

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE TABİİ BİTKİ KAYNAKLARI
ANA BİLİM DALI



BAZI TIBBİ AROMATİK BİTKİ TOHUMLARINDA HORMON
UYGULAMALARININ ÇİMLENME VE FİDECİK
KARAKTERLERİNE ETKİSİ

RUSUL ABDULATEF ADULHUSSEIN ALTAMEMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç.Dr. HAKAN ŞEVİK

EYLÜL - 2020

KASTAMONU

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Rusul Abdulatef Adulhussem ALTAMEMI



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI TIBBİ AROMATİK BİTKİ TOHUMLARINDA HORMON UYGULAMALARININ ÇİMLENME VE FİDECİK KARAKTERLERİNE ETKİSİ

RUSUL ABDULATEF ADULHUSSEIN ALTAMEMI

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE TABİİ BİTKİ KAYNAKLARI ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN:DOÇ. DR. HAKAN ŞEVİK

Bitkiler doğrudan veya dolaylı olarak dünyadaki yaşamın kaynağını oluşturmaktadırlar. Dünya nüfusunun hızla artması, bitkilere olan ihtiyacı da artırmakta, bu durum birim alandan alınan ürün miktarını artırmaya yönelik uygulamaların yapılmasını gerekli kılmaktadır. Özellikle son yıllarda bitki gelişimini ve dolayısıyla ürün miktarını artırmaya yönelik olarak sıkça kullanılan uygulamalardan birisi de hormon uygulamalarıdır. Bitki hormonları, bitkilerin büyüme ve gelişiminde önemli düzeyde rol oynayan maddelerdir. Bu çalışma kapsamında da farklı hormon uygulamalarının, tıbbi aromatik özellikleri dolayısıyla geniş bir kullanım alanı bulan ekinezya, çörekotu ve mor fesleğen bitkilerinin fideciklerinin gelişimine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında çalışmaya konu bitkilerin tohumları üzerinde IAA, IBA, NAA ve GA3 hormonlarının üçer dozu, yoğun (1 000 ppm, 2 500 ppm ve 5 000 ppm) ve seyreltik (50 ppm, 100 ppm ve 200 ppm) şekilde uygulanmış, böylece kontrol grupları ile birlikte her bir tür için 26'şar uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların çimlenme yüzdesi (CY), kök boyu (KOKB), kök sayısı (KOKS), kök boğazı çapı (KBC), dalsız gövde boyu (DSZG), gövde çapı (GC), toplam boy (TB), yaprak sayısı (YS), kat sayısı (KT), en büyük yaprak boyu (ENBY), en büyük yaprak eni (ENBYE) ve yaprak sapı uzunluğu (YSU) karakterlerine etkisi belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda bazı karakterler arasında tür bazında çok yüksek düzeyde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, uygulanan hormonların, çalışmaya konu karakterleri farklı düzeylerde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç uygulama açısından son derece önemlidir. Çalışma sonuçları kullanılarak uygulamada istenilen karakteri en fazla etkileyen hormon uygulaması seçilebilir.

ANAHTAR KELİMELEER:Hormon, ekinezya, çörekotu, mor fesleğen, çimlenme

Eylül 2020,80 Sayfa,



ABSTRACT

MSC THESIS

THE EFFECT OF HORMONE APPLICATIONS ON GERMINATION AND SEEDLING CHARACTERS OF SOME MEDICAL AND AROMATICAL PLANT SEEDS

RUSUL ABDULATEF ADULHUSSEIN ALTAMEMI

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

DEPARTMENT OF SUSTAINABLE AGRICULTURE AND NATURAL PLANT RESOURCES

SUPERVISOR: PROF. DR. HAKAN ŞEVİK

Plants are directly or indirectly the source of life on earth. The increase rapidly in the world population also increases the need for plants, which necessitates applications to increase the amount of product received from the unit area. Especially in recent years, one of the frequently used applications to increase plant development and thus the amount of the product is hormone applications. Plant hormones are substances that play an important role in the growth and development of plants.

In this study, the effect of different hormone applications on the development of seedlings of echinacea, nigella and purple basil plants, which have a wide range of uses due to their medicinal aromatic properties, has been tried to be determined. Within the scope of the study, three doses of IAA, IBA, NAA and GA3 hormones were applied on the seeds of the plants subject to the study, intensely (1 000 ppm, 2 500 ppm and 5 000 ppm) and diluted (50 ppm, 100 ppm and 200 ppm), so that each 26 applications were carried out for one species. Percentage of applications germination (CY), root length (KOKB), root number (KOKS), root collar diameter (KBC), unbranched stem length (DSZG), stem diameter (GC), total height (TB), number of leaves (YS) , the effect on the number of coats (KT), the largest leaf length (ENBY), the largest leaf width (ENBYE) and leaf stem length (YSU) characters were determined.

As a result of the study, it has been determined that there are very high differences between some characters on the basis of type. The data obtained as a result of the study reveal that the hormones applied affect the characters subject to the study at different levels. This result is extremely important for implementation. Using the results of the

study, hormone application can be chosen which affects the desired character most in the application.

KEYWORDS:Hormone, echinacea, nigella, purple basil, germination

September 2020, 80 Page,



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca danışmanlığımı yapan, bilgi birikimiyle çalışmama ışık tutan çok değerli hocam Doç. Dr. Hakan ŞEVİK'e şükranlarımı sunarım. Tez jürime katılan saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Deniz GÜNEY ve Doç. Dr. Nurcan YİĞİT'e teşekkür ederim. Çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen kıymetli aileme teşekkür ederim. Yaptığım tez çalışmasının, bilim dünyasına yararlı olmasını temenni ederim.

Rusul Abdulatef Adulhussem ALTAMEMI

Kastamonu, 2020

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	x
SİMGELEr VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	13
2. LİTERATÜR ÖZETİ	17
2.1 Çalışmaya Konu Türler	17
2.1.1 Ekinezya.....	17
2.1.2 Çörekotu.....	18
2.1.3 Mor Fesleğen	20
2.2 Bitki Büyüme Düzenleyicileri	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1 Yoğun Hormon Uygulaması	24
3.2 Seyreltik Hormon Uygulaması	24
3.3 Tohumların Ekilmesi	25
3.4 Çimlenme Yüzdesi ve Fidecik Karakterlerinin Belirlenmesi.....	26
3.5 İstatistik Analizler	26
4. BULGULAR	27
4.1 Ekinezyada Uygulama Sonuçları	27
4.1.1 Hormon Yoğunluğu	27
4.1.2 Hormon Çeşidi	29
4.1.3 Hormon Dozu	31
4.1.4 Uygulamaların Etkisi	34
4.2 Çörekotunda Uygulama Sonuçları	37
4.2.1 Hormon Yoğunluğu	37
4.2.2 Hormon Çeşidi	40
4.2.3 Hormon Dozu	42
4.2.4 Uygulamaların Etkisi	44
4.3 Mor Fesleğende Uygulama Sonuçları	49
4.3.1 Hormon Yoğunluğu	49
4.3.2 Hormon Çeşidi	51
4.3.3 Hormon Dozu	53
4.3.4 Uygulamaların Etkisi	55
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	60
6. ÖNERİLER	67
KAYNAKLAR	68
ÖZGEÇMİŞ	80

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1 Yapılan Uygulamalar.....	25
Tablo 4.1 Ekinezyada hormon uygulamaları arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi.....	27
Tablo 4.2 Ekinezyada karakterlerin hormon uygulaması bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	28
Tablo 4.3 Ekinezyada hormon çeşitleri arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları.....	29
Tablo 4.4 Ekinezyada karakterlerin hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	31
Tablo 4.5 Ekinezyada hormon dozu arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları.....	32
Tablo 4.6 Ekinezyada karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	33
Tablo 4.7 Uygulamalar arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları	34
Tablo 4.8 Ekinezyada karakterlerin uygulama bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	35
Tablo 4.9 Çörekotunda hormon uygulamaları arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları	38
Tablo 4.10 Çörekotunda karakterlerin hormon uygulaması bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	39
Tablo 4.11 Çörekotunda hormon çeşitleri arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları.....	40
Tablo 4.12 Çörekotunda karakterlerin hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	41
Tablo 4.13 Çörekotunda hormon dozu arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları.....	42
Tablo 4.14 Çörekotunda karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	44
Tablo 4.15 Uygulamalar arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları	45
Tablo 4.16 Çörekotunda karakterlerin uygulamalar bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	46
Tablo 4.17 Mor fesleğende hormon uygulamaları arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları	49
Tablo 4.18 Mor fesleğende karakterlerin hormon uygulaması bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	50
Tablo 4.19 Mor fesleğende hormon çeşitleri arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları	51
Tablo 4.20 Mor fesleğende hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	52
Tablo 4.21 Mor fesleğende hormon dozu arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları.....	53

Tablo 4.22 Mor fesleğende karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	54
Tablo 4.23 Uygulamalar arasındaki farklılıkların varyans analizi sonuçları	55
Tablo 4.24 Mor fesleğende karakterlerin uygulamalar bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	57



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

GA3	: Giberellik asit
IAA	: Indol asetik asit
NAA	: Naftalen asetik asit
IBA	: Indol butirik asit
ppm	: Milyonda bir



1. GİRİŞ

Bitkiler, dünyada besin pramidinin temelini oluşturan canlılardır ve bütün canlı yaşamı doğrudan veya dolaylı olarak bitkilere bağlıdır. Bu özelliklerinden dolayı bitkiler dünyanın en önemli canlı grupları olarak nitelendirilmektedirler. Bitkilerin bu önemleri güneş ışığını besine çevirebilmelerinden yani fotosentez yapabilmelerinden kaynaklanmaktadır (Cetin vd., 2018a,b; Abacıoğlu, 2019)

Buna ek olarak bitkiler son derece önemli ekonomik kaynaktırlar (Yigit vd., 2016a,b; Arıcak vd., 2020). Ayrıca bitkiler buldukları ortamda hava kirliliğini ve gürültüyü azaltır (Sevik vd., 2016; Turkyılmaz vd., 2018a,b; Özel vd., 2019), erozyonu önler, rüzgarın hızını azaltır, iklimi düzenler ve daha pek çok ekolojik, ekonomik ve sosyal fonksiyonu yerine getirirler (Cetin vd., 2020; Kilicoglu vd., 2020).

Bitkiler eczacılık sektöründe de temel hammaddeyi oluşturmaktadırlar. İlaç yapımında kullanılabilen bitkilerin bu özellikleri, sahip oldukları maddeler, çoğunlukla da içerdikleri uçucu yağlardan kaynaklanmaktadır. Uçucu yağ barındıran bitkiler, halk arasında tedavi edici olarak yaygın bir şekilde kullanılmakta ayrıca bu bitkilerin pek çoğu tıbbi aromatik bitki endüstrisinde hammadde olarak kullanılmaktadır (Abacıoğlu, 2019).

Ancak, bitkilerin en önemli fonksiyonu şüphesiz insanlar dahil pek çok canlı için temel besin kaynağı olmalarıdır ki günümüzde küresel boyuttaki bazı problemlerin çözümünün odak noktasında bitkiler yer almaktadır. Şöyle ki Dünya nüfusu 1750 yılında yaklaşık olarak 717 milyon civarında iken, 2000 yılında 6 milyara ulaşmış, günümüzde (2020 yılı başlarında) ise 7,7 milyarı aşmıştır (Gültekin, 2020; Worldometers, 2020; Sevik, 2020). Dünya nüfusunun 2030 yılına gelindiğinde 8,5 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir (Yusufu, 2019)

Artan nüfus, küresel iklim değişikliği, çevre kirliliği, plansız kentleşmeye bağlı olarak oluşan sağlıksız yaşam koşulları gibi pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir (Bayraktar vd., 2019a,b; Cetin vd., 2019a,b). Bu sorunların en önemlilerinden birisi de

gıda yetersizliğidir. Günümüzde dünya genelinde yaklaşık 830 milyon insanın kronik açlık içerisinde bulunduğu belirtilmektedir (Batır, 2019).

Dünya genelinde gıdaya olan talebin karşılanabilmesi amacıyla son 35 yılda gıda arzının 2 kat arttığı ve önümüzdeki 15 yılda da yaklaşık 2 kat daha artış olacağı belirtilmektedir (Dölekoğlu ve Yurdakul, 2004; Gültekin, 2020). Buna rağmen Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, dünyada yaklaşık her 5 saniyede 1 çocuk açlıktan ölmektedir. İşin daha vahim yönü ise bu sorunun daha da büyüyeceği tahmin edilmektedir (Bellitürk, 2011; Gültekin, 2020).

Bu konuda yapılan çalışmalar 2030 yılına kadar tahıl veriminin ikiye katlanması ayrıca et üretiminde %75 artış sağlanması gerektiğini göstermektedir (Gökırmaklı ve Bayram, 2018; Gültekin, 2020). Ancak bu talebin karşılanmasını engelleyen çok ciddi faktörler bulunmaktadır. Örneğin bitkisel üretim için uygun olan verimli toprakların son sınırına gelindiği ve kişi başına düşen tarımsal alan miktarının önemli ölçüde azaldığı belirtilmektedir (Gökırmaklı ve Bayram, 2018).

Bunların yanında tarım arazilerinin yerleşime açılması, tarım için uygun arazilerin başka amaçlarla kullanımı, yanlış gübreleme ve sulama gibi etkenlere bağlı olarak toprağın verim gücünün azalması, topraklarda kirlilik, tuzlanma, asitleşme, alkalileşme, sıkışma, erozyon, fakirleşme ve organik madde kaybı gibi problemler gıda arzı sorununun ciddiyetini daha da artırmaktadır (Bellitürk, 2011; Sen vd., 2018; Gökırmaklı ve Bayram, 2018, Özel, 2019; Gültekin, 2020).

Geleceği tehlike altında görülen gıda arzının devamlılığının sağlanması ve artırılması için çeşitli çözüm önerileri geliştirilmektedir. Bu güne kadar gıda amaçlı kullanılmayan böcekler, ağaçlar vb. kaynakların gıda amaçlı kullanılması, topraksız kültür ve dikey tarım bahçeleri gibi gıda ürünleri üretilebilecek yeni alanların belirlenmesi, peyzaj amaçlı yapılan bitkilendirme çalışmalarında gıda amaçlı olarak kullanılacak bitkilerin yetiştirilmesi yani “yenilebilir peyzaj” uygulamaları gibi yöntemler bu konuda öne sürülen çözüm önerilerindedir (Savvas ve Gruda, 2018; Pascual vd., 2018; Batır, 2019; Gültekin, 2020; Sevik vd., 2020a, b).

Ancak hâlihazırda uygulanması en kolay ve makul yöntem olarak kaliteli tohum veya anaç seçimi ile kültür bakım işlemleri gelmektedir. Bilindiği üzere bitkilerin morfolojik, anatomik ve fenotipik özellikleri; genetik yapı ile çevre şartlarının karşılıklı etkileşimi sonucunda şekillenmektedir (Hrivnák vd., 2017; Yucedag vd., 2019; Turkyilmaz vd., 2019; Ozkazanc vd., 2019). Dolayısıyla çevre şartlarının değiştirilmesi, birim alandan alınan ürün miktarını artırmaktadır. Sonuç olarak yeni sulama ve gübreleme teknikleri gibi çeşitli uygulamalarla birim alandan alınan ürün miktarı artırılmaya çalışılmaktadır.

Özellikle son yıllarda bitki gelişimini ve dolayısıyla ürün miktarını artırmaya yönelik olarak sıkça kullanılan uygulamalardan birisi de hormon uygulamalarıdır. Bitki hormonları, bitkilerin büyüme ve gelişiminde önemli düzeyde rol oynayan maddelerdir. Hormonlar, hücre bölünmesi, farklılaşması ve büyümesi gibi olayları düzenlemektedirler. Bitki hormonlarından giberellinler, etilen, sitokininler ve brassinosteroidler tohum çimlenmesinde ve gelişimde rol oynarken Absisik asit (ABA) bitkinin strese karşı tepkilerinin düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Gibberellik asit (GA), bitki büyüme ve gelişiminde önemli düzeyde rol oynamakta, tohum çimlenmesi, yaprak genişmesi, kök uzaması ve akışını kontrol etmektedir (Kireççi ve Yürekli, 2019). Benzer şekilde pek çok hormonun bitki gelişimi üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Wang vd., 2019; Malar vd., 2019; Lin vd., 2019). Ancak, her bitki türünde farklı hormon çeşidi ve dozlarının, farklı karakterleri farklı düzeyde etkilediği belirtilmektedir (Sevik ve Guney, 2013a,b; Abacıoğlu, 2019). Bundan dolayı her bitkide, hangi hormon çeşidi ve dozunun hangi karakteri ne ölçüde etkilediğininin ayrı ayrı belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışma kapsamında da farklı hormon uygulamalarının, tıbbi aromatik özellikleri dolayısıyla geniş bir kullanım alanı bulan ekinezya, çörekotu ve mor fesleğen bitkilerinin fideciklerinin gelişimine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Günümüzde bitki büyüme düzenleyicileri yani hormon uygulamaları bitki üretiminin pek çok safhasında kullanılmaktadır.

Kültür bitkileri üretiminde üretim maliyetlerini artıran en önemli masraf kalemlerinden birisi ilk yıllarda yapılan yabancı ot yani diri örtü mücadelesidir. Özellikle herbisit kullanmadan mekanik olarak yapılan diri örtü mücadelesi, kültür bitkisi toprağı siperleyip diğer otların gelişimini engelleyene kadar devam etmektedir. Bu aşamada fideciklerinin hızlı gelişmesi, diri örtü mücadele sürecini kısaltmakta ve masrafların önemli ölçüde azalmasını sağlamaktadır. Ayrıca hızlı gelişen fidecikler ışık ve kök mücadelesinde önemli avantaj elde etmekte, kökleri ile derinlerdeki suya ulaşmaları, sulamaya bağımlılıklarını azaltmakta ve dış etkenlere karşı dayanıklılıkları artmakta ve önemli ölçüde verim artışı sağlanabilmektedir.

Bu çalışma kapsamında da ekinezya, çörekotu ve mor fesleğen bitkilerinin tohumlarına dört farklı hormonun üçer dozu konsantre ve seyreltik olarak uygulanmış ve fidecik karakterlerinin bu uygulamalara bağı olarak nasıl değiştiğı yani hangi uygulamanın hangi karakterlerin gelişimini ne düzeyde değiştirdiğı belirlenmeye çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Çalışmaya Konu Türler

2.1.1 Ekinezya

Çiçekli bitkilerin en zengin familyasına sahip olan Asteraceae familyası, tıbbi amaçlı olarak kullanılan birçok bitki türünü barındırır. 1 000'e yakın cins ve 20 000'e yakın türe sahip olan bu familya yurdumuzda da 133 kadar cinse ve 1 156 türe sahiptir (Özcan, 2014). Asteraceae familyasından Ekinezya cinsi, 1968 yılında Mc Gregor tarafından yapılan taksonomik sınıflandırmada 9 tür altında toplanmış ve 2002 yılında da Binns ve arkadaşları tarafından yapılan sınıflandırmada ise 4 tür altında gruplandırılmıştır (Çalışkan ve Odabaş, 2011).

Ekinezya bitkisi dik gövdeleri ile (Çalışkan ve Odabaş, 2011) çok yıllık bir bitki olup olgunlaştığında yaklaşık 1-2 metre boya ulaşabilmektedir. Tür çeşidine göre biraz dikenli olanları ve büyük mor ile pembe çiçeklere sahip olanları da vardır (Sharif, 2019). Genellikle gövdeye doğrudan tutunmuş halde bulunan üst yaprakları ve alt yaprakları ise, 3-5 damarlı, oval mızrak şekilli olup bazen dişli bazense tüylü yapıdadır. Pembe, beyaz, sarı, mor ve genellikle kırmızı renkli ışınsal çiçeklerle çevrelenmiş olan çiçeğin merkezi koni başlıdır (Çalışkan ve Odabaş, 2011). Tohumun başı da çiçeğin merkezinde bulunur ve sivri, koyu kahverengi kırmızı renktedir (Sharif, 2019).

