

**T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KUM ZAMBAĞI (*Pancratium maritimum* L.) TOHUMLARINDA
HORMON UYGULAMALARININ ÇİMLENME VE FİDECİK
KARAKTERLERİNE ETKİSİ**

Ayşe Gül KADİM

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY
Doç. Dr. Hakan ŞEVİK
Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU – 2020

TEZ ONAYI

Ayşe Gül KADİM tarafından hazırlanan "**Kum Zambağı (*Pancreatium maritimum* L.) Tohumlarında Hormon Uygulamalarının Çimlenme ve Fidecik Karakterlerine Etkisi**" adlı tez çalışması **20/01/2020 tarihinde** aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY Kastamonu Üniversitesi
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Hakan ŞEVİK Kastamonu Üniversitesi
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL Bartın Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Nur BELKAYALI



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki 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 bildirir ve taahhüt ederim.

Ayşe Gül KADİM



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KUM ZAMBAĞI (*Pancratium maritimum* L.) TOHUMLARINDA HORMON UYGULAMALARININ ÇİMLENME VE FİDECİK KARAKTERLERİNE ETKİSİ

Ayşe Gül KADİM
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY

Ülkemizde doğal yayılış gösteren ve kayıt altına alınmış tek *Pancratium* türü olan Kum zambağı (*Pancratium maritimum* L.) monokotiledonlar grubuna dahil olan Amaryllidaceae familyasına ait çok yıllık bir Akdeniz bitkisidir. Kum zambağı bitkileri soğanlı, çok yıllık bitkiler olup insan faaliyetleri nedeniyle neslinin devamlılığı tehlike altındadır. *Pancratium maritimum* L. türü Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda endemik sayılmayan nadir türler grubunda olup; EN (tehlikede) statüsündedir.

Bu çalışmada *Pancratium maritimum* L.'un tohumlarında hormon uygulamasının çimlenme başarısı ve fidecik morfolojik karakterleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla *Pancratium maritimum* L.'un tohumları, IAA, IBA, GA3 ve NAA hormonlarının üç farklı konsantrasyonlarına (1000 ppm, 3000 ppm ve 5000 ppm) 3-5 saniye süre ile maruz bırakılmış, kontrol grubuyla beraber toplamda 13 uygulama yapılmıştır. Tohumlar daha sonra steril turba ile oluşturulan köklendirme ortamına ekilmiş, 30 gün süre ile kontrol altında tutulmuş ve çimlenme durumları incelenerek fidecikler üzerinde belirlenen karakterlerin ölçümleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda hormon uygulamalarının fidecik karakterlerinin çoğunu olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kum Zambağı, *Pancratium maritimum* L., hormon, çimlenme, fidecik

2020, 52 sayfa

Bilim Kodu: 1205

ABSTRACT

MSc. Thesis

THE EFFECT OF HORMONE TREATMENT ON ROOTING PERCENTAGE
AND SEEDLE CHARACTER IN SAND LILY (*Pancratium maritimum* L.) SEEDS

Ayşe Gül KADİM
Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Kerim GÜNEY

Sand lily (*Pancratium maritimum* L.), the only *Pancratium* species that grows naturally in Turkey, is a perennial Mediterranean plant belonging to the Amaryllidaceae family. Sand lily plants are bulbous, perennial plants and the continuity of their generation is endangered due to human activities. *Pancratium maritimum* L. species of rare species groups in Turkey plant is not considered endemic in the Red Data Book; EN (endangered) status.

The aim of this study was to determine the effect of hormone application on germination success and seedling morphological characteristics of *Pancratium maritimum* L. seeds. For this purpose, the seeds of *Pancratium maritimum* L. were exposed to three different concentrations of the hormones IAA, IBA, GA3 and NAA (1000 ppm, 3000 ppm and 5000 ppm) for 3-5 seconds and a total of 13 treatments were performed with the control group. The seeds were then planted in the rooting medium created with sterile peat, kept under control for 30 days and germination conditions were examined and the characters determined on the seedlings were measured. As a result of the study, it was determined that hormone applications positively affect most of seedling characteristics.

