	2.788	3.000	4.610
Çeşit (B)	2	33026.326	16513.163	154.517**	3.000	4.610
A x B	4	2556.585	639.146	5.981**	2.370	3.320
Hormon (C)	2	21544.159	10772.080	100.797**	3.000	4.610
A x C	4	784.452	196.113	1.835	2.370	3.320
B x C	4	12296.519	3074.130	28.765**	2.370	3.320
A x B x C	8	3035.570	379.446	3.551**	1.940	2.510
Doz (D)	3	4637.087	1545.696	14.463**	2.600	3.780
A x D	6	4542.574	757.096	7.084**	2.100	2.800
B x D	6	9680.607	1613.435	15.097**	2.100	2.800
A x B x D	12	11671.015	972.585	9.101**	1.750	2.180
C x D	6	12153.707	2025.618	18.954**	2.100	2.800
A x C x D	12	5575.415	464.618	4.348**	1.750	2.180
B x C x D	12	12292.281	1024.357	9.585**	1.750	2.180
A x B x C x D	24	16274.963	678.123	6.345**	1.520	1.790
HATA	432	46167.600	106.869			
Genel	539	196834.687	365.185			

Yapılan varyans analizi sonucunda saat ve saat x hormon interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunurken, çeşit, hormon ve doz uygulamalarının kök uzunluğuna etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemlidir. Ayrıca saat x çeşit interaksyonu, çeşit x hormon interaksyonu, saat x çeşit x hormon interaksyonu, saat x doz interaksyonu, çeşit x doz interaksyonu, saat x çeşit x doz ineteraksyonu, hormon x doz interaksyonu, saat x hormon x doz interaksyonu, çeşit x hormon x doz ineteraksyonu ve saat x çeşit x hormon x doz interaksyonları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki önemlilikleri ortaya koymak adına Eköf Testi yapılmıştır ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Ekmeklik buğday genotiplerinde kök ağırlığı için yapılan önemlilik testi sonuçları

Saat (A)	Ort.	Çeşit (B)	Ort.	Hormon (C)	Ort.	Doz (D)	Ort.		
1	68.83 a	1	76.18 a	3	73.55 a	3	70.71 a		
2	67.33 ab	2	69.03 b	1	70.11 b	2	68.78 ab		
3	67.33 b	3	57.22 c	2	58.77	4	67.64 b		
LSD	2.140	LSD	2.822	LSD	2.822	1	62.77 c		
						LSD	2.47		
AxC İnt.	Ort.	AxD İnt.	Ort.	CxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.
1 * 1	70.15	1 * 1	66.02	1 * 1	62.69	1 * 1 * 1	65.80	2 * 2 * 3	59.60
1 * 2	59.30	1 * 2	68.60	1 * 2	69.13	1 * 1 * 2	68.87	2 * 2 * 4	53.40
1 * 3	77.03	1 * 3	73.93	1 * 3	71.47	1 * 1 * 3	71.93	2 * 3 * 1	60.07
2 * 1	69.80	1 * 4	66.76	1 * 4	77.16	1 * 1 * 4	74.00	2 * 3 * 2	69.80
2 * 2	59.05	2 * 1	60.07	2 * 1	62.84	1 * 2 * 1	65.80	2 * 3 * 3	91.20
2 * 3	73.15	2 * 2	67.18	2 * 2	61.80	1 * 2 * 2	63.53	2 * 3 * 4	71.53
3 * 1	70.38	2 * 3	75.07	2 * 3	57.80	1 * 2 * 3	56.40	3 * 1 * 1	62.20
3 * 2	57.95	2 * 4	67.02	2 * 4	52.76	1 * 2 * 4	51.47	3 * 1 * 2	69.93
3 * 3	70.47	3 * 1	62.22	3 * 1	62.91	1 * 3 * 1	66.47	3 * 1 * 3	68.07
		3 * 2	70.58	3 * 2	75.42	1 * 3 * 2	73.40	3 * 1 * 4	81.33
		3 * 3	63.13	3 * 3	82.87	1 * 3 * 3	93.47	3 * 2 * 1	62.27
		3 * 4	69.13	3 * 4	73.00	1 * 3 * 4	74.80	3 * 2 * 2	58.73
						2 * 1 * 1	60.07	3 * 2 * 3	57.40
						2 * 1 * 2	68.60	3 * 2 * 4	53.40
						2 * 1 * 3	74.40	3 * 3 * 1	62.20
						2 * 1 * 4	76.13	3 * 3 * 2	83.07
						2 * 2 * 1	60.07	3 * 3 * 3	63.93
						2 * 2 * 2	63.13	3 * 3 * 4	72.67

Ekmeklik buğday çeşitlerinde 3,6ve 9 saat hormon uygulamasının kök ağırlığına etkisi incelendiğinde bunun 0,01 düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Kök ağırlığına en fazla etki 68,83 mg ile 3 saatte görülmüş olup bunu 67,33 mg ile 6 saat izlemiştir. En düşük değer ise 67,33 mg kök ağırlığı ile tohumların 9 saat hormonlu suda bekletildiğinde gözlenmiştir.

Hormon uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinin kök ağırlığına etkisi istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiş olup bu uygulamada kök ağırlığına en fazla etki 76,18 mg Rebelde çeşidinde, daha sonra 69,03 mg ile Golia çeşidinde olmuştur. En düşük kök ağırlığı ise 57, mg ile NKÜ Lider çeşidinde bulunmuştur.

Rebelde, Golia ve NKÜ Lider çeşitlerinde hormonların kök ağırlığına etkisi incelendiğinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Kullanılan GA3 73,55 mg ve IAA 70,11 mg ile önde sıralanmıştır. En düşük kök ağırlığı BAP hormonu uygulanan çeşitlerde 58,77 mg ile görülmüştür.

Hormon dozlarının kök ağırlığına etkisi 0,01 düzeyinde istatistiki olarak çıkmıştır. Kök ağırlığına en fazla etki 70,71 mg ile 50 mg uygulamada görülmüş olup bunu 68,76 ile 25 mg ve 67,67 mg ile 75 mg doz uygulamaları izlemiştir. En düşük kök ağırlığı ise 62,77 mg ile hormon uygulanmayan bitkilerde olmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde saat x hormon interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İnceleme sonucunda en yüksek kök ağırlığı 77,03 mg ile GA3 hormonunun 25 mg uygulamasında olmuş, bunu 73,15 mg ile GA3 hormonunun 6 saat uygulaması izlemiştir. En düşük kök ağırlığı ise 57,95 mg ile BAP hormonunun 9 saat ve 59,05 ile BAP hormonunun 6 saat ve 59,30 ile BAP hormonunun 3 saat uygulamaları izlemiştir.

Ekmeklik buğdaylara uygulanan hormonların saat x doz interaksyonunun kök ağırlığı üzerine etkisi 0,01 derecede önemli bulunmuştur. En yüksek değer 75,07 mg ile 50 dozunun 6 saat uygulamasında olmuş, bunu 73,93 mg ile 50 mg dozun 3 saat uygulaması izlemiştir. En düşük değer ise 60,02 mg ile 75 mg dozun 6 saat uygulamasında olmuştur.

Buğdayda hormon x doz interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunurken, kök ağırlığı değerleri 82,87-61,80 mg arasında değişmiştir. En fazla kök ağırlığı 82,87 mg ile GA3 hormonunun 50 mg uygulamasında iken bunu 75,42 ile aynı hormonun 25 mg uygulaması izlemiştir. En düşük kök ağırlığı ise 52,76 mg ile BAP hormonunun 75 mg doz uygulamasında olmuştur.

Ekmeklik buğdayda saat x hormon x doz interaksyonu istatistiki olarak önemli olmuştur. En yüksek kökler 93,47 mg ile GA3 hormonunun 50 mg dozunun 3 saat uygulamasında iken bunu 83,07 mg ile GA3 hormonunun 25 mg dozunun 9 saat ve 81,33 mg ile IAA hormonunun 75 mg dozunun 9 saat uygulamaları izlemiştir. En az kök ağırlığı ise 51,47 mg ile BAP hormonunun 75 mg dozunun 3 saat uygulamasında olmuştur.

4.1.4. Sürgün Uzunluğu

Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı hormon uygulaması farklı doz ve farklı saat uygulamalarının sürgün uzunluğu etkileri üzerine elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Elde edilen sürgün uzunluğu değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Saat (A)	2	7.992	3.996	3.020*	3.000	4.610
Çeşit (B)	2	253.397	126.699	95.749**	3.000	4.610
A x B	4	69.136	17.284	13.062**	2.370	3.320
Hormon (C)	2	58.478	29.239	22.097**	3.000	4.610
A x C	4	13.923	3.481	2.631**	2.370	3.320
B x C	4	29.365	7.341	5.548**	2.370	2.510
A x B x C	8	31.622	3.953	2.987**	1.940	3.780
Doz (D)	3	26.114	8.705	6.578**	2.600	2.800
A x D	6	69.606	11.601	8.767**	2.100	2.800
B x D	6	32.494	5.416	4.093**	2.100	2.800
A x B x D	12	74.137	6.178	4.669**	1.750	2.180
C x D	6	13.390	2.232	1.687ns	2.100	2.800
A x C x D	12	33.006	2.750	2.079*	1.750	2.180
B x C x D	12	22.644	1.887	1.426ns	1.750	2.180
A x B x C x D	24	59.651	2.235	1.689*	1.520	1.790
HATA	432	571.640	1.323			

Yapılan varyans analizi sonucunda sürgün uzunluğu yönünden saat ve saat x hormon x doz ve saat x çeşit x hormon x doz interaksyonları 0,05 düzeyinde istatistiki olarak önemli iken, çeşit x hormon x doz interaksyonu istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Çeşit, hormon, doz, saat x çeşit interaksyonu, saat x hormon interaksyonu, çeşit x hormon interaksyonu, saat x çeşit x hormon interaksyonu, saat x doz interaksyonu, çeşit x doz interaksyonu, saat x çeşit x doz ineteraksyonu, istatistiki olarak 0.01 önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki önemlilikleri ortaya koymak adına Eköf Testi yapılmıştır ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.8’da verilmiştir.