Ekinezya angustifolia en çok bilinen tıbbi bitkilerden birisidir. Çoğunlukla polisakkaritler ve antioksidanlar nedeniyle immünoestimulan özellikleri sayesinde birçok kronik hastalığa karşı koruyucu ve önleyici etkiler gösterir (Russo vd., 2019). Çalışkan ve Odabaş (2011), Ekinezya bitkisinin yetişme zamanlarında bitkinin değişik kısımlarında sentezlediği sekonder (ikincil) metabolitlerin olduğunu ve Ekinezya cinsine dahil bitkilerin hem üst aksalarında hemde toprak altı organlarında çeşitli skonder metabolitlerin bulunduğunu belirtmektedirler. En çok rastlanan metabolitlerin ise kafeik asit türevleri, polisakkaritler, alkalamidler, flavanoitler, (Russo vd., 2019), kaftarik, klorojenik ve siklorik asit, sinarin ve ekinokside, glikoproteinler, lipoproteinler ve asetilenler (poliasetilenler ve polienler), uçucu yağ gibi etken

maddelerin olduğunu belirtmişlerdir. Kök, gövde, yapraklar ve çiçeklerde Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Ni ve Li gibi eser elementler bulunmaktadır (Çalışkan ve Odabaş 2011; Ganjuri vd., 2016).

Ancak Ekinezya türlerindeki anahtar bileşiklerin konsantrasyonu, kullanılan bitki kısımlarına, bitki yaşına, coğrafi konuma, büyüme koşullarına ve ekstraksiyon yöntemine göre değişmektedir. Ayrıca kimyasal bileşiklerin ve biyolojik aktivitelerin dağılımı aynı bitki içinde (kök, gövde, yapraklar ve çiçekler) farklılık göstermektedir. Örneğin, Ekinezya türlerindeki alkalamid içeriğinin köklerde daha yüksek olduğu, yaşla birlikte arttığı ve coğrafi ekim alanına göre değiştiği görülmektedir (Ganjuri vd., 2016). Ekinezya bitkisi, geçmişten günümüze tıbbi amaçlarla kullanılmıştır (Çalışkan ve Odabaş, 2011). Özellikle bağışıklık sisteminin gelişimine katkıda bulunması, antioksidan ve antiviral etkilere sahip olması (Özcan, 2014), iltihaplanma, oksidatif gibi durumlar, kanser, cilt sorunları ve karaciğer hastalıkları gibi çeşitli hastalıklar üzerinde faydalı etkileri bulunmaktadır (Ganjuri vd., 2016).

Ekinezyanın enfeksiyonlarla savaşan beyaz kan hücrelerinin sayısını arttırdığı ve böylece savunma sistemini güçlendirdiği de bilinmektedir. Ayrıca Amerikan yerlileri tarafından; iyileştirici özelliğinin olmasından dolayı yara ve yanık tedavilerinde, kabakulak hastalıklarında, böcek ısırıklarında, ağız ve yutak dezenfektanı olarak, karın ve baş ağrısında ağrı kesici olarak, öksürük, soğuk algınlığı, kızamık ve belsoğukluğu gidermelerinde, yılan ısırmasında ve zehirlenmelerde panzehir olarak kullanıldığı yapılan araştırmalar sonucunda öğrenilmiştir (Çalışkan ve Odabaş, 2011).

2.1.2 Çörekotu

Nigella sativa L. (Ranunculaceae), Güneybatı Asya'ya özgü ve yetiştirilen (Hadi, 2016), Ranunculaceae (düğünçiçeğigiller) familyasından tek yıllık otsu (Demirkıran, 2016), bitkilerden oluşan çiçekli bir bitkidir (Kooti, vd., 2016). Çiçekleri genellikle 5 - 10 yapraklı olup, soluk mavi ve beyaz rengindedir. Meyvelerinin, her biri çok sayıda siyah trigonal tohum içeren 3 ila 7 birleşik folikülünden oluşan büyük şişirilmiş kapsül şeklindedir. Yaprakları ince ve doğrusal yapıdadır (Hadi, 2016).

Nigella cinsi dünya üzerinde 22 farklı türe ve Akdeniz ve Batı Asya'yı kapsayan geniş bir yayılış alanına sahiptir. Nigella'nın yetiştiği ülkeler arasında Türkiye, bulundurduğu 15 tür ile ilk sırada yer almaktadır. Nigella cinsi Türkiye Florası dışında, İran Florası, Avrupa Florası, Rus Florası ve Yunanistan Florası'nda da görülmektedir. Nigella 20-25 cm. yüksekliğinde, seyrek dallanmış otsu bir bitkidir (Demirkıran, 2016). Çörek otu (Nigella sativa) dünya çapında yaygın olarak kullanılan şifalı bitki türlerinden birisidir (Ahmad, vd., 2013).

Hint Yarımadası'nda sık çörek otu ya da çörek otu olarak bilinen geleneksel bir bitkidir (Ali ve Blunden, 2003). Bu bitkinin birçok gıda ve tıbbi kullanımı vardır (Kooti, vd., 2016). Ranunculaceae ailesinin bir dikotiledonu olan Nigella sativa tohumları, binlerce yıldır baharat ve gıda koruyucu olarak kullanılmaktadır (Salem, 2005).

N. sativa tohumları, farklı hastalıkların ve rahatsızlıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. İslam edebiyatında da, şifa tıbbının en büyük formlarından biri olarak kabul edilir (Ahmad, vd., 2013). Yağ ve tohum bileşenleri, özellikle timokinin (TQ), geleneksel tıpta potansiyel tıbbi özellikler göstermiştir (Salem, 2005). Antihipertansif, karaciğer tonikleri, diüretikler, sindirim, anti-ishal, iştah uyarıcı, analjezikler, anti-bakteriyel ve cilt bozukluklarında yaygın olarak (Ahmad, vd., 2013), Orta Doğu, Uzak Doğu ve bazı Akdeniz ve Avrupa ülkelerinde de diyabet, hipertansiyon, kalp hastalıkları, hemoroid astım, öksürük, bronşit, baş ağrısı, romatizma, ateş, grip, egzama (Burits ve Bucar, 2000), ve cinsel hastalıklar gibi farklı rahatsızlıkların tedavisinde, ve abortifacient olarak yüzyıllardır geleneksel olarak kullanılmaktadır (Hadi, 2016).

Tohumları ve yağı, romatoid artrit, astım, enflamatuar hastalıklar, diyabet ve sindirim hastalıkları gibi birçok hastalığın tedavisinde yaygın olarak kullanılmıştır (Kooti, vd., 2016). N. sativa üzerine kapsamlı çalışmalar çeşitli araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş ve N. sativa ve bileşenlerinin mikrop öldürücü, anti-enflamatuar, anti-tümör ve anti-diyabetik özellikleri (Gholamnezhad, vd., 2016), antidiyabetik, antikanser, immünomodülatör, analjezik, antimikrobiyal, antienflamatuar, spazmolitik, bronkodilatör, hepato-koruyucu, renal koruyucu, gastro-koruyucu, antioksidan vb. özellikleri bulunduğu tespit edilmiştir (Ahmad, vd., 2013).

Mucizevi iyileşme gücü nedeniyle *N. sativa* kanıta dayalı bitkisel ilaçlar arasında en üst sıradaki yerini almıştır. Ayrıca, bu bitkinin terapötik özelliklerinin çoğunun, esans yağının ana biyoaktif bileşeni olan timokinonun varlığından kaynaklandığı belirlenmiştir (Ahmad, vd., 2013). Antikonvülsan ve analjezik aktiviteler gibi üreme, sindirim, bağışıklık ve merkezi sinir sistemleri üzerinde de etkileri vardır. Özetle, birçok hastalığın tedavisi için yeni ilaçların üretimi için değerli bir bitki olarak kullanılabilir (Kooti, vd., 2016). Bu bitkinin iddia edilen halk tıbbi kullanımlarının çoğu bilimsel olarak test edilmiştir (Ali ve Blunden, 2003).

2.1.3 Mor Fesleğen

Dünyanın bir çok bölgesinde yetişen, tropikal kökenli bir bitki ve nane ailesinin (Lamiaceae) üyesi olan (Satpute, vd., 2019), tatlı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.), yıllık bir bitki türüdür (Elhindi, vd., 2017). Dünya genelinde 65 civarında türü bulunan fesleğenlerin Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın sıcak ve ılıman bölgelerinde doğal olarak yayılış yaptıkları bilinmektedir. Türkiye'de doğal yayılış alanı yoktur ve özellikle Batı ve Güney Anadolu'da, çoğunlukla ev bahçelerinde, balkonlarda ve saksılarda yetiştirilmektedir (Karaca, vd., 2017).

Tatlı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.), 20-80 cm yüksekliğe ulaşabilen tıbbi aromatik bir bitkidir. Kök tabanında bulunan tüysüz ve odunsu ve yaprakları büyük, 2.5–5 cm × 1-2.5 cm boyutlarında, yeşil renklidir. Çiçekleri küçük (3 mm), kırmızı, pembe veya beyaz renktedir ve terminal başaklarda düzenlenmiştir (Ghasemzadeh, 2016; Karaca vd., 2017).

Ocimum basilicum L. türü Türkiye'de de fesleğen ya da reyhan olarak bilinmektedir. Dünyanın önemli uçucu yağ içeren bitkilerinden biri olup, ticari olarak önemli olan bu bitkinin (Saha, 2016), birçok ülkede ticari şekilde ekimi yapılmaktadır (Karaca, vd., 2017). Farklı iklim ve ekolojik koşullar altında yetiştirilebilir fakat sıcak ve güneşli hava koşullarını tercih eder ve üretiminden sonra nakliye ve depolama sırasında 5-10 oC' nin altındaki sıcaklıklara duyarlıdır (Satpute, vd., 2019).

Tatlı fesleğen oldukça faydalı bir bitkidir, çünkü tüm bitki geleneksel tıpta antik çağlardan çeşitli insan hastalıklarına karşı ev ilaçları şeklinde (Ghasemzadeh, 2016),

diüretik ve uyarıcı özellikleri nedeniyle tıbbi bir bitki olarak kullanılmıştır (Saha, 2016). Gıda sanayinde baharat veya uçucu yağı alkolsüz içecekler, fırın ürünleri, şekerleme (Ghasemzadeh, 2016), dondurmalar, sirkeler, et ve çeşni ürünlerinde (Karaca, vd., 2017), esansiyel yağı (Elhindi, vd., 2017), ayrıca parfüm bileşimlerinde kullanılmaktadır (Saha, 2016). Uçucu yağ bileşenleri taşıyan bitkiler çevre şartlarına daha duyarlı olup, uçucu yağın temel bileşenlerinin sayısı ve miktarı bakımından büyük bir varyasyon gösterirler (Karaca, vd., 2017).

Sağlıklı gıda ürünleri günümüzde fesleğenin yapraklarından hazırlanmakta ve geleneksel tıpta stresi azaltılmasında, gut hastalığının önlenmesi gibi diğer sağlık yararları için yaygın olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda, yapılan araştırmalarda birçok araştırmacı, fesleğen yapraklarında antioksidan, anti-enflamatuar , antikanser, antimikrobiyal ve yara iyileştirici aktivitelere sahip çeşitli flavonoidler olduğunu bildirmiştir. Fesleğenlerin fitokimyasal bileşenleri, çeşitli çalışmalar ve şimdiye kadar monoterpenler, limonen, miken, terpinolen, flavonoidler (quercetin, kaempferol, rutin), fenolik asitler (p-kumarik asit, kafeik asit, kaftarik) gibi 200'den fazla fitokimyasal bileşik ile araştırılmıştır (Ghasemzadeh, 2016). Fesleğen topraksız üretim için uygundur ve çeşitli çalışmalar fesleğeni aquaponik veya hidroponik mahsul olarak kullanmıştır (Saha, 2016).

2.2 Bitki Büyüme Düzenleyicileri

Bitki büyüme düzenleyicilerinin 1930'lu yıllardan itibaren tarımsal ürünlerdeki fonksiyonu araştırmaya çalışılmıştır (Kumlay ve Eryiğit, 2011). Bitki büyüme düzenleyicileri yani bitki hormonları doğal ve sentetik (yapay) olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Doğal hormonlar bitkiler tarafından sentezlenmekteyken, yapay hormonlar kimya endüstrisinde geliştirilen farklı yapıdaki maddelerdir. Yapay yani sentetik hormonlar doğal hormonlara benzer etki göstermekle birlikte bazı durumlarda da daha fazla etkilere sahip olabilmektedirler (Algül vd., 2016).

Günümüzde oldukça geniş bir kullanım alanı bulunan sentetik hormonların bitkilere dışsal olarak uygulanmasının etkilerini belirlemeye ve amaca uygun hormon çeşidi, konsantrasyonu ve uygulama zamanının tayinine yönelik pek çok çalışma

yapılmaktadır. Günümüzde hormonların kullanımı o kadar yaygınlaşmıştır ki tarımdan ormancılığa, süs bitkilerinden tıbbi aromatik bitkilere kadar pek çok türün üretiminde araştırılmaya ve kullanılmaya başlamıştır (Klein vd., 2000; Seyedi vd., 2014; Sağlam vd., 2014).

Hormonlar çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Bu amaçların bazıları; çelikle çoğaltmayı sağlamak (Ali vd., 2017; Babu vd., 2018), tohumların çimlenme gücünü artırmak (Kumar vd., 2017; Khodadadi vd., 2018), çiçeklenmeyi teşvik etmek, geciktirmek veya çiçek kalitesini artırmak (Malik vd., 2017; Vijayakumar vd., 2017), soğuğa dayanıklılığı artırmak (Gaveliené vd., 2016; Shourbalal vd., 2019), meyvelerde tohum oluşumunu artırmak, meyve iriliğini artırmak, meyve muhafaza süresini uzatmak (Suman vd., 2017; Palghadmal vd., 2019), bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak (Asgher vd., 2017; Fariduddin vd., 2019), özellikle doku kültürü çalışmalarında kök-sürgün ve yumru oluşumunu teşvik etmek (Kunwanlop vd., 2018; Binh ve Tai, 2018; Lukatkin vd., 2019), yabancı ot kontrolünü sağlamak, pamuk ve tahıllarda yatmayı önlemek, hasat öncesi meyve dökülmesine engel olmak, tüm bitkilerin aynı zamanda olgunlaşmasını sağlamak, olgunlaşmayı hızlandırmak, dormansiye kırmak olarak sıralanabilir (Kumlay ve Eryiğit, 2011; Guney vd., 2016a).

Hormonlar arasında oksinler %20 kullanım oranıyla en çok kullanılan hormon grubudur (Guney vd., 2016b). Oksinler bitki büyüme düzenleyicileri içinde ilk keşfedilen grup olup, tarımsal çalışmalarda uzun süredir kullanılmaktadırlar. Oksinler hücrelerin uzamasını ve bölünmesini artırır ve böylece büyümeyi teşvik ederler (Algül vd., 2016).

Oksinlerden sonra en çok kullanılan bitki büyümedüzenleyicileri ise gibberelinler olup yaklaşık %17 kullanım oranına sahiptirler (Kumlay ve Eryiğit, 2011). Gibberellinler düşük dozlarda büyüme ve gelişmeyi teşvik eden hormonlar olup 1926'da pirinç bitkisinde boy uzunluğuna etki eden Gibberella fujikuroi adlı mantarda keşfedilmiştir. Daha sonra bu madde izole edilerek gibberellik asit (GA3) olarak adlandırılmıştır. Gibberellinlerin en belirgin etkisi hücrelerin uzamasını arttırmaktır (Algül vd., 2016; Abacıoğlu, 2019).

Bir diğer bitki büyüme düzenleyici grubu ise sitokininlerdir. Sitokininler hücre bölünmesini başlatan hormonlar olup aktif hücre bölünmesine sahip tüm dokularda yüksek miktarda bulunmaktadırlar. Sitokininler hücre bölünmesinde etkili olarak doku ve organ farklılaşmasında görev yapmaktadırlar. Genellikle genç dokularda bulunur ve sürgün oluşumunu teşvik ederler. Doku kültürü ortamlarında organ oluşumu ve gelişimine katkıda bulunurlar (Abacıoğlu, 2019).

Bu hormonların dışında bitkilerin gelişimini engelleyen Absisik Asit (ABA), olgunlaştırma hormonu olarak bilinen ve çok düşük konsantrasyonlarda bile bitkide fizyolojik etki yapan etilen, bitki gövde uzmasında oldukça etkili olan Brassinosteroidler, özellikle bitkilerin dayanıklılık mekanizmalarında etkili olan ve böylece bitkinin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını arttıran Jasmonatlar, bitki büyümesi ve gelişiminde oldukça etkili olan Salisilik Asit, hücre bölünmesi, kök oluşumu, adventif sürgün oluşumu, çiçek oluşumu, meyve olgunlaşmasında etkili olan Poliaminler gibi çok çeşitli hormonlar da bulunmaktadır (Algül vd., 2016).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma ekinezya, çörekotu ve mor fesleğen tohumları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya konu bitkilerin tohumları üzerinde 4 farklı hormonun üçer dozu olmak üzere 12 uygulama ve her uygulamada gerçekleştirilmiş ayrıca kontrol grubu kullanılmıştır. Çalışma kapsamında hormon uygulamaları yoğun hormon uygulamaları ve seyreltik hormon uygulamaları olmak üzere iki grup şeklinde yapılmıştır.

3.1 Yoğun Hormon Uygulaması

Yoğun hormon uygulamasında IAA (Indol asetik asit), IBA (Indol butirik asit), GA3 (Giberellik asit) ve NAA (Naftalen asetik asit) hormonlarının 1 000 ppm, 2 500 ppm ve 5 000 ppm konsantrasyonları kullanılmıştır. Böylece yoğun hormon uygulamasında toplam 4 hormon x 3 konsantrasyon = 12 uygulama yapılmış, hiçbir uygulama yapılmadan ekilen kontrol grubu ile birlikte toplam 13 uygulama gerçekleştirilmiştir. Yoğun hormon uygulamasında tohumlar, hazırlanan hormon konsantrasyonlarına batırılarak 3-5 saniye süre ile bekletilmiş ve daha sonra köklendirme ortamına ekilmişlerdir.

3.2 Seyreltik Hormon Uygulaması

Seyreltik hormon uygulamasında ise IAA (Indol asetik asit), IBA (Indol butirik asit), GA3 (Giberellik asit) ve NAA (Naftalen asetik asit) hormonlarının 50 ppm, 100 ppm ve 200 ppm konsantrasyonları kullanılmıştır. Böylece seyreltik yoğun hormon uygulamasında da toplam 4 hormon x 3 konsantrasyon = 12 uygulama yapılmıştır. Seyreltik hormon uygulamasında tohumlar, hazırlanan hormon konsantrasyonlarında 24 saat süre ile bekletildikten sonra köklendirme ortamına ekilmişlerdir. Bu aşamadaki kontrol grubunda ise tohumlar 24 saat süre ile saf suda bekletilmiştir. Böylece çalışmada toplam 26 uygulama yapılmıştır. Her uygulama 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve her tekerrürde 5 tohum ekimi yapılmıştır. Çalışmada yapılan hormon uygulamaları tablo olarak Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Yapılan Uygulamalar

U1 5 000 ppm NAA	U14 200 ppm NAA
U2 5 000 ppm IAA	U15 200 ppm IAA
U3 5 000 ppm GA3	U16 200 ppm GA3
U4 5 000 ppm IBA	U17 200 ppm IBA
U5 2 500 ppm NAA	U18 100 ppm NAA
U6 2 500 ppm IAA	U19 100 ppm IAA
U7 2 500 ppm GA3	U20 100 ppm GA3
U8 2 500 ppm IBA	U21 100 ppm IBA
U9 1 000 ppm NAA	U22 50 ppm NAA
U10 1 000 ppm IAA	U23 50 ppm IAA
U11 1 000 ppm GA3	U24 50 ppm GA3
U12 1 000 ppm IBA	U25 50 ppm IBA
U13 kontrol (doğrudan ekim)	U26 kontrol (24 saat saf suda bekletme)

3.3 Tohumların Ekilmesi

Çimlendirme yatağı olarak Klassman marka steril torf kullanılmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle 3 cm x 3 cm x 15 cm ebatlarındaki polyetilen tüpler Klasmann marka çimlendirme torfu ile doldurulmuştur. Tohumlar hormon uygulamalarının yapılmasını takiben çimlendirme ortamına ekilmiştir. Bu aşamada hazırlanan tüplere her tüpte 5 adet tohum olacak ve tohumlar birbirine temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiştir. Tohumların üzerleri yaklaşık 2-3 mm çimlendirme torfu ile kapatılıp hemen sulama yapılmıştır.