Key Words: Sand lily, *Pancratium maritimum* L., hormone, germination, seedling

2020, 52 pages

Science Code: 1205

TEŞEKKÜR

“Kum Zambağı (*Pancreatium maritimum* L.) Tohumlarında Hormon Uygulamalarının Çimlenme ve Fidecik Karakterlerine Etkisi” konulu bu yüksek lisans tezi Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Lisansüstü Programı dahilinde hazırlanmıştır.

Tez çalışmamın danışmanlığını yapan kıymetli hocam, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY ‘e şükranlarımı sunarım. Çalışmamın tamamlanmasında emeği geçen ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli arkadaşım Dr. Ayşe ÖZTÜRK başta olmak üzere, tez jürimde bulunarak çalışmamı değerlendiren ve beni yönlendiren hocalarım Sayın Doç. Dr. Hakan ŞEVİK ve Sayın Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL’e teşekkürü borç bilirim. Ayrıca her daim yanımda olan ve çalışmama destek veren sevgili eşim Nurettin KADİM’e ve ayrıca destekleri, anlayışları ve sabırları için aileme teşekkür ederim. Çalışmamın tamamlanmasında desteğini esirgemeyen sevgili Ezgi ABACIOĞLU’na da teşekkürü borç bilirim. Araştırmanın benzer konularda yapılacak çalışmalara ve bilim dünyasına yararlı olmasını dilerim.

Ayşe Gül KADİM
2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI.....	ii
TAAHHÜTNAME.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
GRAFİKLER DİZİNİ	x
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1. <i>Pancratium maritimum</i> L. Hakkında Genel Bilgiler.....	4
2.2. Geofitlerin Üretim Yöntemleri.....	9
2.3. Bitki Büyüme Düzenleyicileri (Bitki Hormonları) ve Özellikleri	10
2.3.1. Oksin.....	13
2.3.1.1 Indol-Butirik Asit (IBA)	14
2.3.1.2. Naftalen Asetik Asit (NAA)	14
2.3.2. Sitokinin	15
2.3.3. Gibberellinler (GA)	16
2.3.4. Absisik Asit (ABA)	16
2.3.5. Etilen.....	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Fidecik Karakterlerinin Belirlenmesi	20
3.2. Değerlendirme	20
4. BULGULAR	21
4.1. Hormon Çeşidinin Etkisi	21
4.2. Doz Miktarının Etkisi	22
4.3. Uygulamaların Etkisi.....	24
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	38
6. ÖNERİLER.....	44
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ	52

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

ABA	Absisik Asit
GA3	Giberellik Asit
IAA	Indol Asetik Asit
IBA	Indol Butirik Asit
NAA	Naftelen Asetik Asit
Ppm	Milyonda bir

Kısaltmalar

BBD	Bitki Büyüme Düzenleyicileri
EKK	En Kalın Kök
GB	Gövde Boyu
GG	Gövde Genişliği
GK	Gövde Kalınlığı
KBC	Kök Boğazı Çapı
KU	Kök Uzunluğu
KY	Köklenme Yüzdesi
OK	Ortalama Kök

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Bitki bünyesinde doğal olarak bulunan hormonlar ve etkileri	13
Tablo 4.1. Hormon çeşitleri ve morfolojik karakterlere ilişkin varyans analizi sonuçları	21
Tablo 4.2. Hormon çeşitlerinin ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları....	22
Tablo 4.3. Morfolojik karakterler üzerine doz miktarının etkisi.....	23
Tablo 4.4. Hormon dozunun ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları.....	24
Tablo 4.5. Uygulamaların morfolojik karakterler üzerine etkisine ilişkin Varyans analizi sonuçları.....	24
Tablo 4.6. Uygulamalara göre köklenme yüzdesinin ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	25
Tablo 4.7. Uygulamalara göre kök uzunluğunun ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	27
Tablo 4.8. Uygulamalara göre en kalın kök ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	28
Tablo 4.9. Uygulamalara göre ortalama kök değerleri ve Duncan testi sonuçları	29
Tablo 4.10. Uygulamalara göre gövde boyu ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları.....	31
Tablo 4.11. Uygulamalara göre gövde genişliği ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	32
Tablo 4.12. Uygulamalara göre gövde kalınlığı ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	33
Tablo 4.13. Uygulamalara göre kök boğazı çapı ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları	35
Tablo 4.14. Morfolojik karakterlere ait korelasyon analizi sonuçları	36

GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 4.1. Köklenme yüzdesinin uygulama bazında değişimi	26
Grafik 4.2. Kök uzunluğunun uygulama bazında değişimi.....	28
Grafik 4.3. En kalın kök karakterinin uygulama bazında değişimi.....	29
Grafik 4.4. Ortalama kök karakterinin uygulama bazında değişimi	30
Grafik 4.5. Gövde boyu karakterinin uygulama bazında değişimi	32
Grafik 4.6. Gövde genişliği karakterinin uygulama bazında değişimi.....	33
Grafik 4.7. Gövde kalınlığı karakterinin uygulama bazında değişimi	34
Grafik 4.8. Kök boğazı çapı karakterinin uygulama bazında değişimi.....	36

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	Sayfa
Fotoğraf 2.1. <i>Pancratium maritimum</i> L. Genel Görünüm	4
Fotoğraf 2.2. <i>Pancratium maritimum</i> L. Çiçeği.....	5
Fotoğraf 2.3. <i>Pancratium maritimum</i> L. Meyvesi	6
Fotoğraf 2.4. <i>Pancratium maritimum</i> L. Tohumu.....	6

1. GİRİŞ

Türkiye sahip olduğu jeomorfolojik yapısı, coğrafi konumu, paleocoğrafyası, toprak çeşitliliği ve değişik iklim tipleri etkisi altında olmasıyla floristik açıdan dünyadaki en zengin ülkelerden birisi konumunda olup bitki türü sayısı bakımından kıta özelliği göstermektedir.

Ülkemizde yaklaşık olarak 11707 adet bitki türünün bulunduğu belirtilmektedir. Bu bitkiler arasından 3649 adet kadarı sadece yurdumuzda bulunmaktadır (Güner ve Aslan, 2012). Bu bitkilerden bazıları hem yurt içerisinde hem de yurt dışarısında ticari anlamda önem teşkil etmektedir. Doğal ortamlarından toplanmak suretiyle dışsatımı gerçekleştirilen türlerin sayıları (alt türlerle birlikte) 347 olup, bu türlerden 139 adetinin ihracatı yapılabilmektedir (Gürbüz 2002, Özhatay vd. 1997).

Anadolu'daki biyolojik zenginliğin büyük bir kısmını soğanlı bitkiler oluşturmaktadır. Geofitler, toprak altında gıda maddesi depo eden soğan, yumru ve rizom gibi özelleşmiş gövdeleri olan otsu bitkilerin genel adıdır. Ülkemizde yaklaşık 40 cins, 700 kadar geofit türü bulunmaktadır (Uysal ve Kaya, 2013).

Ülkemiz florasında önemli bir konumda yer alan geofitler, içermiş oldukları alkaloidler nedeniyle, parfümeri ve ilaç endüstrisinde önemli bir yer almakla birlikte, güzel çiçekleri dolayısıyla süs bitkileri içerisinde de yoğun talep görmektedirler. Ancak aşırı şekilde ve bilinçsizce gerçekleştirilen sökümler sonucunda bu gruba dahil olan bitkilerden büyük bir çoğunluğunun neslinin tükenmek üzere olduğu ve değişik risk kategorilerinde yer aldığı bilinmektedir.

Soğanlı bitkilerin, tohumdan itibaren çiçek verecek duruma gelmesi 4-5 yıl kadar uzun bir süre almaktadır. Çeşitli faydalanma alanları bulunan geofitlere olan ihtiyacın giderek çoğalması, doğal ortamdan yapılan sökümlerde de artışa neden olmakta; bunun sonucunda da soğanlarıyla çoğalan bu bitkilerin tabiattaki miktarları azalmaktadır. Tedbir alınmadığı takdirde, kimisi sadece ülkemizde yetişen bu bitkilerden bazılarının nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır. Birçok

geofit türü Türkiye Kırmızı Kitabı'nda değişik tehlike sınıflarında yer almaktadır ve bazısının doğadan sökülmesi yasaklanmıştır (Karaoğlu, 2010).