Çeşitlerde saat x hormon interaksyonu istatistiki önemli olduğu sonucu çıkmıştır. Uygulanmış olan saat x hormonlardan en yüksek değer 12,97 cm ile GA3 hormonunun 3 saat uygulamasında iken bunu 12,64 cm ile GA3 hormonunun 6 saat uygulaması izlemiştir. En düşük değer ise 11,96 cm ile BAP hormonunun 9 saatlik uygulamasında olmuştur.

Ekmeklik buğdaylara uygulanan hormonların saat x doz interaksyonunun sürgün uzunluğu üzerine etkisi istatistiki olarak incelenmiştir ve önemli bulunmuştur. İnteraksiyondan elde edilen değerlerde en yüksek sürgün uzunluğu 13,11 cm ile tohumların 3 saatte 50 mg hormon uygulamasında olmuş, bunu 13,08 cm ile 6 saatlik zamanda 50 mg hormon uygulaması izlemiştir. En düşük değer ise 11,12 cm ile 3saat hormon uygulanmayan suda tohumların bekletilmesinde görülmüştür.

Ekmeklik buğdaylarda hormon x doz interaksyonunun önemsiz olduğu bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğu 13,21 cm GA3 hormonunun 75 mg’lık uygulanmasında çıkmıştır. En düşük değer ise 11,98 cm ile hormon uygulanmayan hormon uygulanmayan bitkilerde olmuştur. Efendioğlu Ö. ‘nün Soya Fasulyesi fidelerinde yaptığı çalışmada en iyi gövde gelişimini eksplantlara uygulanan BAP ve kinetin hormon uygulamaları sonucunda bulmuştur. (Efendioğlu Ö. 2008 Soya Fasulyesi [*Glycine Max.* (L.) Merrill] Bitkisinin Doku Kültüründe Mikroüretim ve Somaklonal Varyasyonların Araştırılması)

Saat x hormon x hormon dozu interaksyonu 0,05 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. En fazla sürgün uzunluğu 13,72 cm ile GA3 hormonunun 50 mg dozunun 3 ve 6 saat uygulamasında iken bunu 13,39 cm ve 13,33 cm ile GA3 hormonunu 75 mg dozunun 3 saat ve BAP hormonunun 50 mg dozunun, 6 saat uygulaması izlemiştir. En düşük değerler ise 11,12 cm ile IAA de 6 saat hormon uygulanmayan ve GA3 6 saat hormon uygulanmayanlarda elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. Ekmeklik buğday genotiplerinde sürgün uzunluğu için önemlilik testi sonuçları

Saat (A)	Ort.	Çeşit (B)	Ort.	Hormon (C)	Ort.	Doz (D)	Ort.		
1	12.67 a	3	12.79 a	3	12.79 a	2	12.66 a		
2	12.44 ab	1	12.31 b	1	12.31b	3	12.64 a		
3	12.28 b	2	12.30 b	2	12.29b	4	12.56 a		
LSD	0.272	LSD	0.272	LSD	0.272	1	11.98 b		
						LSD	0.314		
AxC İnt.	Ort.	AxD İnt.	Ort.	CxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.
1 * 1	12.50	1 * 1	11.81	1 * 1	11.98	1 * 1 * 1	11.81	2 * 2 * 3	13.33
1 * 2	12.54	1 * 2	12.85	1 * 2	12.70	1 * 1 * 2	12.85	2 * 2 * 4	12.28
1 * 3	12.97	1 * 3	13.11	1 * 3	12.13	1 * 1 * 3	12.47	2 * 3 * 1	11.12
2 * 1	12.32	1 * 4	12.90	1 * 4	12.44	1 * 1 * 4	12.86	2 * 3 * 2	12.68
2 * 2	12.37	2 * 1	11.12	2 * 1	11.98	1 * 2 * 1	11.81	2 * 3 * 3	13.72
2 * 3	12.64	2 * 2	12.74	2 * 2	12.50	1 * 2 * 2	12.75	2 * 3 * 4	13.05
3 * 1	12.13	2 * 3	13.08	2 * 3	12.64	1 * 2 * 3	13.15	3 * 1 * 1	13.02
3 * 2	11.96	2 * 4	12.82	2 * 4	12.03	1 * 2 * 4	12.46	3 * 1 * 2	12.43
3 * 3	12.75	3 * 1	13.02	3 * 1	11.98	1 * 3 * 1	11.81	3 * 1 * 3	11.73
		3 * 2	12.39	3 * 2	12.79	1 * 3 * 2	12.96	3 * 1 * 4	11.32
		3 * 3	11.74	3 * 3	13.16	1 * 3 * 3	13.72	3 * 2 * 1	13.02
		3 * 4	11.96	3 * 4	13.21	1 * 3 * 4	13.39	3 * 2 * 2	12.02
						2 * 1 * 1	11.12	3 * 2 * 3	11.43
						2 * 1 * 2	12.82	3 * 2 * 4	11.36
						2 * 1 * 3	12.19	3 * 3 * 1	13.02
						2 * 1 * 4	13.13	3 * 3 * 2	12.72
						2 * 2 * 1	11.12	3 * 3 * 3	12.04
						2 * 2 * 2	12.73	3 * 3 * 4	13.20

Çeşitlerde 3,6 ve 9 saat hormon uygulamasının sürgün uzunluğuna etkisi incelendiğinde istatistiki olarak 0,05 önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Sürgün uzunluğuna en fazla etki 12,67 cm 3 saatte görülmüştür. Bunu 12,44 cm ile aynı istatistiki gruptaki 6 saat izlemiştir. İstatistiki sonuca göre 12,67 cm sürgün uzunluğu olan 3 saatlik uygulamanın yeterli olacağı sonucuna ulaşılmıştır. En düşük değer ise 12,28 cm ile 9 saat hormon uygulamasındadır.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin sürgün uzunluğuna hormon uygulamalarının etkisi önemli bulunmuştur. Buğdaylarda sürgün uzunluğu en yüksek 12,79 cm ile NKÜ Lider çeşidinde bulunmuş olup bu oranı 12,31 cm Rebelde ve 12,30 cm Golia çeşitleri takip etmiştir.

Rebelde, Golia ve NKÜ Lider çeşitlerinde hormonların sürgün uzunluğuna önemli etki ettiği sonucuna varılmıştır. Sonuçlara göre en fazla sürgünler 12,79 cm ile GA3 uygulamasında iken bunu 12,31 cm ile IAA izlemiştir. En düşük değerler ise 12,29 cm ile BAP hormonu uygulamasında olmuştur. En küçük sürgün uzunluğu değerleri ise 12,29 cm BAP hormonunda bulunmuştur.

Rebelde, Golia ve NKÜ Lider çeşitlerine uygulanmış olan hormon dozlarının sürgün uzunluğuna 0,01 derecede önemli etki ettiği sonucu bulunmuştur. Kullanılmış hormon dozlarından en fazla sürgün uzunluğu aynı istatistiki gruptaki 25mg, 50 mg ve 75 mg hormon dozu uygulamasında olmuştur. Ancak en yüksek değer 12,66 cm ile 25 mg uygulamasındadır. En düşük kök uzunluğu ise hormon uygulanmayan bitkilerde 11,98 cm ile olmuştur.



4.1.5.Sürgün Ağırlığı

Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı hormon uygulaması farklı doz ve farklı saat uygulamalarının sürgün ağırlığı etkileri üzerine elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Elde edilen sürgün ağırlığı değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Saat (A)	2	328.544	164.272	1.046	3.000	4.610
Çeşit (B)	2	22487.744	11243.872	71.570**	3.000	4.610
A x B	4	1149.678	287.419	1.829	2.370	3.320
Hormon (C)	2	1821.411	910.706	5.797**	3.000	4.610
A x C	4	952.311	238.078	1.515	2.370	3.320
B x C	4	291.344	72.836	0.464	2.370	3.320
A x B x C	8	1354.400	169.300	1.078	1.940	2.510
Doz (D)	3	36905.504	12301.835	78.304**	2.600	3.780
A x D	6	5225.085	870.848	5.543**	2.100	2.800
B x D	6	7065.707	1177.618	7.496**	2.100	2.800
A x B x D	12	3075.270	256.273	1.631	1.750	2.180
C x D	6	3452.085	575.348	3.662**	2.100	2.800
A x C x D	12	1200.059	100.005	0.637	1.750	2.180
B x C x D	12	4870.804	405.900	2.584**	1.750	2.180
A x B x C x D	24	4993.585	208.066	1.324	1.520	1.790
HATA	432	67868.800	157.104			
Genel	539	163042.333	302.490			