Tohum ekimi yapılan tüpler leğenlere yerleştirilerek, karışmamaları için etiketlenmiştir. Bu şekilde hazırlanan tüpler doğrudan güneş ışığı almayan oda koşullarında, 20-25°C oda sıcaklığında çimlenmeye bırakılmıştır.

Tüpler köklendirme ortamında 35 gün süre ile bekletilmiş, bu süre içerisinde her 3 günde bir sulanarak sürekli nemli kalmaları sağlanmış ayrıca tohumlar kontrol edilerek çürümediklerinden emin olunmuştur. Sulama esnasında torf doyma noktasına ulaştırılmış, tüplerin delikli olması sebebiyle tüpler içerisinde su birikintisi oluşmamış, fazla su akarak ortamdan uzaklaşmıştır.

Çalışma süresi boyunca tüpler sürekli kontrol edilerek mantar kontaminasyonu, böcek zararı vb. olmaması sağlanmıştır. Belirlenen süre sonunda çimlenme durumları incelenerek çimlenen tohumlar tek tek kontrol edilmiş ve ölçümler gerçekleştirilmiştir.

3.4 Çimlenme Yüzdesi ve Fidecik Karakterlerinin Belirlenmesi

Çalışma süresi tamamlandıktan sonra öncelikle çimlenen tohumlar sayılmış, çimlenmeyen tohumlar kesilerek sağlam olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Çimlenen tohumların, toplam sağlam tohum sayısına oranlanması ile çimlenme yüzdesi (CY) hesaplanmıştır. Daha sonra fidecikler dikkatlice sökülerek ölçümler yapılmış ve Kök boyu (KOKB), Kök sayısı (KOKS), Kök boğazı çapı (KBC), Dalsız gövde boyu (DSZG), Gövde Çapı (GC), Toplam boy (TB), Yaprak sayısı (YS), Kat sayısı (KT), En büyük yaprak boyu (ENBY), En büyük yaprak eni (ENBYE), Yaprak sapı uzunluğu (YSU) karakterleri belirlenmiştir.

3.5 İstatistik Analizler

Elde edilen veriler SPSS 22.0 istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonucunda aralarında istatistik olarak en az % 95 güven düzeyinde ($p < 0,05$) anlamlı farklılıklar bulunan karakterler için Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testi sonucunda elde edilen sonuçlar sadeleştirilerek tablolaştırılarak çimlenme yüzdesi ve fidecik karakterleri üzerinde hormon uygulaması, hormon çeşidi, hormon dozu ve uygulamaların etkisi ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Ekinezyada Uygulama Sonuçları

4.1.1 Hormon Yoğunluğu

Çalışma kapsamında bütün türlerde yoğun hormon uygulaması ve seyreltik hormon uygulaması olmak üzere iki grup hormon uygulaması yapılmıştır. Ekinezyada hormon uygulamaları arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı (en az % 95 güven düzeyinde) olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1 Ekinezyada hormon uygulamaları arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	5 229,343	1	5 229,343	7,914	0,006
	Gruplar İçi	54 184,800	82	660,790		
	Toplam	59 414,143	83			
KOKB	Gruplar Arası	5 574,203	1	5574,203	20,243	0,000
	Gruplar İçi	22 579,716	82	275,362		
	Toplam	28 153,918	83			
KOKS	Gruplar Arası	0,000	1	0,000	0,000	1,000
	Gruplar İçi	0,806	82	0,010		
	Toplam	0,806	83			
KBC	Gruplar Arası	0,000	1	0,000	0,010	0,922
	Gruplar İçi	3,243	82	0,040		
	Toplam	3,243	83			
DSZG	Gruplar Arası	100,300	1	100,300	2,699	0,104
	Gruplar İçi	3 047,508	82	37,165		
	Toplam	3 147,808	83			
GC	Gruplar Arası	0,073	1	0,073	2,497	0,118
	Gruplar İçi	2,405	82	0,029		
	Toplam	2,479	83			
TB	Gruplar Arası	5 436,098	1	5 436,098	16,210	0,000
	Gruplar İçi	27 499,751	82	335,363		
	Toplam	32 935,850	83			

Tablo 4.1 Devamı.

Faktör		KT	SD	KO	F	Hata
YS	Gruplar Arası	0,952	1	0,952	6,011	0,016
	Gruplar İçi	12,993	82	0,158		
	Toplam	13,945	83			
KT	Gruplar Arası	0,240	1	0,240	3,101	0,082
	Gruplar İçi	6,339	82	0,077		
	Toplam	6,578	83			
ENBY	Gruplar Arası	0,207	1	0,207	0,037	0,848
	Gruplar İçi	460,536	82	5,616		
	Toplam	460,743	83			
ENBYE	Gruplar Arası	5,454	1	5,454	1,299	0,258
	Gruplar İçi	344,223	82	4,198		
	Toplam	349,677	83			
YSU	Gruplar Arası	132,392	1	132,392	8,472	0,005
	Gruplar İçi	1 281,439	82	15,627		
	Toplam	1 413,831	83			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tablo değerleri incelendiğinde ekinezyada hormon uygulaması bazında değişimin çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterlerden istatistiki olarak YS karakterinde %95, CY ve YSU karakterlerinde %99, KOKB ve TB karakterlerinde ise %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer karakterlerin hormon uygulaması bazında değişimi istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı değildir. Çalışmaya konu karakterlerin hormon uygulaması bazında ortalama değerleri ile Duncan testi sonucunda elde edilen homojen grupları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Ekinezyada karakterlerin hormon yoğunluğu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON YÖĞUNLUĞU	
	Yoğun	Seyreltik
CY (%)	62,67 b	46,20 a
KOKB (mm)	56,05 b	39,05 a
KOKS (mm)	1	1
KBC (mm)	0,95	0,95
DSZG (mm)	10,02	12,3
GC (mm)	0,94	0,88
TB (mm)	84,35 b	67,56 a

Tablo 4.2 Devamı.

KARAKTER	HORMON YOĞUNLUĞU	
	Yoğun	Seyreltik
YS (adet)	2,23 b	2,00 a
KT (adet)	1,11	1,00
ENBY (mm)	8,52	8,41
ENBYE (mm)	5,69	5,16
YSU (mm)	9,11 b	6,49 a

Çalışma kapsamında her türde yoğun hormon uygulaması ve seyreltik hormon uygulaması olmak üzere iki grup hormon uygulaması yapılmış, yoğun hormon uygulamasında 1 000 ppm, 3 000 ppm ve 5 000 ppm dozlarda hazırlanan hormonlar, seyreltik hormon uygulamasında ise 50 ppm, 100 ppm ve 200 ppm dozlarda hazırlanan hormonlarda kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise hormon uygulaması yapılmamıştır. Dolayısıyla yoğun hormon uygulaması, seyreltik hormon uygulaması ve kontrol grubu olmak üzere üç grup uygulama yapılmıştır. Ancak, ekinezyada kontrol grubunda çimlenme olmadığı için bu grup Duncan testi sonuçlarında yer almamıştır. Yoğun hormon uygulaması ve seyreltik hormon uygulaması sonuçları karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı düzeyde fark olduğu belirlenen karakterlerden CY, KOKB, TB, YS ve YSU karakterlerinin tamamında yoğun hormon uygulaması ortalamalarının seyreltik hormon uygulaması ortalamalarından çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.2 Hormon Çeşidi

Çalışma kapsamında ekinezya tohumlarına dört farklı hormon çeşidi uygulanmış, hormon uygulanmayan kontrol grubu ise beşinci grubu oluşturmuştur. Hormon çeşitleri arasındaki farkları belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3 Ekinezyada hormon çeşitleri arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	18 808,200	3	6 269,400	12,352	0,000
	Gruplar İçi	40 605,943	80	507,574		
	Toplam	59 414,143	83			

Tablo 4.3 Devamı.

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
KOKB	Gruplar Arası	9 010,723	3	3 003,574	12,552	0,000
	Gruplar İçi	19 143,195	80	239,290		
	Toplam	28 153,918	83			
KOKS	Gruplar Arası	0,000	3	0,000	0,000	1,000
	Gruplar İçi	0,806	80	0,010		
	Toplam	0,806	83			
KBC	Gruplar Arası	0,391	3	0,130	3,661	0,016
	Gruplar İçi	2,851	80	0,036		
	Toplam	3,243	83			
DSZG	Gruplar Arası	922,382	3	307,461	11,053	0,000
	Gruplar İçi	2 225,427	80	27,818		
	Toplam	3 147,808	83			
GC	Gruplar Arası	0,511	3	0,170	6,923	0,000
	Gruplar İçi	1,968	80	0,025		
	Toplam	2,479	83			
TB	Gruplar Arası	7 287,299	3	2 429,100	7,577	0,000
	Gruplar İçi	25 648,551	80	320,607		
	Toplam	32 935,850	83			
YS	Gruplar Arası	1,714	3	0,571	3,738	0,014
	Gruplar İçi	12,231	80	0,153		
	Toplam	13,945	83			
KT	Gruplar Arası	0,431	3	0,144	1,872	0,141
	Gruplar İçi	6,147	80	0,077		
	Toplam	6,578	83			
ENBY	Gruplar Arası	58,136	3	19,379	3,851	0,013
	Gruplar İçi	402,607	80	5,033		
	Toplam	460,743	83			
ENBYE	Gruplar Arası	55,831	3	18,610	5,067	0,003
	Gruplar İçi	293,846	80	3,673		
	Toplam	349,677	83			
YSU	Gruplar Arası	224,890	3	74,963	5,044	0,003
	Gruplar İçi	1 188,942	80	14,862		
	Toplam	1 413,831	83			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Ekinezya tohumlarında hormon çeşitlerinin morfolojik karakterlere etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterden KT ve KOKS karakterlerinin hormon çeşidi bazında değişiminin istatistiksel

olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer karakterlerden ENBY, YS ve KBC karakterlerinin hormon çeşidi bazında değişimi istatistiki olarak %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ENBYE ve YSU karakterinin hormon çeşidi bazında değişimi istatistiki olarak %99 güven düzeyinde anlamlı iken diğer karakterlerin hormon çeşidi bazında değişimi istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlıdır. Çalışmaya konu karakterlerin hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ile Duncan testi sonucunda elde edilen homojen grupları Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4 Ekinezyada karakterlerin hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON ÇEŞİDİ			
	NAA	IAA	GA3	IBA
CY (%)	46,2 a	71,1 b	33,0 a	33,0 a
KOKB (mm)	37,3 a	59,6 c	43,0 ab	51,9 bc
KOKS (mm)	1,0	1,0	1,0	1,0
KBC (mm)	0,9 ab	0,8 a	1,1 b	0,9 a
DSZG (mm)	15,0 b	8,9 a	5,0 a	8,4 a
GC (mm)	1,1 b	0,8 a	0,9 a	0,8 a
TB (mm)	67,6 a	87,5 b	73,8 ab	72,1 ab
YS (adet)	2,0 a	2,2 a	2,0 a	2,0 a
KT (adet)	1,0	1,1	1,0	1,0
ENBY (mm)	7,9 ab	9,2 b	6,8 a	7,3 ab
ENBYE (mm)	4,5 a	6,2 a	4,6 a	6,1 a
YSU (mm)	6,7 ab	9,7 b	7,3 ab	5,0 a

Duncan testi sonucu oluşan gruplaşmalar ve ortalama değerler incelendiğinde ilk dikkat çeken husus kontrol grubunun oluşmamış olmasıdır. Bunun sebebi kontrol grubunda hiç çimlenme olmamıştır. Bunun dışında IAA uygulamasında elde edilen değerlerin genellikle son homojen gruplarda olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca, IBA uygulaması yapılan bireylerin KOKB dışındaki bütün karakterlerde ilk homojen gruplarda yer aldığı görülmektedir.

4.1.3 Hormon Dozu

Çalışma kapsamında 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 1 000 ppm, 3 000 ppm ve 5 000 ppm olmak üzere 6 farklı hormon dozu ve kontrol uygulamaları yapılmıştır. Hormon dozu uygulamaları arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı (en az % 95 güven

düzeyinde) olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5 Ekinezyada hormon dozu arasındaki farklılıklarla ilişkin varyans analizi sonuçları

Faktör	KT	SD	KO	F	Hata	
CY	Gruplar Arası	26 649,000	3	8 883,000	21,689	0,000
	Gruplar İçi	32 765,143	80	409,564		
	Toplam	59 414,143	83			
KOKB	Gruplar Arası	7 041,529	3	2 347,176	8,894	0,000
	Gruplar İçi	21 112,389	80	263,905		
	Toplam	28 153,918	83			
KOKS	Gruplar Arası	0,000	3	0,000	0,000	1,000
	Gruplar İçi	0,806	80	0,010		
	Toplam	0,806	83			
KBC	Gruplar Arası	0,249	3	0,083	2,217	0,092
	Gruplar İçi	2,994	80	0,037		
	Toplam	3,243	83			
DSZG	Gruplar Arası	457,192	3	152,397	4,531	0,006
	Gruplar İçi	2 690,617	80	33,633		
	Toplam	3 147,808	83			
GC	Gruplar Arası	0,354	3	0,118	4,450	0,006
	Gruplar İçi	2,124	80	0,027		
	Toplam	2,479	83			
TB	Gruplar Arası	7 216,858	3	2 405,619	7,483	0,000
	Gruplar İçi	25 718,992	80	321,487		
	Toplam	32 935,850	83			
YS	Gruplar Arası	2,143	3	0,714	4,842	0,004
	Gruplar İçi	11,802	80	0,148		
	Toplam	13,945	83			
KT	Gruplar Arası	2,589	3	0,863	17,302	0,000
	Gruplar İçi	3,990	80	0,050		
	Toplam	6,578	83			
ENBY	Gruplar Arası	97,976	3	32,659	7,202	0,000
	Gruplar İçi	362,767	80	4,535		
	Toplam	460,743	83			
ENBYE	Gruplar Arası	29,488	3	9,829	2,456	0,069
	Gruplar İçi	320,189	80	4,002		
	Toplam	349,677	83			
YSU	Gruplar Arası	429,751	3	143,250	11,645	0,000
	Gruplar İçi	984,081	80	12,301		
	Toplam	1 413,831	83			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tablo değerleri incelendiğinde ekinezyada çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterden KOKS, KBC ve ENBYE karakterinin hormon dozu bazında değişiminin istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir. Bunun dışındaki karakterlerden DSZG, GC ve YS karakterinin hormon dozu bazında değişimi %99, diğer karakterlerin hormon dozu bazında değişimi ise %99,9 güven düzeyinde anlamlıdır. Ekinezyada karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6 Ekinezyada karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON DOZU			
	50 ppm	100 ppm	1 000 ppm	5 000 ppm
CY (%)	66,0 b	33,0 a	33,0 a	71,1 b
KOKB (mm)	43,5 ab	36,0 a	64,3 c	53,6 bc
KOKS (mm)	1,0	1,0	1,0	1,0
KBC (mm)	0,8	1,0	1,0	0,9
DSZG (mm)	10,3 b	13,5 b	5,7 a	11,2 b
GC (mm)	0,7 a	0,9 b	0,8 ab	0,9 b
TB (mm)	69,5 ab	66,2 a	94,8 c	81,3 b
YS (adet)	2,0 a	2,0 a	2,5 b	2,1 a
KT (adet)	1,0 a	1,0 a	1,5 b	1,0 a
ENBY (mm)	9,7 b	7,5 a	10,5 b	7,9 a
ENBYE (mm)	5,9	4,6	6,5	5,4
YSU (mm)	5,9 a	6,8 a	13,4 b	7,8 a

Tabloda ortalama değerler ve Duncan testi sonucu oluşan gruplaşmalar incelendiğinde sadece 4 uygulama sonucu görülmektedir. Oysa alışma kapsamında ekinezyada 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 1 000 ppm, 3 000 ppm ve 5 000 ppm uygulamaları yanında kontrol uygulamaları yapılmıştır. Oysa tabloda sadece 50 ppm, 100 ppm, 1 000 ppm ve 5 000 ppm sonuçları gözükmektedir. Bunun sebebi kontrol grubu yanında 200 ppm ve 2 500 ppm uygulamalarında çimlenme olmamasıdır. Tablo değerleri ve Duncan testi sonucunda oluşan gruplaşmalar incelendiğinde ise 1 000 ppm uygulaması sonucunda elde edilen değerlerin CY ve DSZG karakterleri dışında son homojen gruplarda yer aldığı görülmektedir. 100 ppm uygulaması sonucunda elde edilen değerler ise DSZG ve GC dışındaki karakterlerde ilk homojen gruplarda yer almaktadır.

4.1.4 Uygulamaların Etkisi

Çalışma kapsamında ekinezya tohumlarına iki grup uygulama yapılmış ve her bir uygulama grubunda 4 adet hormonun üçer dozu ile birlikte kontrol grupları kullanılmış, böylece toplam 26 adet uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamalar arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı (en az % 95 güven düzeyinde) olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7 Uygulamalar arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

Faktör	KT		SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	51 090,943	7	7 298,706	66,645	0,000
	Gruplar İçi	8 323,200	76	109,516		
	Toplam	59 414,143	83			
KOKB	Gruplar Arası	21 361,049	7	3 051,578	34,142	0,000
	Gruplar İçi	6 792,869	76	89,380		
	Toplam	28 153,918	83			
KOKS	Gruplar Arası	0,000	7	0,000	,000	1,000
	Gruplar İçi	0,806	76	0,011		
	Toplam	0,806	83			
KBC	Gruplar Arası	1,022	7	0,146	4,998	0,000
	Gruplar İçi	2,221	76	0,029		
	Toplam	3,243	83			
DSZG	Gruplar Arası	1 740,228	7	248,604	13,423	0,000
	Gruplar İçi	1 407,580	76	18,521		
	Toplam	3 147,808	83			
GC	Gruplar Arası	1,437	7	0,205	14,971	0,000
	Gruplar İçi	1,042	76	0,014		
	Toplam	2,479	83			
TB	Gruplar Arası	23 088,276	7	3 298,325	25,455	0,000
	Gruplar İçi	9 847,573	76	129,573		
	Toplam	32 935,850	83			
YS	Gruplar Arası	5,486	7	0,784	7,041	0,000
	Gruplar İçi	8,459	76	0,111		
	Toplam	13,945	83			
KT	Gruplar Arası	5,609	7	0,801	62,794	0,000
	Gruplar İçi	0,970	76	0,013		
	Toplam	6,578	83			

Tablo 4.7 Devamı.

Faktör	KT	SD	KO	F	Hata	
ENBY	Gruplar Arası	293,375	7	41,911	19,031	0,000
	Gruplar İçi	167,368	76	2,202		
	Toplam	460,743	83			
ENBYE	Gruplar Arası	167,038	7	23,863	9,930	0,000
	Gruplar İçi	182,639	76	2,403		
	Toplam	349,677	83			
YSU	Gruplar Arası	1 271,417	7	181,631	96,929	0,000
	Gruplar İçi	142,414	76	1,874		
	Toplam	1 413,831	83			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tablo değerleri incelendiğinde çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterin KOKS dışında tamamının uygulamalar bazında değişiminin istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Uygulamaların hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları Tablo 4.8 'de verilmiştir.

Tablo değerleri incelendiğinde ekinezyada yapılan 26 adet uygulamadan sadece 5 000 ppm NAA, 5 000 ppm IAA, 5 000 ppm GA3, 1 000 ppm IAA, 1 000 ppm IBA, 100 ppm NAA, 100 ppm IAA ve 50 ppm NAA uygulamalarında çimlenme elde edildiği görülmektedir. Bu uygulamalarda da 50 ppm NAA uygulamasında %66 ve 5 000 ppm IAA uygulamasında da %88,8 oranında çimlenme elde edilmiş, diğer uygulamalardaki çimlenme yüzdesi %33 seviyesinde kalmıştır. Tablo değerleri incelendiğinde en düşük KOKB değerlerinin 5 000 ppm NAA ve 100 ppm IAA uygulamalarında, en yüksek KOKB değerlerinin ise 1 000 ppm IAA ve 5 000 ppm IAA uygulamalarında elde edildiği görülmektedir.

KOKS olarak bütün bireylerde 1 adet kök olduğu görülmektedir. Bundan dolayı varyans analizi sonucunda KOKS karakteri bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde fark bulunmamıştır. KBC bakımından da değerlerin 0,8 mm ile 1,1 mm arasında değiştiği yani değerler arasında önemli miktarda bir değişim olmadığı görülmektedir.