Kum zambakları soğanlı, çok yıllık ancak insan faaliyetleri nedeniyle neslinin devamlılığı risk altında olan bir bitkidir (Nikopoulos ve Alexopoulos. 2008). Eisikowitch ve Galil (1971) geofitlerin çiçeklerinin döllenmesinin özellikle Lepidoptera takımından Sphingidae familyasına dahil kelebekler ile böceklerin etkisiyle yapıldığını ve yabancı tozlanan bir tür olduğunu bildirmişlerdir. Bu böceklerin ancak rüzgâr hızının 2-3 m/s altında olduğu durumlarda etkili bir döllenmeye sebep olduğu belirtilmiştir (Eisikowitch ve Galil, 1971). Grassi vd. (2005) ise tozlaşma olayının bölgelerde bulunan farklı organizmalarla da bağlantılı olduğunu ve farklılık gösterdiğini belirtmektedirler.

Zambaklar, hava soğanları, gövde soğanları veya soğan pulları ile çoğaltılmakta ancak bu yöntemlerle çok az sayıda birey elde edilebilmektedir (Karaoğlu, 2010).

Ülkemizde doğal olarak yetişen ve kayıt altına alınmış tek kum zambağı türü (*Pancratium maritimum* L.) olup, monokotiledonlara ait bir grup içerisinde bulunan Amaryllidaceae familyasına dahil çok yıllık bir Akdeniz bitkisidir. Kumulların kuru (stabil) olduğu, ıslak olmadığı ve diğer bitki türlerinin yetişmesinin zayıf olduğu açık alanlarda yetişmektedir. Kışı dinlenme halinde geçirmekte olup, sıcak yaz aylarında su ihtiyacını gece oluşan çiğden veya atmosfer neminden karşılayabilmektedir. Bunun yanında denizden gelen taban suyunu da kullanabildiğinden tuz toleransı yüksek bir bitki türüdür. Doğada ender olarak yetişen kum zambağının doğal yaşam yerleri olan sahil kesimlerinin çoğunun insanlar tarafından plaj amacıyla kullanılması, çiçeklerin kopartılması ve soğanların sökülerek toplanması sonucu türün neslinin devamlılığının tehlikede olduğu bildirilmiştir.

Bundan dolayı nesli tehlike altında olan kum zambağının, mevcut bireylerinin tehlikeye atılmadan üretilme olanaklarının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada *Pancratium maritimum* L.'nin tohumlarında hormon uygulamalarının köklenme yüzdesi ve fidecik karakterlerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Böylece, türün tohumdan üretilerek in-situ ve ex-situ koruma stratejilerinin belirlenmesine yardımcı olunması amaçlanmaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. *Pancratium maritimum* L. Hakkında Genel Bilgiler

Monokotiledonların bir grubu olan Amaryllidaceae familyasına ait taksonlar çoğunlukla iç mekan ve dış mekân süs bitkileri olarak kullanım olanağı bulmaktadır (Gümüş, 2015). Dünyada yaklaşık 85 cins 1100 tür ile temsil edilen familyanın ülkemizde ise doğal olarak yetişen 5 cins 28 tür 33 taksonu bulunmaktadır (Willis, 1988; Güner vd. 2000). *Pancratium* L. cinsi bu familyanın Afrika kıtasının Atlantik okyanusu kıyıları ve Avrupa'dan, Afrika sahilleri ve Akdeniz mntıkasına ve oradan da tropikal Asya kesimlerine kadar çoğu ülkede kültüre alınan veya doğal olarak yetişen geniş yayımlı bir cinsi olup dünyada 21 türü bulunmaktadır (Mabberley, 1993).