Yapılan varyans analizi sonucunda sürgün uzunluğu yönünden saat, saat x çeşit, saat x hormon, çeşit x hormon, saat x çeşit x doz, saat x çeşit x hormon ve saat x çeşit x hormon x doz interaksyonları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Çeşit, hormon, hormon dozu, saat x hormon dozu interaksyonu, çeşit x hormon dozu interaksyonu, hormon x hormon dozu interaksyonu ve çeşit x hormon x hormon dozu interaksyonu ise 0,01 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Uygulamalar arasındaki önemlilikleri ortaya koymak adına Eköf (LSD) Testi yapılmıştır ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.8’da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Ekmeklik buğday genotiplerinde sürgün ağırlığı için önemlilik testi sonuçları

Saat (A)	Ort.	Çeşit (B)	Ort.	Hormon (C)	Ort.	Doz (D)	Ort.		
1	101.71	3	109.16a	2	103.18a	3	109.20 a		
3	100.18	2	99.10 b	1	99.67 b	4	104.40 b		
2	99.94	1	93.57 c	3	98.98 b	2	101.79 b		
		LSD	3.422	LSD	3.422	1	87.05 c		
						LSD	3.951		
AxC İnt.	Ort.	AxD İnt.	Ort.	CxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.	AxCxD İnt.	Ort.
1 * 1	100.37	1 * 1	84.64	1 * 1	87.02	1 * 1 * 1	84.60	2 * 2 * 3	121.45
1 * 2	104.22	1 * 2	102.27	1 * 2	102.33	1 * 1 * 2	101.47	2 * 2 * 4	108.00
1 * 3	100.53	1 * 3	113.58	1 * 3	105.07	1 * 1 * 3	108.27	2 * 3 * 1	84.60
2 * 1	99.88	1 * 4	106.33	1 * 4	104.27	1 * 1 * 4	107.13	2 * 3 * 2	94.87
2 * 2	104.07	2 * 1	84.64	2 * 1	87.02	1 * 2 * 1	84.60	2 * 3 * 3	106.47
2 * 3	95.88	2 * 2	99.93	2 * 2	102.27	1 * 2 * 2	103.20	2 * 3 * 4	97.60
3 * 1	98.77	2 * 3	111.91	2 * 3	117.89	1 * 2 * 3	121.47	3 * 1 * 1	91.87
3 * 2	101.25	2 * 4	103.33	2 * 4	105.53	1 * 2 * 4	107.60	3 * 1 * 2	102.80
3 * 3	100.53	3 * 1	91.91	3 * 1	87.11	1 * 3 * 1	84.73	3 * 1 * 3	99.13
		3 * 2	103.18	3 * 2	100.78	1 * 3 * 2	102.13	3 * 1 * 4	101.27
		3 * 3	102.11	3 * 3	104.64	1 * 3 * 3	111.00	3 * 2 * 1	91.87
		3 * 4	103.53	3 * 4	103.40	1 * 3 * 4	104.27	3 * 2 * 2	101.40
						2 * 1 * 1	84.60	3 * 2 * 3	110.73
						2 * 1 * 2	102.73	3 * 2 * 4	101.00
						2 * 1 * 3	107.80	3 * 3 * 1	92.00
						2 * 1 * 4	104.40	3 * 3 * 2	105.33
						2 * 2 * 1	84.60	3 * 3 * 3	96.47
						2 * 2 * 2	102.20	3 * 3 * 4	108.33

Ekmeklik buğday çeşitlerinde 3,6 ve 9 saat hormon uygulamasının sürgün ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemsizdir. Sürgün ağırlığında en fazla etki 101,71 mg ile 3 saat uygulamada iken, bunu 100,18 mg ile 9 saat izlemiştir. En düşük veri ise 99,94 mg ile 6 saat uygulamasında elde edilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin sürgün ağırlığına uygulanan hormonların çeşitler düzeyinde etkisi 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiş olup sürgün ağırlığı en fazla 109,16 mg ile NKÜ Lider çeşidinde ortaya çıkmıştır. Daha sonra 99.10 mg ile Golia çeşidinde olmuş, en düşük değer ise 93,57 mg ile Rebelde çeşidinde bulunmuştur.

Rebelde, Golia ve NKÜ Lider çeşitlerinde hormonların sürgün ağırlığına etkisinin istatistiki olarak önemli oranda bulunmuştur. En yüksek değerler 103,18 mg ile BAP hormonunda elde edilmiş, 99,67 mg ile IAA hormonu bunu izlemiştir. En düşük değer ise 98,98 mg ile GA3 hormonunda görülmüştür.

Ekmeklik buğday çeşitlerine uygulanmış olan 0, 25, 50 ve 75 mg hormon dozlarının sürgün ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Önemlilik gruplarına göre 109,20 mg ile 50 mg hormon dozu en yüksek değeri vermiş, bunu 104,40 mg ile 75 mg doz uygulaması ve 101,79 mg ile 25 doz uygulaması izlemiştir. En düşük değer ise 87,05 mg ile hormon uygulanmayan bitkilerde olmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde saat x hormon interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Saat x hormon interaksyonunda en yüksek değer 104,22 ve 104,07 mg ile BAP hormonunun 3 saat ve BAP hormonunun 6 saat uygulamalarında olmuştur. En düşük değer ise 95,88 mg ile GA3 hormonunun 6 saat uygulamasındadır.

Rebelde, Golia, NKÜ Lider çeşitlerine uygulanan hormonların saat x doz interaksyonu sürgün ağırlığında istatistiki olarak önemli etki ettiği görülmüştür. Sürgün ağırlığında en yüksek değer 113,58 mg ile IAA hormonunun 6 saat uygulamasında olmuş, bunu 111,91 mg ile BAP hormonunun 50 mg uygulaması izlemiştir. En düşük değerler ise 3 saat süreyle hormon uygulanmayan bitkilerde elde edilmiştir.

Çeşitlerde hormon x doz interaksyonunun sürgün ağırlığına etkisinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır. En yüksek sürgün ağırlığı 117,89 mg ile BAP hormonunun 50 mg uygulamasında iken, bunu 105,53 ve 105,07 mg ile BAP hormonunun 75 mg ve IAA hormonunun 50 mg uygulamaları izlemiştir. En düşük sürgün ağırlığı değeri ise 87,02 mg ile hormon uygulaması yapılmayan bitkilerdedir.

Saat x hormon x hormon dozu interaksyonunun sürgün ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsizdir. En yüksek sürgün ağırlığı 121,547 mg ile BAP hormonunun 50 mg dozunun 3 saat süresince uygulamasında elde edilmiş, bunu 121,45 mg ile BAP hormonunun 50 mg dozunun 6 saat süre ile uygulaması izlemiştir. En düşük sürgün ağırlığı ise 84,60 mg ile hormon uygulanmayan bitkilerdedir.

4.2 Tarla Denemelerinde

4.2.1 Bitki Boyu

Üç ekmeçlik buğday çeşidinde üç farklı hormon ve dört farklı doz uygulamasında elde edilen bitki boyu değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları çizelge 11’de verilmiştir

Çizelge 4.11 Elde edilen bitki boyu değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	686.907	343.454	11.217 *	6.940	18.000
Çeşit (A)	2	15327.907	7663.954	250.289 **	6.940	18.000
Hata 1	4	122.481	30.620			
Hormon (B)	2	72.463	36.231	0.831	3.890	6.930
AxB	4	99.259	24.815	0.569	3.260	5.410
Hata 2	12	523.444	43.620			
Doz (C)	3	46.630	15.543	2.035	2.760	4.130
AxC	6	66.981	11.164	1.461	2.250	3.120
BxC	6	220.648	36.775	4.814 **	2.250	3.120
AxBxC	12	86.741	7.228	0.946	1.920	2.500
Hata	54	412.500	7.639			
Genel	107	17665.963	165.102			

Yapılan varyans analizi sonucuna göre çeşitlerin ve hormon x doz interaksyonunun bitki boyu üzerine 0,01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu hormon ve doz uygulamalarının ise bitki boyu üzerine önemli etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bitki boyuna çeşit x doz interaksyonunun çeşit x doz ve çeşit x hormon x doz üçlü interaksyonunun da yapılan istatistik sonucunda önemli olmadığı görülmüştür. Uygulamalar arasındaki önemlilikleri ortaya koymak için Eköf Testi yapılmış ve elde edilen ortalama değer ve önemlilik grupları çizelge 4.12 de verilmiştir.

Çizelge 4.12 Ekmeklik buğday genotiplerinde bitki boyu için yapılan önemlilik testi sonuçları

Çeşit (A)	Ort.	Hormon (B)	Ort.	Doz (C)	Ort.
3	98,83 (a)	2	86,86	2	85,92
1	86,36 (b)	1	85,19	4	85,037
2	69,75 (c)	3	83,89	1	84,89
LSD	6,005	LSD	4,756	3	84,07
				LSD	2,016
AxB İnt.	Ort.	BxC İnt.	Ort.	AxC İnt.	Ort.
1*1	86,17	1*1	84,45	1*1	84,78
1*2	86,08	1*2	84,88	1*2	88,55
1*3	86,83	1*3	84,00	1*3	84,89
2*1	69,83	1*4	87,44	1*4	87,22
2*2	70,67	2*1	87,11	2*1	70,33
2*3	68,75	2*2	89,00	2*2	69,78
3*1	99,58	2*3	83,44	2*3	69,33
3*2	100,83	2*4	83,89	2*4	69,56
3*3	96,08	3*1	83,11	3*1	99,56
		3*2	83,89	3*2	99,44
		3*3	84,78	3*3	98,00
		3*4	83,78	3*4	98,33

Kısaltma: A: Çeşit (1: Rebelde, 2: Golia, 3: NKÜ Lider) B: Hormon (1: IAA, 2: BAP,3:GA3) Doz: (1: 0 ml, 2: 25 ml, 3: 50 ml, 4: 75ml)

Ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak incelendiğinde bunun 0,01 düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Bitki boyu bakımından en fazla 98,83 cm NKÜ Lider çeşidinde görülmüş, bunu 86,36 cm Rebelde çeşidi takip etmiş en az uzama 69,75 cm ile Golia çeşidinde görülmüştür.