DSZG bakımından ise en düşük değerin 3,0 mm olduğu, uygulamalar arasında oldukça önemli düzeyde farklılıklar bulunduğu ve ölçülen en yüksek DSZG boyunun 20,6 mm olduğu belirlenmiştir. TB bakımından da en düşük ve en yüksek değerler arasında oldukça yüksek düzeyde fark olduğu ve TB değerinin 50,6 mm ile 117,6 mm arasında değiştii tespit edilmiştir.

Çimlenme yüzdesinin ve dolayısıyla ölçülen fidecik sayısının az olması dolayısıyla YS ve KT değerleri arasında önemli bir fark bulunmadığı, istatistiki olarak her iki karakter arasında %99,9 güven düzeyinde anlamlı fark bulunduğu belirlenmiştir. Buna rağmen ortalama değerler ve Duncan testi sonuçları incelendiğinde bütün uygulamalarda 1 olan KT değerinin 1 000 ppm IAA uygulamasında 2 olduğu, benzer şekilde bütün uygulamalarda 2 olan YS değerinin 1 000 ppm IAA uygulamasında 3 olduğu görülmektedir. Dolayısıyla uygulamalar arasında YS ve KT karakterleri bakımından önemli düzeyde bir fark bulunmadığı söylenebilir.

1 000 ppm IAA uygulamasında diğer karakterler bakımından elde edilen değerlerin de oldukça yüksek olduğu görülmektedir. TB ve KOKB karakterlerinde olduğu gibi ENBY, ENBYE ve YSU karakterlerinde de en yüksek değerler ppm IAA uygulamasında elde edilmiştir. Üstelik bu karakterlerde elde edilen değerler en düşük değerden oldukça yüksektir. ENBY karakterinde en düşük değer 5,1 mm iken ppm IAA uygulamasında elde edilen değer 13,7 dir. Benzer şekilde ENBYE karakterinde en düşük değer 1,3 mm iken ppm IAA uygulamasında elde edilen değer 6,9 mm, YSU karakterinde en düşük değer 5,0 mm iken 1 000 ppm IAA uygulamasında elde edilen değer 21,8 mm olarak ölçülmüştür.

Ekinezyada genel olarak CY değerinin oldukça düşük olmasına rağmen 5 000 ppm IAA uygulamasında elde edilen CY değerinin %86,4 olduğu, 5 000 ppm IAA uygulamasında elde edilen değerlerin diğer uygulamalara göre genellikle ortalama değerlerden yüksek olduğu ve bir çok karakter bakımından en yüksek değerlerin 1 000 ppm IAA uygulamasında elde edildiği düşünöldüğünde ekinezyada en iyi sonuçların yoğun IAA uygulamalarında elde edildiği söylenebilir.

Tablo 4.8 Ekinezyada karakterlerin uygulamalar bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

50	100	100	1000	1000	5000	5000	5000	Doz (ppm)
NAA	IAA	NAA	IBA	IAA	GA3	IAA	NAA	Hormon
66,0 b	33,0 a	33,0 a	33,0 a	33,0 a	33,0 a	86,4 c	33,0 a	CY
43,5 bc	25,2 a	41,4 b	51,9 c	76,7 e	43,0 bc	63,1 d	16,9 a	KOKB
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	KOKS
0,8 a	0,8 a	1,1 c	0,9 ab	1,0 bc	1,1 c	0,8 a	0,9 abc	KBC
10,3 c	6,8 abc	16,9 d	8,4 bc	3,0 a	5,0 ab	10,5 c	20,6 d	DSZG
0,7 b	0,6 a	1,0 e	0,8 bc	0,8 bcd	1,1 e	0,9 cd	0,9 d	GC
69,5 b	50,6 a	74,0 b	72,1 b	117,6 d	73,8 b	88,8 c	51,2 a	TB
2,0 a	2,0 a	2,0 a	2,0 a	3,0 b	2,0 a	2,0 a	2,0 a	YS
1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a	2,0 b	1,0 a	1,0 a	1,0 a	KT
9,7 d	7,5 bc	7,5 bc	7,3 bc	13,7 e	6,8 b	8,7 c	5,1 a	ENBY
5,9 ba	4,3 b	4,7 b	6,1 bc	6,9 c	4,6 b	6,4 c	1,3 a	ENBYE
5,9 ab	6,5 abc	7,0 bc	5,0 a	21,8 d	7,3 bc	7,9 c	7,8 c	YSU

4.2 Çörekotunda Uygulama Sonuçları

4.2.1 Hormon Yoğunluğu

Çörekotunda hormon uygulamaları arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı (en az % 95 güven düzeyinde) olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9 Çörekotunda hormon uygulamaları arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	26 318,119	2	13 159,060	21,230	0,000
	Gruplar İçi	128 302,909	207	619,821		
	Toplam	154 621,029	209			
KOKB	Gruplar Arası	2 522,811	2	1 261,405	2,175	0,116
	Gruplar İçi	120 057,325	207	579,987		
	Toplam	122 580,136	209			
KOKS	Gruplar Arası	0,102	2	0,051	1,328	0,267
	Gruplar İçi	7,945	207	0,038		
	Toplam	8,047	209			
KBC	Gruplar Arası	0,415	2	0,208	4,984	0,008
	Gruplar İçi	8,624	207	0,042		
	Toplam	9,040	209			
DSZG	Gruplar Arası	2 243,213	2	1 121,607	2,679	0,071
	Gruplar İçi	86 653,707	207	418,617		
	Toplam	88 896,920	209			
GC	Gruplar Arası	0,114	2	0,057	2,364	0,097
	Gruplar İçi	4,983	207	0,024		
	Toplam	5,097	209			
TB	Gruplar Arası	6 483,010	2	3 241,505	2,211	0,112
	Gruplar İçi	303 415,048	207	1 465,773		
	Toplam	309 898,059	209			
YS	Gruplar Arası	0,047	2	0,024	,151	0,860
	Gruplar İçi	30,373	195	0,156		
	Toplam	30,420	197			
KT	Gruplar Arası	0,012	2	0,006	,150	0,861
	Gruplar İçi	7,650	195	0,039		
	Toplam	7,661	197			
ENBY	Gruplar Arası	396,369	2	198,185	2,710	0,069
	Gruplar İçi	14 262,736	195	73,142		
	Toplam	14 659,105	197			

Tablo 4.9 Devamı.

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
ENBYE	Gruplar Arası	14,822	2	7,411	2,964	0,054
	Gruplar İçi	487,593	195	2,500		
	Toplam	502,416	197			
YSU	Gruplar Arası	296,530	2	148,265	14,186	0,000
	Gruplar İçi	2 038,084	195	10,452		
	Toplam	2 334,614	197			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tablo değerleri incelendiğinde çörekotunda hormon uygulaması bazında değişimin çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterlerden istatistiki olarak sadece KBC karakterinde %95, YSU ve CY karakterlerinde de %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu, diğer karakterlerin hormon uygulaması bazında değişiminin ise istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir. Çalışmaya konu karakterlerin hormon uygulaması bazında ortalama değerleri ile Duncan testi sonucunda elde edilen homojen grupları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10 Çörekotunda karakterlerin hormon uygulaması bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON UYGULAMASI		
	Yoğun	Seyreltik	Kontrol
CY (%)	57,1 a	81,6 b	66,0 a
KOKB (mm)	61,0	59,1	45,9
KOKS (mm)	1,0	1,0	1,0
KBC (mm)	0,8 b	0,7 b	0,6 a
DSZG (mm)	66,8	72,3	77,4
GC (mm)	0,6	0,6	0,5
TB (mm)	141,2	150,9	158,8
YS (adet)	1,9	1,9	2,0
KT (adet)	,9	,9	1,0
ENBY (mm)	12,1	9,6	14,8
ENBYE (mm)	4,4	4,1	5,3
YSU (mm)	9,4 a	8,0 a	13,2 b

Çalışma kapsamında her türde yoğun hormon uygulaması (1000 ppm, 3000 ppm ve 5000 ppm dozlarında) ve seyreltik hormon uygulaması (50 ppm, 100 ppm ve 200 ppm dozlarında) olmak üzere iki grup hormon uygulaması yapılmıştır. Kontrol grubunda ise hormon uygulaması yapılmamıştır. Çörekotunda kontrol grubu, yoğun hormon uygulaması ve seyreltik hormon uygulaması sonuçları karşılaştırıldığında aralarında

istatistiki olarak anlamlı düzeyde fark olduğu belirlenen karakterlerden CY, KBC ve YSU karakterlerinin tamamında ikişer homojen grup oluşmuştur. CY karakterinde yoğun hormon uygulaması ile kontrol grubu ilk homojen grubu, seyreltik hormon uygulaması ise ikinci homojen grubu oluşturmuştur. CY oranı yoğun hormon uygulamasında %57,1 ve kontrol grubunda %66 iken seyreltik hormon uygulamasında %81,6 olarak hesaplanmıştır. KBC bakımından en düşük, YSU bakımından ise en yüksek değer kontrol grubunda elde edilmiştir.

4.2.2 Hormon Çeşidi

Çalışma kapsamında ekinezya tohumlarına dört farklı hormon çeşidi uygulanmış, hormon uygulanmayan kontrol grubu ile birlikte beş hormon çeşidi arasındaki farkları belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11 Çörekotunda hormon çeşitleri arasındaki farklılara ilişkin varyans analizi sonuçları

Faktör		KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	8 500,457	4	2 125,114	2,981	0,020
	Gruplar İçi	146 120,571	205	712,783		
	Toplam	154 621,029	209			
KOKB	Gruplar Arası	10 503,521	4	2 625,880	4,803	0,001
	Gruplar İçi	112 076,614	205	546,715		
	Toplam	122 580,136	209			
KOKS	Gruplar Arası	0,582	4	0,146	3,999	0,004
	Gruplar İçi	7,464	205	0,036		
	Toplam	8,047	209			
KBC	Gruplar Arası	1,165	4	0,291	7,584	0,000
	Gruplar İçi	7,874	205	0,038		
	Toplam	9,040	209			
DSZG	Gruplar Arası	11 637,386	4	2 909,347	7,720	0,000
	Gruplar İçi	77 259,534	205	376,876		
	Toplam	88 896,920	209			
GC	Gruplar Arası	1,086	4	0,271	13,869	0,000
	Gruplar İçi	4,011	205	0,020		
	Toplam	5,097	209			
TB	Gruplar Arası	41 705,003	4	10 426,251	7,970	0,000
	Gruplar İçi	268 193,056	205	1 308,259		
	Toplam	309 898,059	209			

Tablo 4.11 Devamı.

YS	Gruplar Arası	1,298	4	0,325	2,151	0,076
	Gruplar İçi	29,122	193	0,151		
	Toplam	30,420	197			
KT	Gruplar Arası	0,323	4	0,081	2,127	0,079
	Gruplar İçi	7,338	193	0,038		
	Toplam	7,661	197			
ENBY	Gruplar Arası	652,029	4	163,007	2,246	0,066
	Gruplar İçi	14 007,077	193	72,576		
	Toplam	14 659,105	197			
ENBYE	Gruplar Arası	33,027	4	8,257	3,395	0,010
	Gruplar İçi	469,389	193	2,432		
	Toplam	502,416	197			
YSU	Gruplar Arası	280,663	4	70,166	6,593	0,000
	Gruplar İçi	2 053,951	193	10,642		
	Toplam	2 334,614	197			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Ekinezya tohumlarında hormon çeşitlerinin morfolojik karakterlere etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterden YS, KT ve ENBY karakterlerinin hormon çeşidi bazında değişiminin istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer karakterlerden ENBYE ve CY karakterlerinin hormon çeşidi bazında değişimi istatistiki olarak %95 güven düzeyinde anlamlı iken KOKB ve KOKS karakterinin hormon çeşidi bazında değişimi istatistiki olarak %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Diğer karakterlerin hormon çeşidi bazında değişimi ise istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlıdır. Çalışmaya konu karakterlerin hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ile Duncan testi sonucunda elde edilen homojen grupları Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12 Çörekotunda karakterlerin hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON ÇEŞİDİ				
	NAA	IAA	GA3	IBA	Kontrol
CY (%)	71,2 b	55,0 a	66,5 ab	70,0 b	66,0 ab
KOKB (mm)	58,9 bc	55,9 ab	55,1 ab	70,6 c	45,9 a
KOKS (mm)	1,0 a	1,0 a	1,1 b	1,0 a	1,0 a
KBC (mm)	0,7 bc	0,6 a	0,8 c	0,8 c	0,6 a
DSZG (mm)	68,5 b	71,3 b	56,7 a	76,7 b	77,4 b
GC (mm)	0,7 b	0,5 a	0,7 b	0,5 a	0,5 a

Tablo 4.12 Devamı.

KARAKTER	HORMON ÇEŞİDİ				
	NAA	IAA	GA3	IBA	Kontrol
TB (mm)	146,6 b	148,8 b	121,0 a	159,1 b	158,8 b
YS (adet)	1,8	2,0	1,8	2,0	2,0
KT (adet)	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0
ENBY (mm)	10,2	13,6	9,3	11,0	14,8
ENBYE (mm)	4,9 b	4,0 a	4,0 a	4,5 ab	5,3 b
YSU (mm)	9,3 a	8,1 a	8,6 a	9,7 a	13,2 b

Duncan testi sonucu oluşan gruplaşmalar ve ortalama değerler incelendiğinde ilk dikkat çeken husus bazı karakterlerde en yüksek değerlere sahip uygulamaların başka karakterlerde en düşük değerlere sahip olmalarıdır. Örneğin GA3 uygulaması TB, DSZG ve ENBYE karakterlerinde en düşük değerlere sahipken KBC ve KC karakterlerinde en yüksek değerlere sahiptir. Benzer şekilde kontrol grubu YSU ve ENBYE karakterlerinde en yüksek değerlere sahipken GC, KBC ve KOKB karakterlerinde en düşük değerlere sahiptir.

4.2.3 Hormon Dozu

Çalışma kapsamında 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 1000 ppm, 3000 ppm ve 5000 ppm olmak üzere 6 farklı hormon dozu ve kontrol uygulamaları olmak üzere doz bakımından toplam 7 uygulama yapılmıştır. Hormon dozu uygulamaları arasındaki farkların istatistiki olarak en az % 95 güven düzeyinde anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13 Çörekotunda hormon dozu arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

Faktör		KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	67 929,257	6	11 321,543	26,511	0,000
	Gruplar İçi	86 691,771	203	427,053		
	Toplam	154 621,029	209			
KOKB	Gruplar Arası	26 133,664	6	4 355,611	9,168	0,000
	Gruplar İçi	96 446,472	203	475,106		
	Toplam	122 580,136	209			
KOKS	Gruplar Arası	0,259	6	0,043	1,125	0,349
	Gruplar İçi	7,788	203	0,038		
	Toplam	8,047	209			

Tablo 4.13 Devamı.

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
KBC	Gruplar Arası	0,915	6	0,153	3,812	0,001
	Gruplar İçi	8,124	203	0,040		
	Toplam	9,040	209			
DSZG	Gruplar Arası	19 712,484	6	3 285,414	9,640	0,000
	Gruplar İçi	69 184,436	203	340,810		
	Toplam	88 896,920	209			
GC	Gruplar Arası	0,671	6	0,112	5,128	0,000
	Gruplar İçi	4,426	203	0,022		
	Toplam	5,097	209			
TB	Gruplar Arası	58 322,771	6	9 720,462	7,844	0,000
	Gruplar İçi	251 575,287	203	1 239,287		
	Toplam	309 898,059	209			
YS	Gruplar Arası	0,918	6	0,153	,990	0,433
	Gruplar İçi	29,502	191	0,154		
	Toplam	30,420	197			
KT	Gruplar Arası	0,229	6	0,038	,980	0,440
	Gruplar İçi	7,433	191	0,039		
	Toplam	7,661	197			
ENBY	Gruplar Arası	1 017,655	6	169,609	2,375	0,031
	Gruplar İçi	13 641,451	191	71,421		
	Toplam	14 659,105	197			
ENBY E	Gruplar Arası	34,775	6	5,796	2,367	0,031
	Gruplar İçi	467,641	191	2,448		
	Toplam	502,416	197			
YSU	Gruplar Arası	589,422	6	98,237	10,751	0,000
	Gruplar İçi	1 745,192	191	9,137		
	Toplam	2 334,614	197			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tablo değerleri incelendiğinde çörekotunda çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterden KOKS, YS ve KT karakterinin hormon dozu bazında değişiminin istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir. Bunun dışındaki karakterlerden ENBY ve ENBYE karakterinin hormon dozu bazında değişimi %95, KBC karakterinin hormon dozu bazında değişimi %99, diğer karakterlerin hormon dozu bazında değişimi ise %99,9 güven düzeyinde anlamlıdır. Çörekotunda karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14 Çörekotunda karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON DOZU						
	Kontrol	50 ppm	100 ppm	200 ppm	1 000 ppm	2 500 ppm	5 000 ppm
CY (%)	66,0 c	33,0 a	86,4 d	100,0 e	49,5 b	61,5 bc	49,5 b
KOKB (mm)	45,9 a	48,9 a	63,9 b	58,2 ab	85,5 c	58,8 ab	44,0 a
KOKS (mm)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
KBC (mm)	0,6 a	0,9 c	0,7 ab	0,7 b	0,8 c	0,7 bc	0,7 bc
DSZG (mm)	77,4 bc	77,2 bc	66,7 ab	77,0 bc	79,3 c	58,5 a	82,9 c
GC (mm)	0,5 ab	0,5 a	0,5 a	0,6 c	0,5 ab	0,6 bc	0,5 ab
TB (mm)	158,8 b	137,7 ab	156,0 b	151,0 ab	180,7 c	129,6 a	142,4 ab
YS (adet)	2,0	2,0	2,0	1,8	2,0	1,8	2,0
KT (adet)	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0
ENBY (mm)	14,8 bc	8,4 a	10,1 ab	9,6 ab	11,6 abc	10,8 abc	16,5 c
ENBYE (mm)	5,3 b	3,7 a	4,0 a	4,4 ab	5,1 b	4,2 ab	4,4 ab
YSU (mm)	13,2 c	5,9 a	7,9 ab	9,3 b	11,8 c	9,2 b	7,8 ab

Tabloda ortalama değerler ve Duncan testi sonucu oluşan gruplaşmalar incelendiğinde ilk dikkat çeken husus hormon çeşidinde olduğu gibi bazı karakterlerde en yüksek değerlere sahip hormon dozlarının başka karakterlerde en düşük değerlere sahip olmalarıdır. Örneğin 5 000 ppm uygulaması KOKB karakterinde en düşük değere sahipken, DSZG ve ENBY karakterlerinde en yüksek değerlere sahiptir. Benzer şekilde kontrol grubu KBC karakterlerinde en düşük değere sahipken, YSU karakterinde en yüksek değere sahiptir.