Bitki boyu üzerinde hormon kullanımına tabloda bakıldığında istatistiksel olarak önemsiz olduğu sonucu görülmüştür. Bitki boyunu artırmak için hangi hormonun kullanılacağı istatistiksel olarak önemi bulunmamış olsa da ortalamalara bakıldığında çeşitlerde 86,86 cm ile BAP (Benzil Adenin) hormon kullanılması ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde kullanılan hormon dozlarının istatistiki olarak önemlilik grubunda önemsiz olduğu belirlenmiştir. Fakat en yüksek bitki boyu 85,92 cm 25 mg kullanılan çeşitlerde ortaya çıkmış olup bu sıralamayı 85,19 cm 75 mg hormon dozu uygulanmış olan çeşitler takip etmiştir. Bitki boyuna en az etki gösteren hormon dozu 84,07 cm ile 50 mg doz uygulanmış olan çeşitlerde bulunmuştur.

Bitki boyu bakımından çeşit x hormon interaksiyonunda önemlilik testi yapıp istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuş, ortalamaların karşılaştırılması sonucu en yüksek değer 100,83 cm ile NKÜ Lider 'e BAP hormonu uygulanması sonucu en düşük değer 68,75 cm ile Golia çeşidine GA3 hormonu uygulamasında gözlenmiştir.

Hormon x doz interaksiyonu istatistiksel olarak incelendiğinde 0,01 anlamlılık düzeyinde önemli etki yaptığı görülmüştür. Ortalamalar kontrol edildiğinde ekmeklik buğdaylara uygulanmış olan hormon dozlarından en fazla BAP 25 mg hormonu uygulanan bitkilerde boy uzunluğunun 89,89 cm olması ile bitki boylarının artmasında etki gösterdiği gözlenmiştir, bunu bitkilerde ortalama 87,44 cm uzama sağlamış olan IAA 75 mg hormon dozu takip etmiştir. En düşük hormon x doz interaksiyonu çeşitlerde ortalama 83,11 cm uzamış olan GA3 0 mg hormonu kullanılan bitkilerden gözlenmiştir.

Çeşit x doz interaksiyonunun bitki boyu üzerine önemli olmadığı bulunmuş olup ortalamalara bakıldığında en yüksek değer 92,56 cm NKÜ Lider çeşidine hormon uygulanmayan bitkilerde görülmüştür. Bitki boyu uzunluğunu 83,89 NKÜ Lider çeşidine 25 mg uygulanan bitkiler izlemiştir. Çeşit x doz interaksiyonunda bitki boyu ölçümünde en az etki göstermiş olan bitkiler Golia çeşidi olup en kısa boy uzunluğu 69,33 cm Golia çeşidine 50 mg uygulanan hormon dozları olmuştur.

4.2.2 Başak Boyu

Üç ekmeklik buğday çeşidinde üç farklı hormon ve dört farklı doz uygulamasında elde edilen başak boyu değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları çizelge 13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13 Elde edilen başak boyu değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	15.241	7.620	2.509	6.940	18.000
Çeşit (A)	2	116.685	58.343	19.210**	6.940	18.000
Hata 1	4	12.148	3.037			
Hormon (B)	2	0.130	0.065	0.060	3.890	6.930
AxB	4	2.926	0.731	0.678	3.260	5.410
Hata 2	12	12.944	1.079			
Doz (C)	3	3.435	1.145	1.671	2.760	4.130
AxC	6	5.315	0.886	1.293	2.250	3.120
BxC	6	3.426	0.571	0.833	2.250	3.120
AxBxC	12	11.074	0.923	1.347	1.920	2.500
Hata	54	37.000	0.685			
Genel	107	220.324	2.059			

Ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilmiş varyans analizi sonucuna göre başak boyu üzerine kullanılmış çeşitlerin 0,01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu uygulanan hormon ve dozların ise istatistiki olarak önemli olmadığı sonucuna varılmıştır. Elde edilen ortalama değerler arasındaki önemliliği belirlemek için önemlilik testi yapılmış ve önemlilik grupları çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 Ekmeklik buğday genotiplerinde başak boyu için önemlilik testi sonuçları

Çeşit (B)	Ort.	Hormon (C)	Ort.	Doz (D)	Ort.
3	9,33 a	3	8,19	1	8,44
1	8,99 ab	1	8,16	2	8,15
2	6,80 b	2	8,11	3	8,07
LSD	1,891	LSD	0,748	4	7,96
				LSD	0,604
AxB	Ort	BxC	Ort	AxC	Ort
1*1	8,67	1*1	8,22	1*1	8,33
1*2	8,17	1*2	8,22	1*2	8,56
1*3	8,17	1*3	7,89	1*3	8,11
2*1	6,68	1*4	8,33	1*4	8,33
2*2	6,83	2*1	8,55	2*1	7,11
2*3	6,71	2*2	8,00	2*2	6,44
3*1	9,16	2*3	8,22	2*3	6,89
3*2	9,33	2*4	7,67	2*4	6,78
3*3	9,50	3*1	8,55	3*1	9,89
		3*2	8,22	3*2	9,44
		3*3	8,11	3*3	9,22
		3*4	7,89	3*4	8,78

Kısaltma: A: Çeşit (1: Rebelde, 2: Golia, 3: NKÜ Lider) B: Hormon (1: IAA, 2: BAP,3:GA3) Doz: (1: 0 ml, 2: 25 ml, 3: 50 ml, 4: 75ml)

Çizelge 4.14’de yapılan varyans analizleri sonucuna göre başak uzunluğuna çeşitlerin istatistiki açıdan hesaplanması sonucunda çeşitlerin başak uzunluğuna 0,01 düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Kullanılan çeşitlerde istatistiki olarak başak boyunun en uzun olduğu çeşitler 9,33 cm ile NKÜ Lider bunu 8,99 cm ile Rebelde çeşidi incelenmiştir. Başak boyu en düşük olan 6,80 cm ile Golia çeşididir.

Başak boyu için hormon kullanımına bakıldığında istatistiksel açıdan önemi olmayıp başak boyuna en fazla etki eden hormon 8,19 cm GA3 hormonudur. En az etki eden hormon ise 8,16 cm ile BAP hormonu olduğu görülmüştür.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde hormon dozlarının istatistiksel olarak araştırılması sonucunda önemsiz olduğu bulunmuştur. En yüksek hormon dozu 8,44 cm ile hormon dozu kullanılmayan çeşitlerde, en düşük başak uzunluğu ise 75 mg hormon dozu uygulanan çeşitlerde bulunmuştur.

Çeşit x hormon interaksiyonunda başak boyu uzunluğu en yüksek 9,50 cm ile NKÜ Lider çeşidine uygulanmış olan GA3 hormonunda görülmüştür. Bunu izleyen 9,33 cm ile NKÜ Lider çeşidine uygulanmış olan BAP hormonu olup daha sonra NKÜ Lider çeşidine uygulanmış olan IAA hormonu takip etmiştir. Başak boyunun en düşük olduğu çeşit 6,68 cm ile Golia çeşidine uygulanmış olan BAP hormonudur.

Ekmeklik buğday çeşitlerine uygulanmış olan hormon x hormon doz interaksiyonunda başak boyunun en fazla uzamasını sağlayan 8,55 cm olarak BAP 0 mg ve GA3 0 mg hormon dozlarının uygulandığı çeşitlerdir. En az uzama ise 7,67 cm ile BAP 75 mg hormonu uygulanan çeşitlerde görülmüştür.

Çeşit x doz interaksiyonunda başak boyuna en fazla etki eden 9,89 cm başak uzunluğu ile hormon uygulanmayan NKÜ Lider çeşitlerinde görülmüştür. Daha sonra bunu sırasıyla NKÜ Lider çeşidine uygulanan 25 ml (9,44 cm), 50 ml (9,22 cm), 75 ml (8,78 cm) hormon dozları takip etmiştir. Golia çeşitlerinde başak uzaması en az görülmüş olup en düşük başak boyu 6,78 cm ile 75 mg hormon verilmiş kısımda görülmüştür.

4.2.3 Bin Tane Ağırlığı

Üç ekmeçlik buğday çeşidinde üç farklı hormon ve dört farklı doz uygulamasında elde edilen bin tane ağırlığı değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15 Elde edilen bin tane ağırlığı değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	84.019	42.009	2.143	6.940	18.000
Çeşit (A)	2	4714.130	2357.065	120.219**	6.940	18.000
Hata 1	4	78.426	19.606			
Hormon (B)	2	25.852	12.926	0.823	3.890	6.930
AxB	4	133.759	33.440	2.130	3.260	5.410
Hata 2	12	188.389	15.699			
Doz (C)	3	2.667	0.889	0.213	2.760	4.130
AxC	6	44.167	7.361	1.765	2.250	3.120
BxC	6	9.333	1.556	0.373	2.250	3.120
AxBxC	12	276.167	23.014	5.519**	1.920	2.500
Hata	54	225.167	4.170			
Genel	107	5782.074	54.038			

Çizelge 4.15’de elde edilen varyans analizi sonucuna göre bin tane ağırlığı üzerine çeşit, çeşit x hormon x doz interaksiyonunun 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur. Ekmeçlik buğdaylara uygulanan hormon ve dozların bin tane ağırlığı üzerine istatistiksel açıdan önemli olmadığı bulunmuştur. Elde edilen ortalama değerler arasındaki 4.16’da verilmiştir. Önemliliğin belirlemek için önemlilik testi yapılmış ve önemlilik grupları çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılık için önemlilik testi

Çeşit (B)	Ort.	Hormon (C)	Ort.	Doz (D)	Ort.
3	50,67 a	2	41,83	1	41,63
2	37,86 b	1	41,67	4	41,48
1	35,69 b	3	40,72	2	41,26
LSD	4,805	LSD	2,853	3	41,26
				LSD	1,489
AxB	Ort	BxC	Ort	AxC	Ort
1*1	35,92	1*1	41,44	1*1	35,11
1*2	35,00	1*2	41,56	1*2	36,67
1*3	36,17	1*3	41,33	1*3	35,33
2*1	37,00	1*4	42,33	1*4	35,67
2*2	38,50	2*1	42,22	2*1	37,67
2*3	38,08	2*2	41,89	2*2	37,33
3*1	52,08	2*3	41,78	2*3	38,33
3*2	52,00	2*4	41,44	2*4	38,11
3*3	47,91	3*1	41,22	3*1	52,11
		3*2	40,33	3*2	49,78
		3*3	40,67	3*3	50,11
		3*4	40,67	3*4	50,67

Kısaltma: A: Çeşit (1: Rebelde, 2: Golia, 3: NKÜ Lider) B: Hormon (1: IAA, 2: BAP,3:GA3) Doz: (1: 0 ml, 2: 25 ml, 3: 50 ml, 4: 75ml)

Yapılan varyans analizi sonucuna bakıldığında bin tane ağırlığı üzerine çeşidin etkisinin 0,01 düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinde 50,67 gr ile NKÜ Lider çeşidinin bin tane ağırlığı Rebelde ve Golia çeşidine göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. İstatistiksel açıdan Rebelde ve Golia çeşitlerinin kullanılması aynı derece etki göstermiş olsa da Golia çeşidinin bin tane ağırlığı 37,86 gr olup, Rebelde çeşidinin 35,69 gr'dır.

Ekmeklik buğday çeşitlerine uygulanmış olan hormonların önemli etki yapmadığı görülmüş olup önemlilik gruplarına bakıldığında ekmeklik buğdayın bin tane ağırlığına en fazla etki gösteren hormon: 41,83 gr Benzil Adenin (BAP) hormonudur. Bin tane ağırlığına en az etki eden hormon ise ekmeklik buğdaylara uygulanmış olan 40,72 gr Gibberellik asit hormonunda çıkmıştır. Erdemli ve Kaya'nın ayçiçeğinde GA3 hormonu ile yapmış olduğu çalışmada artan dozlara bağlı olarak bin tane ağırlığının arttırdığı sonucuna varmıştır. (Erdemli, H., Kaya, M.D. 2015. Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*)'nde Gibberellik asit dozlarının verim ve

abiyotik stres koşullarında çimlenme üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 24 (1): 38-46)

Çeşitlerde kullanılmış olan dozlar bin tane ağırlığına önemli etkide bulunmamıştır. En yüksek değer 41,63 gr ile hormon uygulanmayan çeşitlerde görülmüştür. En düşük bin tane ağırlıkları ise 41,26 gr bulunana 50 mg uygulanan buğdaylarda görülmüştür.

Çeşit x hormon interaksiyonunda en yüksek bin tane ağırlığı 52,08 gr ile NKÜ Lider çeşidine uygulanmış olan IAA hormonunda gözlenmiştir. Bunu takip eden NKÜ Lider BAP ve NKÜ Lider GA3 hormonları uygulanmış olan çeşitlerdir. Çeşitlere uygulanmış olan hormonlarda bin tane ağırlığı en az çıkan çeşit Rebelde olup en düşük bin tane ağırlığı 35,00 gr BAP hormonu uygulanan kısımda görülmüştür.

Hormon x doz interaksiyonunda ekmeklik buğdaylara uygulanmış olan hormon x hormon dozu interaksiyonu önemlilik grubuna bakıldığında bin tane ağırlığı en fazla 42,33 gr olan IAA75 mg uygulanmış olan çeşitlerde görülmüştür. En az bin tane ağırlığı 40,33 gr bulunmuş olup GA3 25 mg uygulanmış olan çeşitlerdir.

Golia, Rebelde ve NKÜ Lider buğdaylarında çeşit x doz interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Yüksek değerler NKÜ Lider çeşidine uygulanan hormon dozlarında görülmüş olup en yüksek değer 52,11 gr ile NKÜ Lider çeşidinde hormon uygulanmayan çeşitlerde görülmüştür. En düşük bin tane ağırlığı Rebelde çeşidine hormon uygulanmamasında görülmüştür.

4.2.4 Tane Verimi

Üç ekmeçlik buğday çeşidinde üç farklı hormon ve dört farklı doz uygulamasında elde edilen verim değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları çizelge çizelge 4.17 'de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Elde edilen verim değerlerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F hesap	F çizelge	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	7393.556	3696.778	6.362	6.940	18.000
Çeşit (A)	2	91290.500	45645.250	78.548**	6.940	18.000
Hata 1	4	2324.444	581.111			
Hormon (B)	2	30350.389	15175.194	13.626**	3.890	6.930
AxB	4	262853.444	65713.361	59.003**	3.260	5.410
Hata 2	12	13364.667	1113.722			
Doz (C)	3	99143.630	33047.877	33.381**	2.760	4.130
AxC	6	30623.426	5103.904	5.155**	2.250	3.120
BxC	6	46233.759	7705.627	7.783**	2.250	3.120
AxBxC	12	60893.519	5074.460	5.126**	1.920	2.500
Hata	54	53460.667	990.012			
Genel	107	697932.000	6522.729			

Çizelge 4.17 elde edilen varyans analizi sonucuna göre dekara tane verimi üzerine çeşit, hormon ve dozun ayrıca çeşit x hormon, çeşit x doz, hormon x doz ve çeşit x hormon x doz interaksiyonları da 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu sonucu bulunmuştur. Elde edilen ortalama değerler arasındaki önemliliği belirlemek için önemlilik testi yapılmış ve önemlilik grupları çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılık için önemlilik testi

Çeşit (B)	Ort.	Hormon (C)	Ort.	Doz (D)	Ort.
2	786,75 a	2	775,31 a	3	791,33 a
1	772,92 a	1	767,28 a	4	769,60 ab
3	719,33 b	3	736,41 b	2	768,07 b
LSD	26,159	LSD	24,031	1	709,68 c
				LSD	22,950
AxB	Ort.	BxC	Ort.	AxC	Ort.
1*1	798,5	1*1	728,56	1*1	711,33
1*2	728,17	1*2	781,00	1*2	754,33
1*3	792,08	1*3	785,78	1*3	824,00
2*1	849,83	1*4	773,78	1*4	802,00
2*2	786,33	2*1	735,78	2*1	744,44
2*3	724,08	2*2	775,78	2*2	806,77
3*1	653,5	2*3	776,78	2*3	824,33
3*2	811,41	2*4	812,89	2*4	771,44
3*3	693,08	3*1	664,68	3*1	673,22
		3*2	747,44	3*2	743,11
		3*3	811,44	3*3	725,67
		3*4	722,11	3*4	735,33

Kısaltma: A: Çeşit (1: Rebelde, 2: Golia, 3: NKÜ Lider) B: Hormon (1: IAA, 2: BAP,3:GA3) Doz: (1: 0 ml, 2: 25 ml, 3: 50 ml, 4: 75ml)

Yukarıdaki tabloya göre yapılan istatistik sonucunda ekmeklik buğday çeşitlerinde verim değerleri istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Önemlilik gruplarına göre: 786,75 kg verim ile Golia ve 772,92 kg verim ile Rebelde çeşidi istatistiki olarak aynı derece önemli olduğu görülmektedir. En az verim 719,33 kg çıkan NKÜ Lider çeşidinde görülmüştür.

Ekmeklik buğdaylarda uygulanan hormon dozlarına bakıldığında önemli etki ettiği görülmüş olup hormonlardan 775,31 kg verim ile Benzil adenin hormonu kullanılmış çeşitlerde verim en yüksek çıkmıştır. Bunu 767,28 kg ile Indol asetik asit hormonu ve en düşük verim değeri 736,41 kg ile Gibberelik asit hormonu uygulanan çeşitlerde görülmüştür. Sarıhan O. yaptığı kontrol , 50,100,200 ve 400 ppmlik haşhaşa GA3 uygulanması sonucunda tohum verimini artırmıştır. (Sarıhan O. S. 2004. Haihaş (Papaver somniferum L.) bitkisinin Verim ve Bazı Özellikleri Üzerine Gibberellik Asidin (GA3) Farklı Doz ve Uygulama Zamanlarının Etkisi* Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Cilt: 15-2). Ekmeklik buğdaylara uygulanan dozlara bakıldığında en fazla verim: Çeşitlere 50 mg uygulanmış olan bitkilerde

791,33 kg verim ile ortaya çıkmıştır. Bunu 769,60 kg ile 75 mg uygulanan hormon dozu takip etmiş ve en düşük verim hormon kullanılmayan çeşitlerde bulunmuştur.