4.2.4 Uygulamaların Etkisi

Çalışma kapsamında çörekotu tohumlarına iki grup uygulama yapılmış ve her bir uygulama grubunda 4 adet hormonun üçer dozu ile birlikte kontrol grupları kullanılmış, böylece toplam 26 adet uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamalar arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı (en az % 95 güven düzeyinde) olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15 Uygulamalar arasındaki farklılıklara ilişkin varyans analizi sonuçları

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	101 285,029	13	7 791,156	28,631	0,000
	Gruplar İçi	53 336,000	196	272,122		
	Toplam	154 621,029	209			
KOKB	Gruplar Arası	41 791,620	13	3 214,740	7,799	0,000
	Gruplar İçi	80 788,516	196	412,186		
	Toplam	122 580,136	209			
KOKS	Gruplar Arası	0,834	13	0,064	1,744	0,055
	Gruplar İçi	7,213	196	0,037		
	Toplam	8,047	209			
KBC	Gruplar Arası	2,308	13	0,178	5,168	0,000
	Gruplar İçi	6,732	196	0,034		
	Toplam	9,040	209			
DSZG	Gruplar Arası	41 591,152	13	3 199,319	13,256	0,000
	Gruplar İçi	47 305,768	196	241,356		
	Toplam	88 896,920	209			
GC	Gruplar Arası	1,801	13	0,139	8,241	0,000
	Gruplar İçi	3,296	196	0,017		
	Toplam	5,097	209			
TB	Gruplar Arası	101 528,476	13	7 809,883	7,346	0,000
	Gruplar İçi	208 369,582	196	1 063,110		
	Toplam	309 898,059	209			
YS	Gruplar Arası	2,366	13	0,182	1,194	0,287
	Gruplar İçi	28,054	184	0,152		
	Toplam	30,420	197			
KT	Gruplar Arası	0,590	13	0,045	1,180	0,297
	Gruplar İçi	7,072	184	0,038		
	Toplam	7,661	197			
ENBY	Gruplar Arası	2 163,347	13	166,411	2,450	0,004
	Gruplar İçi	12 495,758	184	67,912		
	Toplam	14 659,105	197			
ENBYE	Gruplar Arası	150,615	13	11,586	6,060	0,000
	Gruplar İçi	351,801	184	1,912		
	Toplam	502,416	197			
YSU	Gruplar Arası	688,604	13	52,970	5,921	0,000
	Gruplar İçi	1 646,010	184	8,946		
	Toplam	2 334,614	197			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tablo değerleri incelendiğinde çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterin KOKS, YS ve KT dışında tamamının uygulamalar bazında değişiminin istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu karakterlerden ENBY karakterinin uygulamalar bazında değişimi istatistiki olarak %99 güven düzeyinde anlamlı iken diğer karakterlerin uygulamalar bazında değişiminin istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Uygulamaların hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo değerleri incelendiğinde reketunda yapılan 26 adet uygulamadan sadece 5 000 ppm NAA ve GA3, 1 000 ppm IBA ve GA3, 200 ppm NAA, 100 ppm IBA ve IAA, 50 ppm NAA ve IAA ile kontrol uygulamalarında çimlenme elde edildiği görülmektedir. 2 500 ppm uygulamasında bütün hormonlarda çimlenme oluşmuştur. Bu uygulamalarda %33 ile %100 arasındaki oranlarda çimlenme elde edilmiştir. En yüksek CY değerleri 100 ppm IBA ile 200 ppm NAA uygulamalarında elde edilmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde en düşük KOKB değerlerinin 39,6 mm ile 50 ppm NAA ve 43,3 mm ile 5 000 ppm IAA uygulamalarında, en yüksek KOKB değerlerinin ise 93,9 mm ile 1000 ppm GA3 ve 82,7 mm ile 1 000 ppm IBA uygulamalarında elde edildiği görülmektedir.

KOKS olarak neredeyse bütün bireylerde 1 adet kök olduğu görülmektedir. Bundan dolayı varyans analizi sonucunda KOKS karakteri bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde fark bulunmamıştır. Benzer şekilde bütün bireylerde değerleri birbirine oldukça yakın olan KT ve YS karakterleri bakımından da uygulamalar arasında istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Diğer karakterlerden KBC karakterinde en düşük değer 0,61 mm ile kontrol grubunda elde edilirken en yüksek değerler 1,04 mm ile 50 ppm NAA, 0,96 mm ile 1 000 ppm IBA, 0,86 mm ile 2 500 ppm GA3 ve 0,85 mm ile 2 500 ppm IBA uygulamalarında elde edilmiştir. En yüksek değerlerin, kontrol grubuna göre %50'den fazla olması dikkat çekicidir.

DSZG bakımından ise en düşük değerin 48,2 mm olduğu, uygulamalar arasında oldukça önemli düzeyde farklılıklar bulunduğu ve ölçülen en yüksek DSZG boyunun 105,3 mm olduğu belirlenmiştir. GC bakımından da en düşük ve en yüksek değerler arasında oldukça yüksek düzeyde fark olduğu ve GC değerinin 0,40 mm ile 0,77 mm arasında değiştii tespit edilmiştir.

En önemli karakterlerden birisi olan TB karakterinde en düşük değerler 108,1 mm ile 2 500 ppm GA3, 110,8 mm ile 50 ppm NAA ve 129,9 mm ile 5 000 ppm GA3 uygulamalarında elde edilmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre bu değerler ilk homojen grupta yer almaktadır. En yüksek TB değerleri ise 189,6 mm ile 1 000 ppm GA3, 177,8 mm ile 1 000 ppm IBA ve 164,6 mm ile 50 ppm IAA uygulamalarında elde edilmiştir.

Uygulamalar arasında en yüksek farkın bulunduğu karakterlerden birisi ENBY karakteridir. Bu karakterde en düşük değer 5,3 mm ile 5 000 ppm GA3 ve 6,1 mm ile 50 ppm IAA uygulamalarında elde edilirken en yüksek değerler ise 20,2 mm ile 5 000 ppm IAA ve 14,8 mm ile kontrol grubunda elde edilmiştir. ENBYE karakteri bakımından da en düşük değerler 1,6 mm ile 50 ppm IAA ve 2,1 mm ile 5 000 ppm GA3 uygulamalarında elde edilirken en yüksek değerler 5,8 mm ile 50 ppm NAA ve 5,3 mm ile kontrol grubunda elde edilmiştir.

Çörekotunda YSU değerleri 5,5 mm ile 12,6 mm arasında değişmekte olup en düşük değerler 5,5 mm ve 6,4 mm 50 ppm uygulamalarında elde edilmiştir. En yüksek değerler ise 12,6 mm ile 1 000 ppm IBA ve 11,1 mm ile 2 500 ppm NAA uygulamalarında elde edilmiştir.

Tablo 4.16 Çörekotunda karakterlerin uygulamalar bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

5 000 ppm	5 000 ppm	2 500 ppm	2 500 ppm	2 500 ppm	2 500 ppm	1 000 ppm	1 000 ppm	200 ppm	100 ppm	100 ppm	50 ppm	50 ppm	Kontrol	Doz
GA3	IAA	IBA	GA3	IAA	NAA	IBA	IBA	NAA	IBA	IAA	IAA	NAA		Hormon
33,0 a	55,0 b	55,0 b	77,6 c	55,0 b	33,0 a	55,0 b	55,0 b	100,0 d	100,0 d	66,0 bc	33,0 a	33,0 a	66,0 bc	CY
46,3 a	43,3 a	54,2 ab	50,1 a	73,6 cd	69,9 bcd	82,7 de	82,7 de	58,2 abc	74,9 cd	47,3 a	58,2 abc	39,6 a	45,9 a	KOKB
1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	KOKS
,85 cd	,75 abc	,81 bcd	,86 cd	,65 ab	,69 abc	,96 de	,96 de	,74 abc	,79 abcd	,64 ab	,76 abc	1,04 e	0,61 a	KBC
92,5 de	79,7 cd	77,6 c	48,2 a	58,4 ab	61,1 ab	81,9 cd	81,9 cd	77,0 c	70,6 bc	60,9 ab	105,3 e	49,0 a	77,4 c	DSZG
0,48 ab	0,61 cd	0,60 cd	0,73 e	0,58 bcd	0,75 e	0,53 bc	0,53 bc	0,69 de	0,51 abc	0,61 cd	0,40 a	0,69 de	0,58 bcd	GC
129,9 abc	146,5 cde	138,2 bcd	108,1 a	146,4 cde	155,8 cde	177,8 ef	177,8 ef	151,0 cde	161,4 cdef	148,0 cde	164,6 def	110,8 ab	158,8 cde	TB
2,0	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	YS
1,0	1,0	1,0	,8	1,0	1,0	1,0	1,0	,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	KT
5,3 a	20,2 c	11,5 ab	9,5 ab	11,9 ab	11,1 ab	11,5 ab	11,5 ab	9,6 ab	10,1 ab	10,1 ab	6,1 a	10,6 ab	14,8 bc	ENBY
2,1 a	5,1 cde	4,5 bcde	4,1 bcd	3,5 b	5,2 cde	5,1 cde	5,1 cde	4,4 bcde	3,8 bc	4,3 bcd	1,6 a	5,8 e	5,3 de	ENBYE
7,2 abc	7,9 abc	8,8 bcd	8,8 bcd	9,0 bcd	11,1 de	12,6 e	12,6 e	9,3 bcd	7,7 abc	8,1 abc	6,4 ab	5,5 a	13,2 e	YSU

4.3 Mor Fesleğinde Uygulama Sonuçları

4.3.1 Hormon Yoğunluğu

Mor fesleğinde hormon uygulamaları arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı (en az % 95 güven düzeyinde) olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17 Mor fesleğinde hormon uygulamaları arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	38 161,549	2	19 080,775	42,685	0,000
	Gruplar İçi	68 393,143	153	447,014		
	Toplam	106 554,692	155			
KOKB	Gruplar Arası	2 757,985	2	1 378,992	19,024	0,000
	Gruplar İçi	11 090,498	153	72,487		
	Toplam	13 848,483	155			
KOKS	Gruplar Arası	3,942	2	1,971	4,144	0,018
	Gruplar İçi	72,764	153	0,476		
	Toplam	76,706	155			
KBC	Gruplar Arası	1,117	2	0,558	15,995	0,000
	Gruplar İçi	5,341	153	0,035		
	Toplam	6,458	155			
DSZG	Gruplar Arası	584,738	2	292,369	3,152	0,046
	Gruplar İçi	14 192,995	153	92,765		
	Toplam	14 777,732	155			
GC	Gruplar Arası	0,449	2	0,225	9,654	0,000
	Gruplar İçi	3,559	153	0,023		
	Toplam	4,008	155			
TB	Gruplar Arası	46,868	2	23,434	0,062	0,940
	Gruplar İçi	58 238,172	153	380,642		
	Toplam	58 285,040	155			
YS	Gruplar Arası	2,455	2	1,228	1,323	0,269
	Gruplar İçi	141,958	153	0,928		
	Toplam	144,413	155			
KT	Gruplar Arası	0,616	2	0,308	1,322	0,270
	Gruplar İçi	35,641	153	0,233		
	Toplam	36,257	155			

Tablo 4.17 Devamı.

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
ENBY	Gruplar Arası	3,679	2	1,840	0,956	0,387
	Gruplar İçi	294,537	153	1,925		
	Toplam	298,216	155			
ENBYE	Gruplar Arası	24,477	2	12,239	6,004	0,003
	Gruplar İçi	311,877	153	2,038		
	Toplam	336,354	155			
YSU	Gruplar Arası	24,076	2	12,038	16,142	0,000
	Gruplar İçi	114,101	153	0,746		
	Toplam	138,177	155			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tablo değerleri incelendiğinde mor fesleğende hormon uygulaması bazında değişimin çalışmaya konu 12 adet morfolojik karakterlerden istatistiki olarak TB, YS, KT ve ENBY karakterinde hormon uygulaması bazında değişimin istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer karakterlerden KOKS ve DSZG karakterlerinin hormon uygulaması bazında değişimi istatistiki olarak %95 güven düzeyinde anlamlı iken ENBYE karakterinin değişimi %99, CY, KOKB, KBC ve YSU karakterlerinin değişimi ise %99,9 güven düzeyinde anlamlıdır. Çalışmaya konu karakterlerin hormon uygulaması bazında ortalama değerleri ile Duncan testi sonucunda elde edilen homojen grupları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18 Mor fesleğende karakterlerin hormon uygulaması bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON UYGULAMASI		
	Yoğun	Seyreltik	Kontrol
CY (%)	66,2 b	47,6 a	100,0 c
KOKB (mm)	24,1 a	26,5 a	37,8 b
KOKS (mm)	1,5 b	1,3 b	1,0 a
KBC (mm)	0,80 a	0,97 b	0,99 b
DSZG (mm)	51,5 b	48,6 ab	46,0 a
GC (mm)	0,80 a	0,92 b	0,85 ab
TB (mm)	80,0	81,2	80,9
YS (adet)	2,7	2,4	2,6
KT (adet)	1,3	1,2	1,3
ENBY (mm)	6,1	6,0	5,6
ENBYE (mm)	8,2 b	7,5 a	7,3 a
YSU (mm)	3,2 b	3,2 b	2,0 a

Çalışma kapsamında mor fesleğende ortalama değerler ve Duncan testi sonuçları incelendiğinde özellikle CY değerinde önemli düzeyde fark olduğu görülmektedir. Daha da dikkat çekici olan ise kontrol grubunda CY değerinin %100 olmasıdır. Bunun dışında KOKB ve KBC karakterlerinde en düşük değerler kontrol grubunda elde edilirken KOKS, DSZG, ENBYE ve YSU karakterlerinde ise en düşük değerler kontrol grubunda elde edilmiştir. Yoğun hormon uygulamasında CY değeri %66,2 olarak hesaplanırken seyreltik hormon uygulamasında CY değeri %47,6 olarak hesaplanmıştır.

4.3.2 Hormon Çeşidi

Çalışma kapsamında mor fesleğen tohumlarına dört farklı hormon çeşidi ve hormon uygulanmayan kontrol grubu ile birlikte beş hormon çeşidi uygulanmıştır. Hormon çeşitleri arasındaki farkları belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19 Mor fesleğende hormon çeşitleri arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	62 796,559	4	15 699,140	54,174	0,000
	Gruplar İçi	43 758,133	151	289,789		
	Toplam	106 554,692	155			
KOKB	Gruplar Arası	3 060,763	4	765,191	10,711	0,000
	Gruplar İçi	10 787,720	151	71,442		
	Toplam	13 848,483	155			
KOKS	Gruplar Arası	29,042	4	7,261	23,001	0,000
	Gruplar İçi	47,664	151	0,316		
	Toplam	76,706	155			
KBC	Gruplar Arası	0,841	4	0,210	5,652	0,000
	Gruplar İçi	5,617	151	0,037		
	Toplam	6,458	155			
DSZG	Gruplar Arası	1 027,600	4	256,900	2,821	0,027
	Gruplar İçi	13 750,133	151	91,060		
	Toplam	14 777,732	155			
GC	Gruplar Arası	0,173	4	0,043	1,702	0,152
	Gruplar İçi	3,835	151	0,025		
	Toplam	4,008	155			

Tablo 4.19 Devamı.

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
TB	Gruplar Arası	8 267,183	4	2 066,796	6,239	0,000
	Gruplar İçi	50 017,857	151	331,244		
	Toplam	58 285,040	155			
YS	Gruplar Arası	18,852	4	4,713	5,668	0,000
	Gruplar İçi	125,561	151	0,832		
	Toplam	144,413	155			
KT	Gruplar Arası	4,729	4	1,182	5,662	0,000
	Gruplar İçi	31,528	151	0,209		
	Toplam	36,257	155			
ENBY	Gruplar Arası	38,298	4	9,574	5,562	0,000
	Gruplar İçi	259,918	151	1,721		
	Toplam	298,216	155			
ENBYE	Gruplar Arası	7,823	4	1,956	0,899	0,466
	Gruplar İçi	328,531	151	2,176		
	Toplam	336,354	155			
YSU	Gruplar Arası	47,363	4	11,841	19,688	0,000
	Gruplar İçi	90,813	151	0,601		
	Toplam	138,177	155			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Uygulanan hormon çeşitlerinin mor fesleğinde morfolojik karakterlere etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde çalışmaya konu morfolojik karakterlerden sadece GC ve ENBYE karakterlerinin hormon çeşidi bazında değişiminin istatistiki olarak anlamlı (%95 güven düzeyinde) olmadığı görülmektedir. DSZG karakterinin hormon çeşidi bazında değişimi istatistiki olarak %95 güven düzeyinde anlamlı iken diğer tüm karakterlerin değişimi istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlıdır. Çalışmaya konu karakterlerin hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ile Duncan testi sonucunda elde edilen homojen grupları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20 Mor fesleğinde karakterlerin hormon çeşidi bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON ÇEŞİDİ				
	NAA	IAA	GA3	IBA	Kontrol
CY (%)	33,0 a	55,0 a	46,2 b	77,4 c	100,0 d
KOKB (mm)	26,1 a	27,2 a	25,8 a	22,8 a	37,8 b
KOKS (mm)	2,0 c	1,3 b	2,0 c	1,0 a	1,0 a
KBC (mm)	0,98 c	0,89 ab	0,91 c	0,79 a	0,99 c

Tablo 4.20 Devamı.

KARAKTER	HORMON ÇEŞİDİ				
	NAA	IAA	GA3	IBA	Kontrol
DSZG (mm)	52,1 b	52,6 b	51,8 b	47,5 ab	46,0 a
GC (mm)	0,76	0,83	0,87	0,87	0,85
TB (mm)	84,9 b	87,2 b	87,2 b	70,9 a	80,9 b
YS (adet)	2,67 ab	2,67 ab	3,20 b	2,22 a	2,67 ab
KT (adet)	1,33 ab	1,33 ab	1,60 b	1,11 a	1,33 ab
ENBY (mm)	5,6 a	6,6 b	6,5 b	5,6 a	5,6 a
ENBYE (mm)	8,2	7,9	8,0	7,8	7,3
YSU (mm)	3,2 c	3,8 d	3,2 c	2,8 b	2,0 a

Mor fesleğinde ortalama değerler ve Duncan testi sonucu oluşan gruplaşmalar incelendiğinde KOKB ve KBC karakterlerinde en yüksek, KOKS, DSZG, ENBY ve YSU karakterlerinde ise en düşük değerlerin kontrol grubunda elde edildiği görülmektedir. Bunun dışında GA3 uygulamasında elde edilen değerlerin oldukça yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

4.3.3 Hormon Dozu

Çalışma kapsamında toplam 6 farklı doz hormon ve kontrol uygulamaları yapılmış, böylece 7 farklı doz hormon kullanılmıştır. Hormon dozu uygulamaları arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı (en az % 95 güven düzeyinde) olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21 Mor fesleğinde hormon dozu arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

Faktör		KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	62 356,292	6	10 392,715	35,036	0,000
	Gruplar İçi	44 198,400	149	296,634		
	Toplam	106 554,692	155			
KOKB	Gruplar Arası	4 706,724	6	784,454	12,786	0,000
	Gruplar İçi	9 141,759	149	61,354		
	Toplam	13 848,483	155			
KOKS	Gruplar Arası	14,374	6	2,396	5,727	0,000
	Gruplar İçi	62,332	149	0,418		
	Toplam	76,706	155			
KBC	Gruplar Arası	1,452	6	0,242	7,201	0,000
	Gruplar İçi	5,007	149	0,034		
	Toplam	6,458	155			

Tablo 4.21 Devamı.

Faktör		KT	SD	KO	F	Hata
DSZG	Gruplar Arası	2 665,416	6	444,236	5,465	0,000
	Gruplar İçi	12 112,317	149	81,291		
	Toplam	14 777,732	155			
GC	Gruplar Arası	1,055	6	0,176	8,868	0,000
	Gruplar İçi	2,953	149	0,020		
	Toplam	4,008	155			
TB	Gruplar Arası	11 269,954	6	1 878,326	5,953	0,000
	Gruplar İçi	47 015,086	149	315,537		
	Toplam	58 285,040	155			
YS	Gruplar Arası	35,040	6	5,840	7,956	0,000
	Gruplar İçi	109,374	149	0,734		
	Toplam	144,413	155			
KT	Gruplar Arası	8,789	6	1,465	7,946	0,000
	Gruplar İçi	27,468	149	0,184		
	Toplam	36,257	155			
ENBY	Gruplar Arası	33,180	6	5,530	3,109	0,007
	Gruplar İçi	265,035	149	1,779		
	Toplam	298,216	155			
ENBYE	Gruplar Arası	44,348	6	7,391	3,772	0,002
	Gruplar İçi	292,005	149	1,960		
	Toplam	336,354	155			
YSU	Gruplar Arası	36,232	6	6,039	8,826	0,000
	Gruplar İçi	101,944	149	0,684		
	Toplam	138,177	155			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tabloda görüldüğü üzere çalışmaya konu karakterlerden ENBY ve ENBYE'nin hormon dozu bazında değişimi istatistiki olarak %99, diğer tüm karakterlerin hormon dozu bazında değişimi istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlıdır. Mor fesleğende karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22 Mor fesleğende karakterlerin hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

KARAKTER	HORMON DOZU						
	Kontrol	50 ppm	100 ppm	200 ppm	1 000 ppm	2 500 ppm	5 000 ppm
CY (%)	100,0 d	49,5 b	55,0 b	33,0 a	49,5 b	59,4 b	86,6 c
KOKB (mm)	37,8 d	20,4 a	29,1 c	34,6 d	26,2 bc	22,9 ab	23,7 ab
KOKS (mm)	1,0 a	1,0 a	1,6 c	1,5 bc	1,5 bc	1,8 c	1,2 ab
KBC (mm)	0,99 c	0,95 bc	1,06 c	0,87 ab	0,81 a	0,77 a	0,82 a

Tablo 4.22 Devamı.