Çeşit x hormon interaksiyonunda ekmeklik buğdaylara uygulanmış olan hormonlardan en fazla verim 849,83 kg ile IAA hormonunun Golia çeşidine uygulamasında, en düşük verim 653,5 kg ile NKÜ Lider çeşidine uygulanmış olan IAA hormon uygulamasında bulunmuştur. Ekmeklik buğdaylara uygulanmış olan hormon x doz interaksiyonunda önemlilik grubu kontrol edildiğinde en fazla verim 812,89 kg bulunmuş olup BAP 75 hormonunun uygulandığı çeşitlerinde bulunmuştur. En az verim ise 664,68 kg çıkarak Gibberellik asit hormon uygulanmamış çeşitlerinde görülmüştür. Çeşit x doz interaksiyonunda verim bakımından en yüksek değer 824,33 kg ile Golia çeşidine 50 mg uygulanmış olan hormon dozu olup bunu 824,00 kg ile Rebelde çeşidine 50 mg uygulanmış olan hormon dozu takip etmiştir. En az verim 673,22 gr ile NKÜ Lider çeşitlerine hormon dozu kullanılmamış (saf su) çeşitlerde bulunmuştur.

4.3 Kalite Özellikleri

Farklı hormon ve hormon dozlarının etkisi incelendiğinde çeşitlere göre değişim görülmüştür. IAA hormonu uygulamasında Rebelde çeşidinde en yüksek gluten 75 uygulamasında elde edilmiş bunu 25 mg uygulaması izlemiştir. En düşük değer ise hormon uygulanmayanlardan elde edilmiştir. Her 4 uygulamada da gluten indeksi aynı bulunmuş, hektolitre ağırlığı yönünden en düşük değer IAA 25 uygulamasında 79,3 değeri ile elde edilmiş, en yüksek değer ise 81.3 ile hiç hormon uygulanmayanda bulunmuştur. Normal sedim değerlerinde ise hormon uygulanmayanda 42 ml gibi düşük bir değer olurken hormon uygulaması ile artmış ve 75 uygulamasında 59 sedimantasyon değeri elde edilmiştir. Protein değeri olarak en düşük değer %12,5 ile hormon uygulaması olmayan parsellerde elde edilmiş, en yüksek değer ise 75 IAA uygulamasında olmuştur.

Golia çeşidinde IAA uygulamaları incelediğinde incelenen özelliklere göre değişim olmuştur. Gluten oranı yönünden en düşük değer hormon uygulaması olmayanlarda elde edilirken, en yüksek değer ise 25 IAA uygulamasında olmuştur. Gluten indeksi değeri yönünden en düşük değer 25 IAA uygulamasında en yüksek değer ise 94 indeks değeri ile hormonsuz ve 75 IAA uygulamasında olmuştur. Hektolitre ağırlığı yönünden en düşük değer 75 IAA uygulamasında olmuş, en yüksek değer ise 25 IAA uygulamasında elde edilmiştir. Normal sedimantasyon değer yönünden en düşük değer 51 ile 75 IAA uygulamasında olmuş, en yüksek ise 25 IAA uygulamasından elde edilmiştir.

Protein oranı yönünden en düşük değer 75 IAA uygulamadan elde edilirken en yüksek protein oranı ise 25 IAA uygulamasında olmuştur.

Çizelge 4.19. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinde IAA de kalite özellikleri değişimi

Hormon Dozu	Çeşit	Gluten oranı (%)	Gluten İndex (%)	Hektolitire ağırlığı	Normal Sedim (ml)	Protein oranı (%)
IAA 0	Rebelde	29	95	81,3	42	12,50
IAA 25	Rebelde	32	95	79,3	50	13,60
IAA 50	Rebelde	31	95	80,1	55	14,20
IAA 75	Rebelde	35	95	79,9	59	14,70
IAA0	Golia	29	94	79,6	53	14,10
IAA 25	Golia	33	89	81,1	54	14,30
IAA 50	Golia	32	90	80,1	53	14,20
IAA 75	Golia	31	94	79,1	51	13,90
IAA0	Lider	27	93	78,9	32	11,70
IAA 25	Lider	26	94	79,0	33	11,80
IAA 50	Lider	27	94	78,1	33	11,80
IAA 75	Lider	27	94	78,8	35	12,00

IAA Lider ekmeklik buğday çeşidinde değerleri incelendiğinde, gluten oranı yönünden en düşük değer 25 IAA da olmuştur, en yüksek ise hormonsuz, 50 ve 75 IAA uygulamaları izlemiştir. Gluten indeksi yönünden en düşük değer hormonsuz uygulamada elde edilmiş, tüm hormon dozu uygulaması ise hormonsuzdan daha yüksek ve aynı değeri vermiştir. Hektolitire ağırlığı yönünden en düşük değer 50 IAA uygulamasında en yüksek değer ise 25 IAA uygulamasında olmuştur. Normal sedimantasyon değeri yönünden en düşük değer 32 ml ile hormon uygulanmayandan elde edilmiş, en yüksek ise 33 ml ile 25, 50 ve 75 IAA uygulamasında olmuştur. Protein oranı yönünden en düşük değer hormon uygulanmayanlardan elde edilmiş, en yüksek değer ise 75 IAA uygulamasında olmuştur.

BAP uygulamasının buğdayda kalite özellikleri üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlere göre değişim göstermiştir. Golia çeşidinde gluten oranı yönünden en düşük değer hormonsuz uygulamada, en yüksek ise 50 uygulamasında olmuştur. Gluten indeksi yönünden ise aynı değerler elde edilmiştir. Hektolitreye ağırlığı yönünden ise en düşük değer 50 uygulamasında en yüksek değer ise hormon uygulanmayanlarda elde edilmiştir. Normal sedimantasyon oranı en düşük olarak hormon uygulanmayanlarda 37 ml ile elde edilirken, hormon uygulaması ile önemli olarak da artmış ve 53 ml ile 25 BAP uygulamasında en yüksek olmuştur. Protein oranı ise hormonsuz uygulamada %12,1 ile en düşük 25 BAP uygulamasında %14,1 ile en yüksek olmuştur.

Çizelge 4.20. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinde BAP da kalite özellikleri değişimi

Hormon Dozu	Çeşit	Gluten oranı (%)	Gluten İndex (%)	Hektolitreye ağırlığı	Normal Sedim (ml)	Protein oranı (%)
BAP 0	Golia	27	94	80,6	37	12,10
BAP 25	Golia	30	94	80,2	53	14,10
BAP 50	Golia	30	94	79,3	51	13,90
BAP 75	Golia	29	94	80,4	47	13,50
BAP 0	Lider	25	94	78,7	32	11,60
BAP 25	Lider	28	94	80,6	34	12,00
BAP 50	Lider	27	94	78,8	35	12,00
BAP 75	Lider	30	94	80,4	37	12,30
BAP 0	Rebelde	28	95	80,4	45	13,00
BAP 25	Rebelde	32	95	79,2	52	13,90
BAP 50	Rebelde	32	95	75,7	58	14,50
BAP 75	Rebelde	32	95	74,4	60	14,80

NKÜ Lider ekmeklik buğday çeşidinde ise BAP uygulaması incelendiğinde gluten oranı yönünden en düşük değer %25 ile hormon uygulanmayanlarda olurken en yüksek değer %30 ile 75 BAP uygulamasında olmuştur. Hektolitreye ağırlığında en düşük değer 78.7 ile hormon uygulanmayanlarda en yüksek ise 25 BAP uygulamasındadır.

Normal sedim yönünden ise en düşük değer 32 ml ile hormonsuz uygulamalarda olurken en yüksek ise 37 ml ile 75 BAP uygulamasındadır. Protein oranı yönünden ise en düşük değer yine hormonsuz uygulamalarda olmuş, en yüksek ise 75 BAP uygulamasında elde edilmiştir.

En geçi ekmeçlik buğday çeşidi olan Rebelde de BAP hormonu uygulaması incelendiğinde gluten oranı yönünden en düşük değer %28 ile hormonsuz uygulamalarda olmuş, en yüksek ise 32 ile hormon uygulamalarında elde edilmiştir. Gluten indeksinde ise tüm uygulamalarda aynı değer olmuştur. Hektolitre ağırlığında ise en düşük değer 74.4 ile 75 BAP uygulamasında olmuş, en yüksek ise hormonsuz uygulamada elde edilmiştir. Normal sedimantasyon oranı ise en düşük 45 ml ile hormonsuz uygulamada iken hormon uygulaması ile önemli oranda artmış ve en yüksek 75 BAP uygulaması ile elde edilmiştir. Protein oranı ise en düşük hormon uygulanmayanda %13 ile elde edilmiş, en yüksek ise 14.8 ile 50 BAP uygulamasında olmuştur.

Çizelge 4.21. İncelenen ekmeçlik buğday çeşitlerinde GA3 de kalite özellikleri değişimi

Hormon Dozu	Çeşit	Gluten oranı (%)	Gluten İndex (%)	Hektolitre ağırlığı	Normal Sedim (ml)	Protein oranı (%)
GA3 0	Lider	32	94	76,9	47	13,60
GA3 25	Lider	34	94	77,3	49	13,80
GA3 50	Lider	34	94	78,4	48	13,70
GA3 75	Lider	33	94	78,4	44	13,20
GA3 0	Rebelde	29	95	81,4	42	12,60
GA3 25	Rebelde	33	95	82,2	52	13,80
GA350	Rebelde	34	95	81,9	52	13,80
GA3 75	Rebelde	30	95	81,0	50	13,60
GA3 0	Golia	31	94	77,0	52	13,90
GA3 25	Golia	36	85	79,0	62	15,30
GA3 50	Golia	34	89	76,8	57	14,60
GA3 75	Golia	36	91	77,2	60	14,90

Gibberellik asit uygulaması kalite özelliklerinde incelendiğinde Lider ekmeçlik buğday çeşidinde gluten oranı yönünden en düşük değer 32 ml ile hormonsuz uygulamada elde edilmiş, en yüksek ise %34 ile 50 ve 25 uygulamasında olmuştur. Gluten indeksinde ise en düşük değer 25 GA3 uygulamasında en yüksek ise hormonsuz uygulamada olmuştur. Hektolitre ağırlığı yönünden ise en düşük değer 76.9 ile hormonsuz uygulamada, en yüksek ise 50 ve 75 uygulamalarında olmuştur. Normal sedimantasyon değerinde ise en düşük değer 44 ml ile 75 GA uygulamasında olmuş, en yüksek ise 49 ml ile 25 GA uygulamasındadır. Protein oranı yönünden ise en düşük değer %13,2 ile 75 GA uygulamasında en yüksek değer ise %13,8 ile 25 GA da elde edilmiştir

Denemede en geççi çeşit olan Rebelde'de GA hormonunun etkisi incelendiğinde gluten oranı yönünden en düşük değer hormon uygulanmayanlarda olurken en yüksek değer %34 ile 50 GA uygulamasında olmuştur. Gluten indeksi yönünden ise tüm uygulamalarda aynı değer olmuştur. Hektolitre ağırlığı yönünden ise en düşük değer 75 GA uygulamasında olmuş, en yüksek ise %82,2 ile 25 GA uygulamasında elde edilmiştir. Sedimantasyon değeri yönünden en düşük değer 42 ml ile hormonsuz uygulamada iken hormon uygulaması ile sedimantasyon artmış ve en yüksek değer 52 ml ile 25 ve 50 GA da olmuştur. Protein oranı yönünden en düşük değer ise %12,6 ile hormon uygulanmayandan olmuş, en yüksek protein oranı ise 25 ve 50 GA da elde edilmiştir.

Denemede en erkenci çeşit olan Golia da GA hormonu incelendiğinde, gluten oranı en düşük %31 ile hormon uygulaması olmayanda olmuş hormon uygulaması ile gluten oranı artmış ve en yüksek değer %36 ile 25 ve 75 GA uygulamasında olmuştur. Gluten indeksi yönünden ise en düşük değer %89 ile 25 GA da olmuş, en yüksek değer ise hormon uygulanmayanlarda elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı yönünden en düşük değer 76.8 ile 50 GA uygulamasında olmuş, en yüksek ise 79 ile 25 GA asit uygulamasında elde edilmiştir. Sedimantasyon değerinde ise en düşük değer 52 ml ile hormon uygulanmayandan olmuş, en yüksek ise 62 ml ile 25 GA uygulamasındadır. Protein oranında ise en düşük değer %13,9 ile hormon uygulanmayanda elde edilmiş, en yüksek değer ise % 15,3 ile 36 GA uygulamasındadır.

5. SONUÇ

Çalışma Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında kurulmuştur. Buğdaya farklı iki dönemde bitki büyüme düzenleyicileri uygulayarak verim ve kalitesine etkisi üzerine yapılacak çalışma 2019-2020 yılında NKÜ Lider, Golia ve Rebelde buğday çeşitleri ile yürütülmüştür. Çalışmada NKÜ Lider, Golia ve Rebelde buğdaylarına IAA, BAP, GA3 bitki büyüme düzenleyicileri ve distile su kullanılmıştır. 2019 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde iki farklı alanda yapılmış olup laboratuvarında ilk önce tohumla büyüme düzenleyicisi uygulanacaktır. Daha sonra farklı buğday tohumları ile deneme alanında buğdayın çift halka döneminde büyüme düzenleyicisi uygulanacaktır.

Laboratuvar koşullarında çimlenmede 3 çeşit tohumları %2 sodyum hipoklorit solüsyonunda (60ml su-40 ml %5 lik çamaşır suyu) steril edilmiştir. Daha sonra IAA, BAP ve Gibberelik asit hormon dozları 0,25, 50 ve 75 $\mu\text{M}/\text{l}$ dozunda cam şişede hazırlanan hormon solüsyonlarına tohumlar 3,6 ve 9 saat bu suların içinde bekletilerek steril petri kaplarına her petri kabında 25 adet olacak şekilde daha önceden steril edilmiş kağıtlar üzerine konuldu ve üzerlerine yine steril edilmiş kağıtlar ile kapatılıp steril su ilave edilip ağzı kapatıldı. Petri kaplarının hava almaması için streç film ile sarılıp üzerine gerekli bilgiler yazıldı. Çimlenen tohumlarda her üç günde bir kök ve sürgün gelişimi izlenerek 14 günün sonunda ölçümleri yapıldı. Her hormon 25, 50 ve 75 $\mu\text{M}/\text{l}$ dozunda uygulanıp laboratuvar koşullarında kök sayısı, kök uzunluğu, kök ağırlığı, sürgün uzunluğu, sürgün ağırlığı incelenmiştir.

Kök sayısı üzerine farklı hormon, hormon doz ve süresi uygulamaları etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Hormonlarda en yüksek değer IAA ve GA3 uygulamasında bulunmuştur. Hormon dozları yönünden en yüksek değerler 25 ve 75 mg uygulamalarında elde edilmiştir.

Kök uzunluğu yönünden hormon, hormon dozu ve saat uygulamalarının istatistiki olarak önemli etki yaptığı belirlenmiştir. En yüksek kök uzunluğu GA3 ve IAA hormonunda bulunurken en düşük değer BAP hormonu uygulamasında olmuştur.

Kök ağırlığı yönünden hormon, hormon dozları ve saat uygulamalarının önemli etki yaptığı; en yüksek değerlerin ise GA3 ve IAA hormonlarından elde edildiği belirlenmiştir. Hormon dozlarında ise 50 ve 25 mg uygulamalarının en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir.

Sürgün uzunluğu üzerine hormon, hormon dozu ve saat uygulamaları önemli etkin yaptığı bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğu GA3 ve IAA uygulamasında olurken, dozlar arasında en yüksek değerler 50 ve 25 mg uygulamasında olmuştur.

Sürgün ağırlığı üzerine hormon, hormon dozu ve saat uygulamalarının önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek sürgün ağırlığı BAP hormonu uygulamasında elde edilirken dozlar arasında en yüksek değer 50 mg uygulamasında bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde kök ve sürgün özellikleri üzerine hormon uygulamalarının istatistiki olarak önemli etki yaptığı, kök özellikleri üzerine IAA ve GA3 25-50 mg ve 3 saat uygulamasında belirlenmiştir.

Tarla koşullarında hormon ve doz uygulamaları incelendiğinde bitki boyu üzerine her ikisinin de önemli etki yaptığı belirlenmiştir. En yüksek değer BAP uygulamasında elde edilirken 25 mg doz uygulamasında en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Başak uzunluğu yönünden ise hormon ve hormon dozu uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Çeşitler arasında en yüksek değer 9,33 cm ile NKÜ Lider çeşidinde bulunmuştur.

Tane verimi yönünden hormon ve hormon dozları incelendiğinde en yüksek değerler BAP ve IAA uygulamalarında elde edilmiş, 50 mg doz uygulaması en yüksek tane verimini vermiştir.

Kalite özellikleri incelendiğinde hormon ve hormon dozu özelliklerinin istatistiki olarak önemli etki yaptığı belirlenmiştir. Gluten İndeksi ve hektolitre özelliklerinde bu etki oranı düşük olurken ekmeçlik buğdayda önemli kalite kriterlerinden olan normal sedimantasyon oranı ve protein oranında önemli düzeyde artışlara neden olmuştur.