KARAKTER	HORMON DOZU						
	Kontrol	50 ppm	100 ppm	200 ppm	1 000 ppm	2 500 ppm	5 000 ppm
DSZG (mm)	46,0 a	44,2 a	56,1 c	46,0 a	53,0 bc	48,2 ab	53,7 bc
GC (mm)	0,85 b	0,89 b	0,99 c	0,87 b	0,68 a	0,84 b	0,85 b
TB (mm)	80,9 bc	66,8 a	96,7 d	86,8 cd	73,4 ab	81,9 bc	83,5 bc
YS (adet)	2,6 b	2,0 a	3,3 c	2,0 a	2,5 ab	3,2 c	2,4 ab
KT (adet)	1,3 b	1,0 a	1,6 c	1,0 a	1,2 ab	1,6 c	1,2 ab
ENBY (mm)	5,6 a	5,4 a	6,7 b	6,1 ab	6,7 b	6,0 ab	5,8 a
ENBYE (mm)	7,3 a	7,1 a	7,9 abc	7,6 ab	7,7 ab	8,6 c	8,3 bc
YSU (mm)	2,0 a	2,9 b	3,7 d	3,1 bc	3,5 cd	2,9 b	3,2 bcd

Tabloda ortalama değerler ve Duncan testi sonucu oluşan gruplaşmalar incelendiğinde kontrol grubunun dışında en dikkat çeken dozlar karakterlerin çoğunda ilk homojen gruplarda yer alan 50 ppm dozu ve karakterlerin çoğunda son homojen gruplarda yer alan 100 ppm dozlarıdır. Birbirlerine bu kadar yakın dozlar arasında oldukça ysek düzeyde fark çıkması oldukça enteresan bir sonuçtur.

4.3.4 Uygulamaların Etkisi

Çalışma kapsamında mor fesleğen tohumlarına toplam 4 adet hormonun altışar dozu ile birlikte kontrol grubu ve suda bekletme uygulaması yapılmış, böylece toplam 26 adet uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamalar arasındaki farkların istatistiki olarak en az % 95 güven düzeyinde anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23 Uygulamalar arasındaki farklara ilişkin varyans analizi sonuçları

	Faktör	KT	SD	KO	F	Hata
CY	Gruplar Arası	53 245,523	15	3 549,702	109,027	0,000
	Gruplar İçi	4 558,12	140	32,558		
	Toplam	57 803,643	155			
KOKB	Gruplar Arası	9 932,708	15	662,181	23,675	0,000
	Gruplar İçi	3 915,775	140	27,970		
	Toplam	13 848,483	155			
KOKS	Gruplar Arası	61,176	15	4,078	36,764	0,000
	Gruplar İçi	15,531	140	0,111		
	Toplam	76,706	155			

Tablo 4.23 Devamı.

Faktör		KT	SD	KO	F	Hata
KBC	Gruplar Arası	2,706	15	0,180	6,729	0,000
	Gruplar İçi	3,753	140	0,027		
	Toplam	6,458	155			
DSZG	Gruplar Arası	8 812,325	15	587,488	13,788	0,000
	Gruplar İçi	5 965,407	140	42,610		
	Toplam	14 777,732	155			
GC	Gruplar Arası	1,820	15	0,121	7,767	0,000
	Gruplar İçi	2,187	140	0,016		
	Toplam	4,008	155			
TB	Gruplar Arası	37 536,118	15	2 502,408	16,885	0,000
	Gruplar İçi	20 748,921	140	148,207		
	Toplam	58 285,040	155			
YS	Gruplar Arası	87,213	15	5,814	14,231	0,000
	Gruplar İçi	57,200	140	0,409		
	Toplam	144,413	155			
KT	Gruplar Arası	21,876	15	1,458	14,197	0,000
	Gruplar İçi	14,381	140	0,103		
	Toplam	36,257	155			
ENBY	Gruplar Arası	181,433	15	12,096	14,500	0,000
	Gruplar İçi	116,782	140	0,834		
	Toplam	298,216	155			
ENBYE	Gruplar Arası	192,034	15	12,802	12,419	0,000
	Gruplar İçi	144,319	140	1,031		
	Toplam	336,354	155			
YSU	Gruplar Arası	108,804	15	7,254	34,573	0,000
	Gruplar İçi	29,373	140	0,210		
	Toplam	138,177	155			

*KT: Kareler toplamı, *KO: Kareler ortalaması *SD: Serbestlik derecesi *F: F değeri

Tablo değerleri incelendiğinde çalışmaya konu morfolojik karakterin tamamının uygulamalar bazında değişiminin istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Uygulamaların hormon dozu bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları Tablo 4.24’de verilmiştir.

Tablo 4.24 Mor fesleğende karakterlerin uygulamalar bazında ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

5 000 ppm	5 000 ppm	2 500 ppm	2 500 ppm	1 000 ppm	1 000 ppm	1 000 ppm	200 ppm	200 ppm	100 ppm	100 ppm	50 ppm	50 ppm	50 ppm	50 ppm	Kontrol	Doz
IBA	NAA	IBA	GA3	NAA	IBA	GA3	IAA	IBA	GA3	IAA	IAA	IAA	GA3	NAA		Hormon
100,00	33,0	66,0	66,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	66,0	66,0	66,0	33,0	33,0	100,0	CY
22,1 bcd	30,1 ef	20,3 bc	25,4 cde	28,0 def	37,1 g	48,6 h	48,6 h	20,5 bc	24,4 cde	31,5 f	16,8 ab	20,0 bc	25,0 cde	37,8 g	KOKB	
1,0 a	2,0 b	1,0 a	2,0 b	2,0 b	2,0 b	2,0 b	2,0 b	1,0 a	3,0 c	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a	KOKS	
0,79 ab	0,99 cde	0,65 a	0,89 bcde	0,91 bcde	0,78 ab	0,85 bc	0,85 bc	0,88 bcd	1,08 ef	1,05 def	0,86 bc	0,86 bc	1,18 f	0,98 cde	KBC	
53,1 cdefg	55,9 efg	45,9 bc	48,8 bcde	45,3 b	71,2 h	59,0 g	58,1 fg	33,0 a	55,2 defn	55,2 defn	48,0 bcd	48,0 bcd	48,7 bcde	46,0 bc	DSZG	
0,87 cde	0,78 abc	0,94 def	0,82 bcd	0,70 ab	0,67 a	1,03 f	1,07 f	1,03 f	1,07 f	0,95 def	0,88 cde	0,88 cde	0,82 bcd	0,85 cde	GC	
81,2 defg	92,4 gh	74,8 cde	85,7 efg	50,3 a	114,7 j	78,3 def	91,3 fgh	63,0 abc	99,4 hi	99,4 hi	58,3 ab	67,6 bcd	73,5 cde	80,9 defn	TB	
2,5 ab	2,0 a	2,0 a	4,0 c	2,0 a	4,0 c	2,0 a	4,0 c	2,0 a	4,0 c	3,0 b	2,0 a	2,0 a	2,0 a	2,6 ab	YS	
1,2 ab	1,0 a	1,0 a	2,0 c	1,0 a	1,0 a	1,0 a	2,0 c	1,0 a	1,5 b	1,5 b	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,3 ab	KT	
6,0 c	4,9 ab	5,7 abc	5,6 abc	4,9 ab	9,8 e	7,1 d	5,7 abc	4,9 ab	7,2 d	7,2 d	5,5 abc	5,5 abc	4,8 a	5,6 abc	ENBY	
8,5 efg	7,4 cd	8,0 def	8,5 efg	7,1 bcd	5,9 a	10,6 hi	9,5 gh	6,1 ab	7,2 bcd	7,2 bcd	6,8 abc	6,8 abc	7,1 bcd	7,3 cd	ENBYE	
3,3 d	2,8 c	2,3 bc	2,7 c	2,6 c	4,4 fg	4,2 f	4,0 ef	1,5 a	3,6 de	3,6 de	3,3 d	3,3 d	2,5 c	2,0 b	YSU	

Tablo değerleri incelendiğinde mor fesleğende yapılan 26 adet uygulamadan sadece 16 adet uygulamada çimlenme olduğu, suda bekletme uygulaması dışında 5 000 ppm IAA ve GA3, 2 500 ppm IAA, 1 000 ppm NAA, 200 ppm GA3 ve NAA, 100 ppm IBA ve NAA ile 50 ppm IBA uygulamalarında çimlenme elde edilmediği görülmektedir. En yüksek çimlenme yüzdeleri ise kontrol grubu ile 5 000 ppm IBA uygulamalarında elde edilmiştir.

Uygulamaların morfolojik karakterlere etkisi incelendiğinde en düşük KOKB değerlerinin 1 000 ppm IAA uygulamasında (11,9 mm), en yüksek KOKB değerinin ise 200 ppm IAA uygulamasında (48,6 mm) elde edildiği ve değerler arasında 4 kattan fazla fark olduğu görülmektedir. KOKS bakımından ise en düşük değerler 1,0 adet ile kontrol grubu dahil 9 uygulamada elde edilmiş, en yüksek değerler de 3 adet ile 2500 ppm NAA ve 100 ppm GA3 uygulamalarında elde edilmiştir.

KBC bakımından da değerlerin 0,6 mm ile 1,1 mm arasında değiştiği yani değerler arasında önemli miktarda bir değişim olmadığı, en düşük değerin 2 500 ppm IBA ve en yüksek değerin 50 ppm NAA uygulamasında elde edildiği belirlenmiştir.

DSZG bakımından ise en düşük değerler ilk homojen grupta yer alan 50 ppm GA3 (32,2 mm) ile 200 ppm IBA (33,0 mm) uygulamasında, en yüksek değer ise 1 000 ppm GA3 (71,2 mm) uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek ve en düşük değer arasında iki kattan fazla fark olduğu görülmektedir.

GC bakımından en düşük değerler 1 000 ppm dozunda uygulanan IAA (0,64 mm) ve GA3 (0,67 mm) hormonlarında elde edilirken en yüksek değerler 200 ppm IBA (1,03 mm) ve 100 ppm GA3 (1,07 mm) uygulamalarında elde edilmiştir.

En önemli morfolojik karakterlerden birisi olan TB karakterinde ise en düşük değer olan 50,3 mm 1 000 ppm IBA uygulamasında elde edilirken, kontrol grubunda 80,9 mm olarak ölçülmüş, 200 ppm IAA uygulamasında 110,6 mm ve 1000 ppm GA3 uygulamasında ise 114,7 mm olarak llmştir. TB karakterinde olduğu gibi YS karakterinde de en düşük ve en yüksek değerler arasında 2 kat civarında fark olduğu belirlenmiştir. 9 uygulamada YS karakteri 2,0 adet olarak hesaplanırken 4 uygulamada 4,0 adet olarak hesaplanmıştır. KT karakterinde de bu tablonun benzeri görülmektedir.

ENBY karakterinde en düşük değer 4,8 mm ile 50 ppm NAA uygulamasında, en yüksek değer 9,8 mm ile 1 000 ppm GA3 uygulamasında elde edilirken, ENBYE karakterinde en düşük değer 5,9 mm ile 1 000 ppm GA3 uygulamasında, en yüksek değer ise 10,6 mm ile 1 000 ppm IBA uygulamasında elde edilmiştir. YSU karakterinde de en düşük değer 1,5 mm ile 200 ppm IBA uygulamasında ve en yüksek değer 4,8 mm ile yine 200 ppm IAA uygulamasında elde edilmiştir



5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında hormon uygulamaları ekinezya, çörekotu ve mor fesleğen türlerinin tohumları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya konu türlerin morfolojik karakterleri karşılaştırıldığında birbirine en yakın değerlerin CY değeri olduğu, CY değerinin %56,79 ile % 65,37 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bunun dışındaki bütün karakterler arasında istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ortalama değerler ve Duncan testi sonucunda oluşan gruplaşmalar incelendiğinde de bazı karakterler arasında tür bazında çok yüksek düzeyde farklılıklar olduğu görülmektedir. Örneğin DSZG karakteri ekinezyada ortalama 10,83 mm iken mor fesleğende 49,92 mm ve çörekotunda 69,17 mm olarak hesaplanmıştır. Ekinezyada en yüksek DSZG değeri 20,6 mm iken çörekotunda en düşük DSZG değeri 48,2 mm'dir. Benzer şekilde diğer birçok karakterde de türler arasında önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır. Bu sonuç türlerin morfolojik karakterlerinin birbirinden farklı olmasının bir sonucudur.

Canlıların fenotipik özellikleri genetik yapı ile çevre şartlarının karşılıklı etkileşimi sonucunda ortaya şekillenmektedirler (Sevik vd., 2012a,b; Hrivnák vd., 2017; Turkyilmaz vd., 2020). Dolayısıyla çalışmaya konu bitkilerin morfolojik karakterlerinin birbirinden farklı olması ve bu karakterlerden bazıları arasında çok büyük fark olması doğal bir sonuçtur. Çünkü bitkiler farklı türlerdeki bitkilerdir ve her birisinin morfolojik özellikleri birbirinden farklıdır.

Çalışma sonuçları değerlendirilirken göz ardı edilmemesi gereken bir diğer durum çalışmada tohumların kullanılmış olmasıdır. Kontrollü tozlaşma ürünü olmayan tohumlar aynı bitkiden toplansalar dahi yarım kardeş tohumlardır ve bundan dolayı genetik yapıları farklılık gösterebilir. Ayrıca aynı türden olsalar bile, her genetik yapının aynı çevresel koşullara farklı tepkiler verebildiği bilinmektedir (Yigit vd., 2018; Yucedag vd., 2019; Sevik vd., 2019a;). Yapılan çalışmalar aynı türün farklı klonlarının su ve don streslerine dayanıklılıklarının farklı olduğu belirlenmiştir (Topacoglu vd., 2016b; Sevik ve Karaca, 2016). Sonuç olarak, aynı ortam koşullarına tohumların genetik yapılarındaki farklılıklardan dolayı az veya çok farklı düzeyde tepki vermesi doğaldır.

Çalışma kapsamında yoğun hormon uygulaması ve seyreltik hormon uygulaması olmak üzere iki grup hormon uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamalarda elde edilen sonuçlar, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında sadece CY ve YSU değerleri arasında istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya konu NAA, IAA; GA3 ve IBA hormonları ve çalışmaya konu hormon dozları karşılaştırıldığında da belirgin olarak bir hormon veya dozun dikkat çekici düzeyde öne çıkmadığı görülmektedir. Bu durumun sebebi farklı türlerin, farklı hormon ve dozlarında yapılan uygulamalara verdiği tepkilerin farklı düzeyde olması şeklinde yorumlanabilir.

Çalışma kapsamında çörekotu, ekinezya ve mor fesleğen tohumları IAA, IBA, GA3 ve NAA hormonlarının 1 000, 2 500 ve 5 000 ppm konsantrasyonlarına 3-5 sn, 50, 100 ve 200 ppm dozlarına ise 1 gün süre ile maruz bırakılarak ekimleri yapılmıştır. Çalışma kapsamında ayrıca hiçbir işlem yapılmayan bir kontrol grubu ile tohumların 1 gün süre ile saf suda bekletildiği ikinci bir kontrol grubu uygulaması daha yapılmış ve böylece toplam 26 uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonuçları incelendiğinde 1 gün süre ile saf suda bekletilen tohumlarda hiçbir türde çimlenme olmadığı görülmektedir. Oysa seyreltik hormon uygulamasında ortalama CY değeri çörekotunda %81,6 olarak hesaplanırken bu oran mor fesleğende %47,6 ve ekinezyada %67,56 olarak hesaplanmıştır. Oysa bu güne kadar yapılan çalışmalarda genel olarak tohumları suda bekletmenin çimlenme yüzdesini artırdığı belirlenmiştir (Karakurt vd., 2010). Bu konuda yapılan çok sayıda çalışmada da genel olarak suda bekletmenin çimlenme yüzdesini artırdığı belirlenmiştir.

Okay ve Günöz (2009) *Centaurea tchihatcheffii*'da kontrol grubunda %11,67 olan çimlenme yüzdesinin 12 saat suda bekletilen tohumlarda %21,67'ye, 24 saat suda bekletilen tohumlarda %31,67'ye yükseldiğini belirlemişlerdir. Güneş ve Gübbük (2006) *Carica papaya*'nın farklı çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada suda bekletme uygulamalarının genel olarak çimlenme yüzdesini artırdığını örneğin 'Red Lady' çeşidinde 40 °C'deki sıcak suda 15 dk. süre ile bekletme uygulamasında %42,22 olan çimlenme yüzdesinin 24 saat suda bekletme uygulamasında %75,56'ya çıktığını belirlemişlerdir. Polat (2003) *Juglans regia*'da doğrudan ekimde %26,66 olan ilk çıkış oranının 48 saat suda bekletme uygulamasıyla %33,33' e yükseldiğini belirlerken

Serim ve Sözeri (2011) *Consolida orientalis* tohumlarında kontrol grubunda %12 olan çimlenme yüzdesinin 24 saat suda bekletilen tohumlarda %19'a yükseldiğini belirlemişlerdir. Benzer bir çok çalışmada suda bekletme uygulamasının çimlenme yüzdesini artırdığı belirlendiğinden pek çok çalışmada ön işlem olarak suda bekletme uygulaması yapılmaktadır (Yücedağ ve Gültekin, 2008; Yücedağ vd., 2010; Bostan ve Güler, 2019).

Tür bazında hormon uygulamalarının sonuçları karşılaştırıldığında ise genel olarak her türün farklı uygulamalara tepkisinin farklı düzeyde olduğu belirlenmiştir. Her türde bazı uygulamalarda çimlenme olmadığı, çimlenme olan uygulamalardaki CY değerlerinin ise tür bazında farklı uygulamalarda elde edildiği belirlenmiştir. Örneğin ekinezyada kontrol grubunda çimlenme olmamış, CY değeri 50 ppm NAA uygulamasında %66 ve 5 000 ppm IAA uygulamasında da %88,8 oranında iken diğer uygulamalardaki çimlenme yüzdesi %33 seviyesinde kalmıştır. Çörekotunda CY değeri %33 ile % 100 arasında değişirken en yüksek CY değerleri 100 ppm IBA ile 200 ppm NAA uygulamalarında elde edilmiştir.

Çimlenme yüzdesi bu güne kadar yapılan çalışmalara en çok konu olan karakterlerin başında yer alır. Bundan dolayı gerek katlama, asitle muamele, mekanik ön işlemler gibi ön uygulamalar ve gerekse hormon uygulamalarının çimlenme yüzdesine etkisi konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda da genel olarak hormon uygulamalarının çimlenme yüzdesini önemli ölçüde artırabildiği belirlenmiştir.

Guney vd., (2016b) *Lilium artvinense* tohumlarında kontrol grubunda %40 olan çimlenme yüzdesinin GA3 uygulamasında artan doz miktarıyla birlikte arttığını ve 1000 ppm de %72, 3000 ppm de %80, 5000 ppm de %100'e ulaştığını belirlemişlerdir. Guney vd., (2016a) *Lilium martagon* tohumlarında hormon uygulamasının köklenme yüzdesini önemli ölçüde artırdığını, kontrol grubunda %28,40 olan köklenme yüzdesinin IAA, IBA, NAA ve GA3 hormon uygulamalarıyla artırılabilirdiğini, en yüksek köklenme yüzdesinin ise 5000 ppm IAA uygulamasında (%86,6) elde edildiğini belirtmektedirler.

Abacıoğlu (2019) *Salvia officinalis*'de en yüksek çimlenme yüzdesi değerini 1 000 ppm GA3 uygulamasıyla elde etmiştir. Okay ve Günöz (2009) *Centaurea tchihatcheffii*'da kontrol

grubunda %11,67 olan çimlenme yüzdesinin 100 ppm GA3 çözeltisinde 12 saat bekletilen tohumlarda %31,67'ye, 24 saat bekletilen tohumlarda %38,33'e yükseldiğini belirlemişlerdir.

Onursal ve Gözlekçi (2007) 80 °C suda 7 dk bekletilen *Arbutus andrachne* tohumlarda çimlenme yüzdesi %10 iken bu oranın 40 C suda 7 dk bekletilen tohumlarda %30'a çıktığını ancak 24 saat GA3 solüsyonunda bekletilen tohumlarda bu oranın çok daha yüksek düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Onursal ve Gözlekçi (2007) çalışmalarında 24 saat süreyle 500 ppm GA3 solüsyonunda bekletilen *Arbutus andrachne* tohumlarında %80 olan çimlenme yüzdesinin 800 ppm GA3 uygulamasında en yüksek değere ulaştığını ve %95 olduğunu, bu konsantrasyondan sonra ise düşmeye başladığını ve 1 000 ppm GA3 uygulamasında %79'a düştüğünü belirlemişlerdir.