6. KAYNAKÇA

- Akbari, G. Modarres-Sanavy, S.M.A. and Yousefzadeh, S. (2007). Effect of Auxin and Salt Stress (NaCl) on Seed Germination of Wheat Cultivars (*Triticum aestivum* L.)
- Akman Y., Küçüködük M., Düzenli S., Tuğ G. N., 2001. Bitki fizyolojisi, 764s Ankara.
- Akter,N.Islam M.R., Karim, M.A and Hossain, T.,2014 Alleviation of Drought Stress in Maize by Exogenous Application of Gibberellic Acid and Cytokinin, J.Crop Sci. Biotech., 17(1):41-48
- Bayramoğlu H.O, Mut Z. Özcan H. 2005 Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Karadeniz Koşullarında Verimve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi* Tarım Bilimleri Dergisi 2005, 11 (3) 257-262
- Baktır İ., 2010. Bitki Büyüme Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları. Hasad Yayıncılık. 112 s.Bitki Hormonları. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(2): 47-56.
- Baydar H (2001). Gibberellik Asit ile Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Polen Kısırlığının Uyarılması, Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, s. 61- 65.
- Budak N., Çalışkan C. F., Çaylak Ö., Bitki Büyüme Regülatörleri ve Tarımsal Üretimde Kullanımı, E.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi, 1994, 31, 289-296.
- Büyük İ., Soydam-Aydın S., Aras S., Molecular Responses of Plants to Stress Conditions, Turk. Hij. Den. Biyol. Derg., 2012, 69(2), 97-110.
- Campbell N. A., Reece J. B., 2008. Biyoloji. (Çeviri Editörleri: Gündüz, E., Demirsoy A.,Türkan İ.). Ankara: Palme Yayıncılık. 1263 s.
- Cengiz Abuzer (2016). Diyarbakır Kuru Koşullarında Farklı Doz Ve Zamanlarda Yapraktan Üre Uygulamalarının Buğdayda Verim Ve Verim Unsurlarına Etkileri. Ege Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Çavuşoğlu K, Kabar K (2008). Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Tuzlu Koşullar Altındaki Arpa Tohumlarının Çimlenmesi Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20 (1), 43-55

- Çetin, V. 2002. Meyve ve Sebzelerde Kullanılan Bitki Gelişmeyi Düzenleyiciler. Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi (2) 40-50
- Çöl M. 2007. Geçmişten Günümüze Ekmeklik Buğdayda Verim ve Kalitedeki Gelişmeler
- Demir K. 2007. Tuzlu Koşullardaki Arpa Tohumlarının Çimlenmesi Esnasındaki Mitotik İndekse Bazı Hormon ve Hormon Benzeri Aktivite Gösteren Kimyasalların Ön Muamelelerinin Etkileri
- Dilsiz S. 2018 Patates (*Solanum Tuberosum* L.) Bitkisinde Sakkaroz Ve Oksin Sitokinin Uygulamalarının Mikro Yumru Oluşumuna Etkileri
- Doğan S.2002. Bazı Çim Türlerinde GA3 ve CCC Uygulamasının Etkileri
- Doğan E. 2010 Makarnalık Buğdayda (*Triticum Durum* Desf.) Farklı 2,4-D ve Picloram Dozlarının Kallus Oluşumuna Ve Kromozom Yapısına Etkisi
- Efendioğlu Ö. 2008 Soya Fasulyesi [*Glycine Max.* (L.) Merrill] Bitkisinin Doku Kültüründe Mikroüretimi ve Somaklonal Varyasyonların Araştırılması
- Erdemli, H., Kaya, M.D. 2015. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde Giberellik asit dozlarının verim ve abiyotik stres koşullarında çimlenme üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 24 (1): 38-46
- Ev O. 2006 Konya Koşullarında Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Azotlu Gübrelemenin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi
- Ghodrat, V. and Rousta, M. J. 2012. Effect of priming with gibberellic acid (ga3) on germination and growth of corn (zea mays l.) under saline conditions. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 4-13/882-885.
- Graybosch, R.A., C.J. Peterson, D.R. Shelton and P.S. Baezinger. 1996. Genotypic and environmental modification of wheat flour protein composition in relation to enduse quality. *Crop Sci.* 36:269-300.
- Guo B., Abbasi H.B. Zeb A. L. L. Xu ve Y. H. Wei. Thidiazuron: A multi-dimensional plant growth regulator *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(45), pp. 8984-9000, 17 August, 2011
- Güleryüz M., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Kaynak L., Ersoy N., Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Genel Özellikleri ve Kullanım Alanları, A.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi, 1997, 10, 223-236.

- Hamid M, Mohammad A, Reza BN (2011). The effects of foliar application of salicylic acid on qualitative and quantitative yield of wheat under saline conditions. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, Vol. 2 (9): 366-370
- Kendal E.ve ark. (Tekdal S. Aktaş H. Karaman M.) Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman Sulu Koşullarında Verim ve Kalite Parametreleri Yönünden Karşılaştırılması
- Kınabaş S. 2011 Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinde Farklı Tavlama Rutubeti ve Sürelerinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri
- Kumlay M., Eryiğit T., 2011. Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Levitt J., *Responses of Plants to Environmental Stresses*, London: Academic Press, New York, 697, 1972
- Kumlay A. M ve Eryiğit T. 2011 Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları* Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.* 1(2): 47-56, 2011
- İşler N. Bitki Büyüme Düzenleyicileri Ders Notu * MKÜ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
- Metin G. 2019. Bursa Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
- Mızrak E. 2017 Tekirdağ İlinde Ekmeklik Buğday Kalite Alanlarının Belirlenmesi Önemi, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 279.
- Morshed ve ark., 2005. Toxicity of Four Synthetic Plant Hormones IAA,NAA,2,4-D and GA Against *Artemia Salina*
- Niknejhad Y, Pirdashti H (2012). Effect of growth stimulators on yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.) ratoon. International Research Journal of Applied and Basic Sciences. Vol., 3 (7), 1417-1421
- Özkan H, Brandolini A, Pozzi C, Effgen S, Wunder J, Salamini F (2005). A Reconsideration of the Domestication Geography of Tetraploid Wheats, Theoretical and Applied Genetics, 110 (6): 1052-1060
- Önal A. A, Farklı Gibberellik Asit Konsantrasyonları ve Uygulama Sürelerinin Şeker Otu (*Stevia Rebaudiana Bert.*) Bitkisinin Çimlenme Parametreleri Üzerine Etkileri

- Pavlista AD, Baltensperger DD, Santra DK, Hergert GW, and Knox S (2014). Gibberellic acid promotes early growth of winter wheat and rye. *American Journal of Plant Sciences*, 5, 2984-2996
- Rasaei A., Honarmand J.S., Saeidi M., Ghobadi M.E., Khanizadeh S. (2017) Effects of Selected Plant Growth Regulators on Bread Wheat Spike Development. *Journals / Sustainable Agriculture Research* Vol. 6 No.2
- Rastogi, A., Siddiqui, A., Mishra, B.K., Srivastava, M., Pandey, R., Misra, P., Singh, M. Shukla, S. 2013. Effect Of Auxin and Gibberellic Acid On Growth and Yield Components Of Linseed (*Linum usitatissimum* L.). *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 13: 136-143.
- Sağlam C, Yaver S, Başer İ, Cinkılıç L. , (2013). The Effects of Different Hormones and Their Doses on Rooting of Stem Cuttings in Anatolian Sage (*Salvia fruticosa* Mill.) [2013 4th International Conference on Agriculture and Animal Science (CAAS 2013)2013 3rd International Conference on Asia Agriculture and Animal (ICAAA 2013)]
- Salamini F, Özkan H, A. Brandolini R, Schafer-Pregl & Martin W (2002). Genetics and geomorphology of wild cereal domestication in the near east. *Genetics* 3: 429-441.*U. Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, 2012, Cilt 26, Sayı 2, 1-14 (Journal of Agricultural Faculty of Uludag University)
- Sarihan O. S 2004.Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Bitkisinin Verim ve Bazı Özellikleri Üzerine Gibberellik Asidin (GA₃) Farklı Doz ve Uygulama Zamanlarının Etkisi* Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Cilt : 15-2
- Seçer, M. (1989) Doğal Büyüme Düzenleyicilerin (Bitkisel Hormonların) Bitkilerdeki Fizyolojik Etkileri ve Bu Alanda Yapılan Araştırmalar. *Derim*, 6(3),109-124, Antalya
- Seyrani S. (2006) Bazı Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Meristematik Doku Parçaları Kullanarak Etkin Bilgi Regenerasyon Sisteminin Kurulması.
- Shekari,F., Benam, M. B. K., Germchi, S., Hassanpanah, D., 2010. Effect of GA₃ on Dormancy Breaking of 'Marfona' Potato mini-tubers under Greenhouse Conditions. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol. 8 No. 3/4 part 1 pp. 422-425.
- Shourbalal S.K.S. , Ali Soleymani A., Hamid Reza Javanmard H.R. *Journal of Cleaner Production* Volume 219, 10 May 2019, Pages 443-450, Shortening vernalization in

winter wheat (*Triticum aestivum* L.) using plant growth regulators and cold stratification

Şenyiğit E. 2013 Farklı Azot Dozlarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde (*Triticum Aestivum* L.) Tane Verimi Ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri

Tütünoğlu B.2015. Gibberellik Asitin (Ga3) *Allium Cepa* L. Var. *Cepa* (*Alliaceae*) Üzerindeki Sitotoksik Ve Genotoksik Etkilerinin Belirlenmesi

Turan H. ve Başer İ. 2004 Callus Induction from Mature Embryo of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.)* Asian Journal of Plant Sciences ., (Volume : 3 Issue : 1 Page no : 17-19)

Ünal M., 1988. Bitki (Angiosperm) Embriyolojisi, Yayın No: 11. Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstanbul.

Yağdı K. Sözen E. Bazı İleri Makarnalık Buğday (*Triticum Durum Desf.*) Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*Uludag.Üniv.Zir.Fak.Derg., (2005) 19 (2): 69-81

Yağdı, K. 2002. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşit Ve Hatlarının Stabilite Parametrelerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2002) 16: 51-57.

Yağdı, K. 2004. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Yeniçeri E. 2000. Çukurova Koşullarında Buğdayda Azot Kullanım Etkinliğini Artırma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma

Zadoks, J.C., Chang, T.T. and Konzak, C. F. (1974). A demical code for growth stage of cereals. Weed. Res.14. 415-421.

Zeybek B.2018. Erik Ve Armutlarda Bitki Büyümeyi Düzenleyicilerin Polen Çimlenmesi ve Polen Tüpü Gelişimi Üzerine Etkileri

Zhou R., Peng X. Z., Zhang L., Zhang C., 2010. Effects of Plant Growth Regulators on Pollen Germination and Tube Growth in Plum, Guangdong Agricultural Sciences.http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-GDNY201004028.htm.