Güneş ve Gübbük (2006) *Carica papaya*'nın farklı çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada GA3 solüsyonunda bekletme uygulamalarının genel olarak çimlenme yüzdesini artırdığını örneğin 'Red Lady' çeşidinde 40 °C'deki sıcak suda 15 dk. süre ile bekletme uygulamasında %42,22 olan çimlenme yüzdesinin 24 saat 750 ppm GA3 solüsyonunda bekletme uygulamasında %80'e çıktığını belirlemişlerdir. GA3 ün köklenme üzerine etkisi de pek çok çalışmada araştırılmıştır. Hepaksoy (2004) *Prunus avium* ve *Prunus mahaleb*, Aygün ve Dumanoglu (2006) *Cydonia oblonga*, Coşge vd., (2005) *Capparis ovata* ve *Capparis ovata*, Selby vd., (1992) *Picea sitchensis*, Sevik vd., (2015) *Schefflera arboricola*, Şevik ve Güney (2013a) *Melissa officinalis*'de GA3 ün etkinliğini araştırmışlardır. GA3 ün köklenme yüzdesini önemli ölçüde artırdığını gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur (Cosge vd. 2005; Guney vd., 2016a,b). GA3, çalışmaya konu olan diğer 3 hormonun aksine gibberelinler grubundandır. Gibberelinler doğal bitki büyüme düzenleyicileri arasında % 17 lik kullanım oranı ile en yaygın kullanılan üçüncü gruptur. Gibberelinler büyümeyi teşvik eden hormonlardır (Turhan, 2015).

Hormon uygulamalarının çimlenme yüzdesi yanında çeliklerde de köklenme yüzdesini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. *Robinia pseudoacacia* (Swamy vd., 2002), *Pseudotsuga menziesii* (Stefancic, vd., 2005), *Oryza sativa* (Chhun vd., 2003), *Schefflera arboricola* (Sevik vd., 2015) ve pek çok tür üzerinde bu hormonlar kullanılarak köklenme yüzdesinin artırılabilirliği belirlenmiştir. IBA nın, adaçayı çeliklerinde de köklenmeyi önemli oranda artırdığı, kontrol grubunda %16,25 olan köklenme yüzdesinin 100 ppm IBA uygulamasıyla %78,75'e yükseltilebildiği belirtilmektedir (Ayanoğlu ve Özkan, 2000).

Çimlenme yüzdesinde olduğu gibi çalışmaya konu diğer morfolojik karakterlerin de tür bazında değişmekle birlikte hormon uygulamalarından farklı düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Örneğin, ekinezyada en düşük DSZG değeri 3,0 mm ile 1 000 ppm IAA uygulamasında elde edilirken en yüksek DSZG değeri 20,6 mm ile 5 000 ppm NAA uygulamasında elde edilmiştir. Çörekotunda en düşük DSZG değeri 48,2 mm ile 2 500 ppm GA3 uygulamasında, en yüksek DSZG değeri 105,3 mm ile 500 ppm IAA uygulamasında, mor fesleğende ise en düşük DSZG değeri 32,2 mm ile 50 ppm GA3 uygulamasında ve en yüksek DSZG değeri 59,0 mm ile 200 ppm IAA uygulamasında elde edilmiştir. Diğer karakterlerin de çoğunda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Hormonların bitki gelişimi üzerine etkisi konusunda yapılan çok sayıda çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar hormon uygulamalarının farklı karakterler üzerine etkilerinin farklı düzeyde olduğunu ayrıca, aynı hormonun farklı türler üzerine etkisinin de farklı düzeyde olabildiğini göstermektedir. Örneğin Abacıoğlu (2019) adaçayı üzerinde yaptığı çalışmada; uygulamaların fidecik karakterlerini önemli ölçüde etkilediğini ancak her uygulamanın karakterler üzerinde farklı düzeyde etkili olduğunu belirtmiştir. Çalışmada GA3 uygulaması sonucunda elde edilen TBOY ve YSU değerleri ilk homojen gruplarda yer alırken aynı uygulamada elde edilen YAPSAY, KATSAY ve ENBYAP değerleri en yüksek değerler arasında yer aldığını belirtmiştir.

Bu çalışmada mor fesleğende en yüksek KOKB değerleri 48,6 mm ile 200 ppm IAA uygulamasında ve 37,8 mm ile kontrol grubunda elde edilmiştir. En düşük KOKB değeri ise 1 000 ppm IAA uygulamasında (11,9 mm) elde edilmiştir. Abacıoğlu (2019)'da KOKB karakteri bakımından en yüksek değeri kontrol grubunda elde ederken en düşük değeri 5 000 ppm IAA uygulamasında elde etmiştir Oysa Topaçoğlu vd., (2016a) *Ficus benjamina* üzerinde yaptıkları çalışmada seyreltik hormon uygulamalarında en düşük değerleri kontrol grubunda ve düşük konsantrasyonda uygulanan IAA uygulamasında elde etmişlerdir. Çalışmada en yüksek değer GA3 uygulamasında elde edilmiştir. Aynı çalışmada konsantre hormon uygulamalarında ise en düşük değer yine kontrol grubunda elde edilirken 5 000 ppm IAA uygulamasında elde edilen değer en yüksek değerlerden birisidir.

Şevik ve Güney (2013) *Melissa officinalis* çelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada konsantre hormon uygulamalarında en düşük kök boyu değerini kontrol grubunda elde

ederken IBA uygulamasında elde ettikleri değer kontrol uygulamasında elde edilen değerden yaklaşık 5 kat daha yüksektir. Sevik ve Cetin (2015) *Lilium artvinense* soğanları üzerinde yaptıkları çalışmada konsantre hormon uygulamalarında en düşük değerlerden birisini 1 000 ppm NAA uygulamasında elde ederken GA3 uygulamasında elde edilen değer en yüksek değerlerden birisidir. 3 000 ppm GA3 uygulamasında elde edilen değer NAA uygulamasında elde edilen değerden yaklaşık 5 kat daha yüksektir. Pulatkan vd., (2018) *Berberis thunbergii* çelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada konsantre hormon uygulamalarında en düşük değeri 1 000 ppm NAA uygulamasında elde ederken en yüksek değeri 3 000 ppm NAA uygulamasında elde etmişlerdir.

Çalışma kapsamında farklı hormon uygulamalarının 3 farklı türün fideciklerinin gelişimine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Günümüzde bitki büyüme düzenleyicileri yani hormon uygulamaları bitki üretiminin pek çok safhasında kullanılmaktadır. Ayrıca, hormon uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkisini belirlemeye yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak, yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu vejetatif üretimde kullanıma yöneliktir (Shao vd., 2018; Babu vd., 2019; Amini vd., 2019). Tohumlar üzerine hormon uygulamalarına yönelik çalışma sayısı ise oldukça sınırlı sayıdadır (Güney vd., 2016a,b; Abacıoğlu, 2019). Konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak hormon uygulamalarının bitki gelişimini çeşitli şekillerde artırdığı ancak, bu artışın bitki türü bazında hormon çeşidi ve dozuna göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu sonuç çalışma sonucunda da elde edilmiştir. Nitekim çalışma sonuçları incelendiğinde farklı hormonların farklı karakterler üzerinde etkisinin farklı düzeyde olduğu görülmektedir ki yapılan çok sayıda çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Sevik vd., 2015; Güney vd., 2016a,b; Abacıoğlu, 2019).

Bitkilerin büyüme performansları yani fenotipik özellikleri genetik yapı ile çevre şartlarının karşılıklı etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır (Sevik vd., 2012a,b; Hrivnák vd., 2017; Arıcak vd., 2019; Ertugrul vd., 2019; Ozkazanc vd., 2019) ve her genetik yapının aynı çevresel koşullara farklı tepkiler verebildiği bilinmektedir (Yucedag vd., 2019; Sevik vd., 2019a,b; Yigit vd., 2019). Örneğin aynı türün farklı klonlarının su ve don streslerine dayanıklılıklarının farklı olduğu belirlenmiştir (Topacoglu vd., 2016b; Sevik ve Karaca, 2016; Sevik vd., 2019c). Dolayısıyla bu

faktörlerin bileşenleri bitkinin büyüme performansını yani fenotipik özelliklerini etkileyebilmektedir. Örneğin aynı bitkinin alt türü, formu, varyetesi ve orijinlerinin de aynı hormonlara farklı tepkiler vermesi beklenebilir. Zira yapılan çalışmalar pek çok fenolojik, morfolojik ve anatomik karakterin bu faktörlerden önemli ölçüde etkilendiğini ortaya koymaktadır (Sevik vd., 2019d,e; Ozkazanc vd., 2019).

Bitkilerin hormon uygulamalarına verdikleri tepkiler bitki metabolizması ile yakından ilişkilidir (Sevik vd., 2015; Guney vd., 2016a,b). Dolayısıyla bitki metabolizmasını önemli ölçüde etkileyen bitkinin stres düzeyi (Sevik ve Cetin, 2016; Turkyilmaz vd., 2018c; Sevik vd., 2020c,d), bitki orijini (Sevik ve Topacoglu, 2015) ve genetik yapısı (Hrivnak vd., 2017) gibi pek çok faktörün bitkilerin hormon uygulamalarına vereceği tepki düzeyini etkilemesi ihtimal dahilindedir.

6. ÖNERİLER

Çalışma sonucunda ekinezya, çörekotu ve mor fesleğen tohumlarına uygulanan hormonların çimlenme yüzdesi ve bazı fidecik karakterlerine etkisi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, uygulanan hormonların, çalışmaya konu karakterleri farklı düzeylerde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç uygulama açısından son derece önemlidir. Çalışma sonuçları kullanılarak uygulamada istenilen karakteri en fazla etkileyen hormon uygulaması seçilebilir. Örneğin ekinezyada kök boyunun yüksek olması isteniyorsa 1 000 ppm IAA, gövde çapının yüksek olması isteniyorsa 5 000 ppm GA3 uygulaması tercih edilebilir. Mor fesleğende ise kök boyunun yüksek olması isteniyorsa 200 ppm IAA, gövde çapının yüksek olması isteniyorsa 100 ppm GA3 uygulaması tercih edilebilir.

Çalışma sonucunda bazı karakterlerde yoğun ve seyreltik hormon uygulamalarının birbirine yakın değerler verdiği belirlenmiştir. Uygulamada bu sonuçlar değerlendirilerek yoğun ve seyreltik hormon uygulamalarından amaca en uygun olan uygulama seçilebilir. Örneğin daha az masraf yapılması isteniyorsa seyreltik, daha az emek harcanmak isteniyorsa yoğun hormon uygulamaları tercih edilebilir.

Çalışmada hormon uygulamalarının ekinezya, çörekotu ve mor fesleğen tohumlarına etkisi incelenmiştir. Ancak yapılan literatür çalışmalarında farklı türlerin farklı hormonlara tepkilerinin farklı düzeyde olduğu görülmektedir. Bundan dolayı benzer çalışmaların her tür için ayrı ayrı yapılması ve her bir tür için, istenilen karakteri en fazla etkileyen hormon çeşit ve dozlarının ayrı ayrı belirlenmesi gerekmektedir.

Çalışma kapsamında sadece 4 hormonun farklı dozları değerlendirilmiştir. Ancak en iyi sonucun alınabilmesi için benzer çalışmaların çeşitlendirilip artırılarak devam ettirilmesi, farklı hormon ve dozların yanı sıra hormon karışımlarının da çalışmalarda kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Abacıoğlu, E. (2019). The Effect of Hormone Applications on Germination and Seedling Characters of Sage (*Salvia officinalis* L.) Seeds. Kastamonu University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Sustainable Agriculture and Natural Plant Resources. MSc Thesis. 67 p.
- Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S. A., Najmi, A. K., Siddique, N. A., Damanhour Z.A. & Anwar, F. (2013). A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*: A miracle herb. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 3(5), 337-352.
- Algül, B. E., Tekintaş, F. E., & Dalkılıç, G. G. (2016). The Usage of Plant Growth Regulators and Hormone Biosynthesis Booster Applications. *Journal of Adnan Menderes University Agricultural Faculty*. 13(2) : 87- 95
- Ali, B. H., & Blunden, G. (2003). Pharmacological and toxicological properties of *Nigella sativa*. *Phytotherapy Research: An international journal devoted to pharmacological and toxicological evaluation of natural product derivatives*, 17(4), 299-305.
- Ali, M. T., Iqbal, U., Mushtaq, R., Parray, E. A., Ibrahim, A., & Wani, M. A. (2017). Effect of Plant growth regulators on rooting of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) cuttings. *Journal of pharmacognosy and phytochemistry*, 6(6), 514-516.
- Amini, A., Tabari Kouchaksaraei, M., Hosseini, S. M., & Yousefzadeh, H. (2019). Influence of Hormones of IAA, IBA, and NAA on Improvement of Rooting and Early Growth of *Tilia rubra* subsp. *caucasica* Form *Angulata* (Rupr.) V. Engler. *ECOPERSIA*, 7(3), 169-174.
- Aricak, B., Cetin, M., Erdem, R., Sevik, H., & Cometen, H. (2020). The usability of Scotch pine (*Pinus sylvestris*) as a biomonitor for traffic-originated heavy metal concentrations in Turkey. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(2); 1051-1057
- Aricak, B., Cetin, M., Erdem, R., Sevik, H., Cometen, H. (2019). The change of some heavy metal concentrations in Scotch pine (*Pinus sylvestris*) depending on traffic density, organelle and washing. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(3): 6723-6734.
- Asgher, M., Per, T. S., Masood, A., Fatma, M., Freschi, L., Corpas, F. J., & Khan, N. A. (2017). Nitric oxide signaling and its crosstalk with other plant growth regulators in plant responses to abiotic stress. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(3), 2273-2285.

- Ayanoğlu, F., & Özkan, F. C. (2000). Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Çeliklerinde Kök Oluşumu ve Gelişimi Esnasında Mineral Element Konstrasyonunda Meydana Gelen Değişiklikler ve IBA Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24, 677-682.
- Aygün, A., & Dumanoğlu, H. (2006). Bazı Ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) Genotiplerinde Yaprak Disklerinden Sürgün Organogenesisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(1), 54-61.
- Babu, B. H., Larkin, A., & Kumar, H. (2018). Effect of Plant Growth Regulators on Rooting Behavior of Stem Cuttings of Terminalia chebula (Retz.). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 7(8), 2475-2482.
- Babu, B. H., Larkin, A., & Kumar, H. (2019). To Evaluate the Effect of Auxin Concentrations (IBA and IAA) on Survival Percentage of Stem Cuttings of Species Terminalia chebula (Retz.). *Indian Forester*, 145(4), 333-338.
- Batır, D. (2019). Eskişehir’de Yetiştirilen Bazı Yenilebilir Peyzaj Bitkilerinde Ağır Metal Birikimi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bayraktar, O.Y., Citoglu G.S., Belgin C.M., Cetin M. (2019a). Investigation of the mechanical properties of marble dust and silica fume substituted portland cement samples under high temperature effect, *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(5): 3865-3875
- Bayraktar, O.Y., Citoglu G.S., Belgin C.M., Cetin, S., Cetin M. (2019b) Investigation of effect of brick dust and silica fume on the properties of portland cement mortar, *Fresenius Environmental Bulletin* 28(11): 7823-7832.
- Bellitürk, K. (2011). Tarım topraklarının kullanımında ve gübrenmesinde yapılması ve yapılmaması gerekenler üzerine bir değerlendirme. *Gübretaş’la Verim Periyodik Kurumsal Bülten*, 7(25), 24-26.
- Binh, T. V., & Tai, S. S. K. (2018). Effects of plant growth regulators and sucrose on the regeneration of Paphiopedilum micranthum var. North Vietnam. *Khoa hoc nong nghiep Viet Nam/Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 1(1), 11-20.
- Bostan, S. Z., & Güler, S. K. (2019) Keçiboynuzunda (*Ceratonia siliqua* L.) farklı sülfürik asit ve suda bekletme uygulamalarına göre tohum çimlenme oranlarının değişimi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(1), 58-63.
- Burits, M., & Bucar, F. (2000). Antioxidant activity of Nigella sativa essential oil. *Phytotherapy research*, 14(5), 323-328.

- Cetin, M., Onac, A. K., Sevik, H., & Sen, B. (2019a). Temporal and regional change of some air pollution parameters in Bursa. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(3), 311-316.
- Cetin, M., Sevik, H., & Yigit, N. (2018a). Climate type-related changes in the leaf micromorphological characters of certain landscape plants. *Environmental monitoring and assessment*, 190(7), 404.
- Cetin, M., Sevik, H., Yigit, N., Ozel H.B., Aricak, B., Varol, T. (2018b) The variable of leaf micromorphological characters on grown in distinct climate conditions in some landscape plants. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(5): 3206-3211.
- Cetin, M., Sevik, H., Aricak, B., Ozturk, A., Ozer Genc, C. Aisha, A.E.S.A, Jawed, A.A., Aljama, A.M.O., & Alrabiti, O.B.M., (2019b). The Investigation of the Change in Concentrations of Some Heavy Metals in Seeds, Leaves, and Branches because of Traffic Density: a Case Study of *Acer platanoides* L., *Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2): 83-92
- Cetin, M., Sevik, H., & Cobanoğlu, O. (2020). Ca, Cu, and Li in washed and unwashed specimens of needles, bark, and branches of the blue spruce (*Picea pungens*) in the city of Ankara. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-10.
- Chhun, T., Taketa, S., Tsurumi, S., Ichii, M. (2003). *The effects of auxin on lateral root initiation and root gravitropism in a lateral rootless mutant Lrt1 of rice (Oryza sativa L.)*. *Plant Growth Regulation*, 39, 161-170.
- Coşge, B., Gürbüz, B., Söyler, D., & Şekeroğlu, N. (2005). Kebere (*Capparis* spp.) Yetiştiriciliği ve Önemi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2, 29-35.
- Çalışkan, Ö., & Odabaş, M. (2011). Ekinezya (*Echinacea Sp.*) Türleri, Genel Özellikleri Ve Yetiştiriciliği. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3), 265-270.
- Demirkıran, Z. (2016). Elazığ'da yayılış gösteren *Nigella nigellastrum* (L.) willk. ve *Nigella oxypetala* Boiss.(Ranunculaceae) türlerinin taksonomik yönden incelenmesi/Evaluation of *Nigella nigellastrum* (L.) wilk. ve *Nigella oxypetala* Boiss.(Ranunculaceae) species distributed in Elazığ in terms of taxonomy. Fırat Üniversitesi Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Dölekoğlu, C.Ö., & Yurdakul, O. (2004). Adana ilinde hanehalkının beslenme düzeyleri ve etkili faktörlerin logit analizi ile belirlenmesi. *Akdeniz University Faculty of Economics & Administrative Sciences Faculty Journal/Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(8).
- Elhindi, K. M., El-Din, A. S., & Elgorban, A. M. (2017). The impact of arbuscular mycorrhizal fungi in mitigating salt-induced adverse effects in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Saudi journal of biological sciences*, 24(1), 170-179.

- Ertugrul, M., Ozel, H. B., Varol, T., Cetin, M., & Sevik, H. (2019). Investigation of the relationship between burned areas and climate factors in large forest fires in the Çanakkale region. *Environmental monitoring and assessment*, 191(12), 737.
- Fariduddin, Q., Zaid, A., & Mohammad, F. (2019). Plant Growth Regulators and Salt Stress: Mechanism of Tolerance Trade-Off. In *Salt Stress, Microbes, and Plant Interactions: Causes and Solution* (pp. 91-111). Springer, Singapore.
- Ganjuri, M., Darakhshan, S., & Taghizad, F. (2016). A Review on Pharmacological and Therapeutic Properties of Echinacea.
- Gavelienė, V., Pakalniškytė, L., & Novickienė, L. (2016). Effect of growth regulators and their mixtures on winter wheat growth, cold resistance and productivity. In *VII International Scientific Agriculture Symposium, "Agrosym 2016", 6-9 October 2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina. Proceedings* (pp. 1208-1214). University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture.
- Ghasemzadeh, A., Ashkani, S., Baghdadi, A., Pazoki, A., Jaafar, H., & Rahmat, A. (2016). Improvement in flavonoids and phenolic acids production and pharmaceutical quality of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) by ultraviolet-B irradiation. *Molecules*, 21(9), 1203.
- Gholamnezhad, Z., Havakhah, S., & Boskabady, M. H. (2016). Preclinical and clinical effects of *Nigella sativa* and its constituent, thymoquinone: A review. *Journal of ethnopharmacology*, 190, 372-386.
- Gökırmaklı, Ç., & Bayram, M. (2018). Gıda İçin Gelecek Öngörüler: Yıl 2050. *Akademik Gıda*, 16(3), 351-360.
- Guney K., Cetin M., Sevik H., Guney K.B., (2016a). Influence of Germination Percentage and Morphological Properties of Some Hormones Practice on *Lilium martagon* L. Seeds. *Oxidation Communications*, 39 (1-II): 466-474
- Guney, K., Cetin, M., Guney, K. B., & Melekoglu, A. (2017). The Effects of Some Hormone Applications on *Lilium martagon* L. Germination and Morphological Characters. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(6).
- Guney, K., Cetin, M., Sevik, H., & Guney, K. B. (2016b). Effects of some hormone applications on germination and morphological characters of endangered plant species *Lilium artvinense* L. Seeds, *New Challenges in Seed Biology-Basic and Translational Research Driving Seed Technology*, Dr. Susana Araújo. *InTech*, 2016b, 4, 97-112.
- Gültekin, Y. (2020). Variation Of Heavy Metal Concentrations in Some Cultivar Plants In The Ordu City Center. Kastamonu University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Sustainable Agriculture and Natural Plant Resources. MSc Thesis. 54 p.

- Güneş, E., & Gübbük, H. (2006). Değişik Papaya Çeşitlerinde (*Carica papaya* L.) Tohumlara Yapılan Bazı Ön İşlemlerin Tohum Çimlenme Oranı ve Süresi Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1), 107-114.
- Hadi, M. Y., Mohammed, G. J., & Hameed, I. H. (2016). Analysis of bioactive chemical compounds of *Nigella sativa* using gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 8(2), 8-24.
- Hepaksoy, S. (2004). Bazı Kiraz Anaçlarının Mikroçoğaltımı Üzerinde Araştırmalar I. Gelişme ve Çoğalma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(3), 11-22.
- Hrivnák M, Paule L, Krajmerová D, Kulac S, Sevik H, Turna I, Tvauri I, Gömöry D. (2017). Genetic variation in Tertiary relics: The case of eastern-Mediterranean *Abies* (Pinaceae). *Ecology and Evolution*. 7 (23): 10018-10030
- Karaca, M., Kara, Ş. M., & Özcan, M. M. (2017). Bazı Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Popülasyonlarının Herba Verimi ve Uçucu Yağ Oranının Belirlenmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 160-169.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., & Eşitken, A. (2010). The Environmental Factors and Some Pre-treatments Affecting On Seed Germination and Plant Growth. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*. 24(2), 115-128.
- Khodadadi, S., Chegini, M. A., Soltani, A., Norouzi, H. A., & Hemayati, S. S. (2018). Effects of Seed Coating with Plant Growth Regulators on Seed Germination and Seedling Growth of Sugar beet (*Beta vulgaris*). *Indian Horticulture Journal*, 8(2and3), 52-59.
- Kilicoglu, C., Cetin, M., Aricak, B., & Sevik, H. (2020). Site selection by using the multi-criteria technique—a case study of Bafra, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(9), 1-12.
- Kireççi, O. A., & Yürekli, F. (2019). Ayçiçeği Bitkisi Yapraklarında Tuz Stresi, Nitrik Oksit ve Hormon Uygulamalarının Antioksidan Savunma Sistemi Üzerine Etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(3), 360-369.
- Klein, J. D., Cohen, S., & Hebbe, Y. (2000). Seasonal Variation in Rooting Ability of Myrtle (*Myrtus communis* L.) Cuttings. *Scientia Horticulturae*, 83, 71-76.
- Kooti, Wesam, et al. "Phytochemistry, pharmacology, and therapeutic uses of black seed (*Nigella sativa*)." *Chinese journal of natural medicines* 14.10 (2016): 732-745.
- Kumar, V., Kumar, K., Kumari, P., Kumar, R., Saxena, S., & Chaurasia, O. P. (2017). Effect of Plant Growth Regulators on Germination of Seed of *Podophyllum*

hexandrum in high altitude region of Ladakh, India. *International Journal of Bioassays*, 6(9), 5470-5473.

- Kumlay, A. M., Eryiğit, T., (2011). Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 1(2): 47-56.
- Kunwanlop, W., Boonmee, W., Laipasu, P., Chareonsap, P. P., Krajangvuth, T., & Poeaim, A. (2018). Effect of plant growth regulators on micropropagation of *Vanilla aphylla* and *Vanilla planifolia* sp. Variegata. *International Journal of Agricultural Technology*, 14(7 Special Issue), 1357-1364.
- Lin, M., Tang, Q., Li, J., & Sun, K. (2019). Effects of plant growth regulator type, concentration and soaking time on cutting propagation of *Pseudocalymma alliaceum*. *Journal of Southern Agriculture*, 50(6), 1278-1283.
- Lukatkin, A., Mokshin, E., Bolshakova, E., & Da Silva, J. (2019). Effects of inorganic salts concentration and alternative plant growth regulators on the in vitro organogenesis of a new hybrid *Cymbidium*. *BioTechnologia*, 100(3), 279-288.
- Malar, A., Suresh, J., Rajamani, K., & Boomiga, M. (2019). Effect of plant growth regulators on rooting and shooting of Indian sarsaparilla (*Hemidesmus indicus* L.). *Medicinal Plants-International Journal of Phytomedicines and Related Industries*, 11(4), 410-414.
- Malik, S. A., Rather, Z. A., Wani, M. A., Din, A., & Nazki, I. T. (2017). Effect of growth regulators on plant growth and flowering in dahlia (*Dahlia variabilis*) cv. Charmit. *Journal of Experimental Agriculture International*, 1-7.
- Okay, Y., & Günöz, A. (2009). Gölbaşı'na endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı uygulamaların etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2), 119-126.
- Onursal, C. E., & Gözlekçi, Ş. (2007). Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.) tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı ve süresi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 211-218.
- Ozkazanc, N. K., Ozay, E., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2019). The habitat, ecological life conditions, and usage characteristics of the otter (*Lutra lutra* L. 1758) in the Balıkdami Wildlife Development Area. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(11), 645.
- Özcan, İ. İ. (2014). "Farklı kültürel uygulamaların ekinezya türlerinin (*Echinacea spp.*) bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi," Doktora tezi, Tarla Bitkileri Bölümü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye,

- Özel, S. (2019). The Variation Of Heavy Metal Accumulation in Some Fruit Tree Organelles Due To Traffic Density. Kastamonu University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Sustainable Agriculture and Natural Plant Resources. MSc Thesis. 51 p.
- Ozel, H. U., Ozel, H. B., Cetin, M., Sevik, H., Gemici, B. T., & Varol, T. (2019). Base alteration of some heavy metal concentrations on local and seasonal in Bartın River. *Environmental monitoring and assessment*, 191(9), 594.
- Palghadmal, S. M., Bhosale, S. S., Dale, V. V., Dhakare, B. B., Patil, M. R., & Patil, S. D. (2019). Effect of plant growth regulators and chemicals on fruit retention, yield and quality of mango cv. Keshar. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(4), 1836-1839.
- Pascual, M. P., Lorenzo, G. A., & Gabriel, A. G. (2018). Vertical farming using hydroponic system: Toward a sustainable onion production in Nueva Ecija, Philippines. *Open Journal of Ecology*, 8(01), 25.
- Polat, A. A. (2003). Bazı uygulamaların ceviz (*Juglans regia* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 8 (1-2): 1-8
- Pulatkan, M., Yıldırım, N., & Şahin, E. K. (2018). Farklı hormon uygulamalarının *Berberis thunbergii* “*Atropurpurea Nana*” çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 19(4), 386-390.
- Russo, D., Faraone, I., Labanca, F., Sinisgalli, C., Bartolo, M., Andrade, P. B., ... & Milella, L. (2019). Comparison of different green-extraction techniques and determination of the phytochemical profile and antioxidant activity of *Echinacea angustifolia* L. extracts. *Phytochemical Analysis*.
- Sağlam, A. C., Yaver, S., Başer, İ., & Cinkılıç, L. (2014). The Effects of Different Hormones and Their Doses on Rooting of Stem Cuttings in Anatolian Sage (*Salvia Fruticosa* Mill.). *APCBEE Procedia* 8, 348-353.
- Saha, S., Monroe, A., & Day, M. R. (2016). Growth, yield, plant quality and nutrition of basil (*Ocimum basilicum* L.) under soilless agricultural systems. *Annals of Agricultural Sciences*, 61(2), 181-186.
- Salem, M. L. (2005). Immunomodulatory and therapeutic properties of the *Nigella sativa* L. seed. *International immunopharmacology*, 5(13-14), 1749-1770.
- Satpute, A., Meyering, B., & Albrecht, U. (2019). Preharvest Abscisic Acid Application to Alleviate Chilling Injury of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) during Cold Storage. *HortScience*, 54(1), 155-161.
- Savvas, D., & Gruda, N. (2018). Application of soilless culture technologies in the modern greenhouse industry—A review. *Eur. J. Hortic. Sci*, 83(5), 280-293.

- Selby, C., Kennedy, J., & Harvey, M. R. (1992). Adventitious Root Formation in Hypocotyl Cuttings of *Picea Sitchensis* (Bong.) Carr. The Influence of Plant Growth Regulators. *New Phytologist*, (120), 453-457.
- Sen, G., Gungor, E., & Sevik, H. (2018). Defining the effects of urban expansion on land use/cover change: a case study in Kastamonu, Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 190(8), 454.
- Serim, A. T., & Sözeri, S. (2011). Doğu Tarla Hazeranı [*Consolida orientalis* (Gay) Schröd.(Ran)]'nın Çimlenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 14(1), 9-16.
- Sevik, H., & Cetin, M. (2016). Effects of some hormone applications on germination and morphological characters of endangered plant species *Lilium artvinense* L. onion scales. *Onion scales. Bulgarian Chemical Communications*, 48(2), 256-260.
- Sevik, H., & Guney, K. (2013a). Effects of IAA, IBA, NAA, and GA3 on rooting and morphological features of *Melissa officinalis* L. stem cuttings. *The Scientific World Journal*, 2013.
- Şevik, H., Güney, K. 2013. Effects of Some Hormone Applications on Morphological Features of *Melissa officinalis* L. Root Cuttings, *Soil-Water Journal*, 2(2), p:1647-1652
- Sevik, H., Cetin M, Kapucu Ö. (2016). Effect of Light on Young Structures of Turkish Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana*). *Oxidation Communications* 39 (1-II): 485-492.
- Sevik, H., Cetin, M., (2015), Effects of Water Stress on Seed Germination for Select Landscape Plants, *Pol.J. Environ. Stud.*, 24(2), 689-69
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., & Pinar, B. (2019a). Determining toxic metal concentration changes in landscaping plants based on some factors. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(8), 983-991.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Akarsu, H., & Cetin, I. Z. (2020a). Analyzing of usability of tree-rings as biomonitors for monitoring heavy metal accumulation in the atmosphere in urban area: a case study of cedar tree (*Cedrus* sp.). *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(1), 23.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Ozel, S., & Cetin, I. Z. (2020b). Changes in heavy metal accumulation in some edible landscape plants depending on traffic density. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(2), 78.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Ozel, S., & Cetin, I. Z. (2020c). Changes in heavy metal accumulation in some edible landscape plants depending on traffic density. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(2), 78.

- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Erbek, A., & Cetin, I. Z. (2020d). The effect of climate on leaf micromorphological characteristics in some broad-leaved species. *Environment, Development and Sustainability*, 1-13.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. U., Ozel, H. B., Mossi, M. M. M., & Cetin, I. Z. (2019b). Determination of Pb and Mg accumulation in some of the landscape plants in shrub forms. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-9.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozturk, A., Ozel, H. B., & Pinar, B. (2019c). Changes in Pb, Cr and Cu concentrations in some bioindicators depending on traffic density on the basis of species and organs. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(6), 12843-12857.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozturk, A., Yigit, N., & Karakus, O. (2019d). Changes in micromorphological characters of *Platanus orientalis* L. leaves in Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(3), 5909-5921.
- Sevik, H., Guney, D., Karakas, H., Aktar, G. (2012b) Change to amount of chlorophyll on leaves depend on insolation in some landscape plants. *International Journal of Environmental Sciences*, 3(3):1057-1064.
- Sevik, H., Güney, K., Topaçoğlu, O., & Ünal, C. (2015). The influences of rooting media and hormone applications on rooting percentage and some root characters in *Schefflera arboricola*. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*, 4(2), 25-29.
- Sevik, H., Karaca, U. (2016). Determining the Resistances of Some Plant Species to Frost Stress Through Ion Leakage Method. *Feb-fresenius environmental bulletin*, 25(8), 2745-2750
- Sevik, H., Ozel, H. B., Cetin, M., Özel, H. U., & Erdem, T. (2019e). Determination of changes in heavy metal accumulation depending on plant species, plant organism, and traffic density in some landscape plants. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(2), 189-195.
- Sevik, H., Topacoglu, O., (2015), Variation and Inheritance Pattern in Cone and Seed Characteristics of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) for Evaluation of Genetic Diversity, *Journal of Environmental Biology*, 36(5), 1125-1130
- Sevik, H., Yahyaoglu Z, Turna I. (2012a). Determination of Genetic Variation Between Populations of *Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* Mattf According to some Seed Characteristics, *Genetic Diversity in Plants*, ISBN 978-953-51-0185-7, Chapter 12, p:231-248, InTech, March, 2012
- Sevik, H. (2020). Change of Cu Concentration in Some Edible Landscape Plants Grown in Ankara City Center. *Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*. (In Press)

- Seyedi, A., Esmaili, A., Zadeh, K., & Posiabidi, M. (2014, August 30). Comparative evaluation of the rooting in Cuttings in (*Bougainvillea glabra* L.). *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 3(8), 872-875.
- Shao, F., Wang, S., Huang, W., & Liu, Z. (2018). Effects of IBA on the rooting of branch cuttings of Chinese jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) and changes to nutrients and endogenous hormones. *Journal of forestry research*, 29(6), 1557-1567.
- Sharif, K. O. M. (2019). *Ekinezyanın Yaprak Ve Çiçek Ekstraktlarının Antikanser Ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi* (Doctoral Dissertation, Kastamonu Üniversitesi).
- Shourbalal, S. K. S., Soleymani, A., & Javanmard, H. R. (2019). Shortening vernalization in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) using plant growth regulators and cold stratification. *Journal of Cleaner Production*, 219, 443-450.
- Stefancic, M., Stampar, F., Osterc, G. (2005). Influence of IAA and IBA on root development and quality of Prunus “GiSelA 5” leafy cuttings. *HortScience*, 40(7), 2052- 2055.
- Suman, M., Sangma, P. D., Meghawal, D. R., & Sahu, O. P. (2017). Effect of plant growth regulators on fruit crops. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(2), 331-337.
- Swamy, S.L., Puri, S., Singh A.K. (2002). Effect of auxins (IBA and NAA) and season on rooting of juvenile and mature hardwood cuttings of Robinia pseudoacacia and Grewia optiva. *New Forests*, 23(2), 143-157.
- Topacoglu, O., Sevik H., Akkuzu E. (2016b). Effects of Water Stress on Germination of *Pinus nigra* Arnold. Seeds, *Pak. J. Bot.* 48 (2), 447, 2016.
- Topacoglu, O., Sevik, H., Guney, K., Unal, C., Akkuzu, E., & Sivacioglu, A. (2016a). Effect of rooting hormones on the rooting capability of *Ficus benjamina* L. cuttings. *Šumarski list*, 140(1-2), 39-44.
- Turhan, H. (2015). Effects of IBA (Indole Butiric Acide) on Rooting and Newly Stem to Turkish Lili (*Lilium martagon* L.) Onion. Kastamonu University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Forest Engineering. MsC Thesis, 52 p.
- Turkyilmaz A., Sevik H., Isinkaralar K, & Cetin M (2019) Use of tree rings as a bioindicator to observe atmospheric heavy metal deposition, *Environmental Science and Pollution Research*, 26 (5), 5122-5130

- Turkyilmaz, A., Cetin, M., Sevik, H., Isinkaralar, K., & Saleh, E. A. A. (2020). Variation of heavy metal accumulation in certain landscaping plants due to traffic density. *Environment, Development and Sustainability*, 22 (3), 2385-2398
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., & Cetin, M. (2018b) The use of perennial needles as bio-monitors for recently accumulated heavy metals. *Landsc Ecol Eng* 14(1):115–120.
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., Cetin, M., & Ahmida Saleh E. A. (2018c) Changes in heavy metal accumulation depending on traffic density in some landscape plants. *Pol J Environ Stud* 27(5):2277–2284.
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., Isinkaralar, K., & Cetin, M., (2018a) Using Acer platanoides annual rings to monitor the amount of heavy metals accumulated in air. *Environ Monit Assess* 190:578.
- Vijayakumar, S., Rajadurai, K. R., & Pandiyaraj, P. (2017). Effect of plant growth regulators on flower quality, yield and postharvest shelf life of china aster (*Callistephus chinensis* L. nees.) cv. local. *International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR)*, 7(2), 297-304.
- Wang, C., Ding, C., Wu, Q., & Xiong, X. (2019). Molecularly Imprinted Polymers with Dual Template and Bifunctional Monomers for Selective and Simultaneous Solid-Phase Extraction and Gas Chromatographic Determination of Four Plant Growth Regulators in Plant-Derived Tissues and Foods. *Food Analytical Methods*, 12(5), 1160-1169.
- Worldometers (2020). <https://www.worldometers.info/world-population/>
- Yigit, N., Cetin, M., Ozturk, A., Sevik, H., & Cetin, S. (2019). Variation of Stomatal Characteristics in Broad Leaved Species Based on Habitat. *Applied ecology and Environmental Research*, 17(6), 12859-12868.
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., & Gul, L. (2016b). Clonal variation in chemical wood characteristics in Hanönü (Kastamonu) Günlüburun black pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe) seed orchard. *Journal of Sustainable Forestry*, 35(7), 515-526.
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., & Kaya, N. (2016a). Determination of the effect of drought stress on the seed germination in some plant species. *Water stress in plants*, 43-62.
- Yigit, N., Cetin, M., & Sevik, H. (2018). The Change in Some Leaf Micromorphological Characters of *Prunus laurocerasus* L. Species by Their Habitat. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(11), 1517-1521.

Yucedag, C., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2019). Variability in morphological traits of seedlings from five *Euonymus japonicus* cultivars. *Environmental monitoring and assessment*, 191(5), 285.

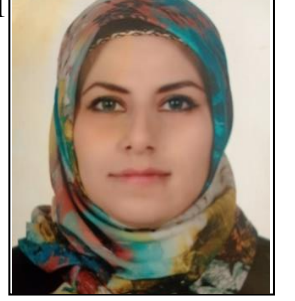
Yusufu, G., (2019) *Listeria monocytogenes* ve *staphylococcus aureus* ile inoküle edilen sığır etlerinde laktik asit ve sıcak buhar uygulamalarının mikroorganizma sayısı üzerine etkisinin araştırılması. Ankara Ün. Fen Bil. Enst. Gıda Müh. ABD. Yüksek Lisans Tezi, 59 s.

Yücedağ, C., & Gültekin, H.C., Pırlak, İ. T. (2010). Sera ve açık alanda sumak (*Rhus coriaria* L.) Tohumları Çimlenmesi Üzerine Ekim Zamanı Ve Örtülemenin Etkileri. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 11(1), 9-15.

Yücedağ, C., & Gültekin, H. C. (2008). Adi Çitlenbik (*Celtis australis* L.) ve Doğu Çitlenbiği (*Celtis tournefortii* Lam.) tohumlarının çimlenmesi üzerine araştırmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(3), 182-185.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : **Rusul Abdulatef Adulhussein ALTAMEMI**
Doğum Yeri ve Yılı : **Iraq 1.3.1990**
Medeni Hali : **Bekar**
Yabancı Dili : **Arapça ve İngilizce**
E-posta : **iosylosan59@gmail.com**



Eğitim Durumu

Lisans : **Faculty of agriculture department of plant protection**