Fotoğraf 2.1. *Pancratium maritimum* L. (©Kerim Güney)

Türkiye’de ise *Pancratium maritimum* L. olmak üzere doğal olarak yetişen tek tür ile temsil edilmektedir. Kum zambağı olarak da bilinen bu tür soğanlı ve çok yıllık bir

bitkidir. Soğanları etli pullardan oluşan, küremsi oval, tunikli ve 14 cm ile 16 cm arasında çevre uzunluğundadır (Çelikel, 2014; Gümüş 2015). Bitki kökleri kum içerisinde ortalama olarak 80 cm derinliğe kadar inebilmektedir ve değişikliğe uğramış büyük soğanları mevcuttur (Grassi vd., 2005). Yaprakları dilsî-şeritsi şeklinde uç kısmı sivri yuvarlak arası, 28-40(-50)mm x 10-24 mm büyüklüğünde ve donuk mavimsi yeşil renginde olup çiçeklenmeden önce görülür. Skapus adı verilen tabandaki yaprak rozetinden yükselen ve tepesinde çiçek durumu taşıyan yapraksız gövde denilen kısım 12.5-35 cm veya daha fazla kalın ve yassı şeklindedir. Umbel 3-10 çiçeklidir. Spata diğer bir ifadeyle çiçek durumunu tabandan saran zarımsı brakte 35-90 mm büyüklüğünde geniş lanseolat yani mızraksı bir şekle sahip olup aniden uzun bir gaga şeklinde darlaşmaktadır. Pedisel 5-13 mm uzunluğunda ve ovaryumdan daha kısadır.



Fotoğraf 2.2. *Pancratium maritimum* L. çiçeği (©Kerim Güney)

Çiçekler beyaz renkli olup hoş güzel bir kokuya sahiptir ve Haziran-Ekim aylarında çiçek açmaktadır (Davis, 1984; Yaltırık ve Efe; 1996). Hipantiyum tüpü (perigin bir çiçekte yayık veya çukur şekilde çiçek tablası diğer adıyla reseptakulum) çok ince olup 35-90 mm'dir. Periant parçaları şerit-mızrakımsı, dik yayık uçları sivri ve 55-85

x 3.5-8.5 mm büyüklüğündedir. Korona yani taç ise 25-50(-70) mm büyüklüğünde ve 12 üçgensî dişli kenarlara sahiptir.



Fotoğraf 2.3. *Pancratium maritimum* L. meyvesi (©Kerim Güney)

Anterler (stamenlerde filamentin tepesindeki polen taşıyan şişkin kısım) 4.5-6 mm uzunluğundadır. Kapsül ise 23-30 mm x 18-28 mm büyüklüğündedir ve içinde siyah tohumları bulunmaktadır.



Fotoğraf 2.4. *Pancratium maritimum* L. tohumu (©Kerim Güney)

Her bir çiçeğe düşen ortalama ovül sayısı 54 olmakla birlikte, genelde çiçek başına 15 ile 20 adet arasında tohum oluşur. Tohumlar havalandırma parankimasının büyük olması nedeniyle hafiftirler. Tohum ağırlıkları yaklaşık olarak 50 mg'dır (Grassi vd., 2005). Diploid kromozom sayıları ise $2n=22$ 'dir (Gümüş, 2015). Tohumlar kuşlar için iyi bir besin maddesidir. Doğal şartlarda tohum kapsüllerinin ve tohumlarının Lepidopteron larvalarının beslenmesi açısından önemli bir besin kaynağı sağladığı bildirilmiştir (Grassi vd., 2005).

Panocratium türlerinin çoğu uçurumlarda veya dik yerlerde yetişirken, bu taksonların sadece küçük bir bölümü kumlu alanlarda (*P. arabicum*, *P. linosae*, *P. maritimum*) yada çöllerde yetişebilen özelliktedir (De Castro vd., 2012). Ülkemizde Adana, Düzcce, İstanbul, Antalya, Giresun, Kırklareli, Samsun ve Sinop bölgelerinde kayıtları olup bulunduğu illerin kumlu sahil, kumul habitatlarında deniz seviyesinden 5 m'ye kadar yükseklikte doğal olarak yayılış göstermektedir (Davis, 1984). Yaşam alanlarını deniz kenarlarının oluşturduğu *P. maritimum*, direkt olarak denizden gelen meltemlere, güçlü radyasyona ve daima yüksek hava nemi etkisinde kalan, tuzluluğa ve kuraklığa dirençli bir bitki türüdür (Eisikowitch ve Galil, 1971; Sanaa vd., 2012). Öncelikle kalkerli ortamları tercih etmekte olup az tuzlu alkalın toprakta da kendine yaşam alanı bulabilmektedir (Kilinç ve Yüksel, 1995). Ekstrem iklim koşullarına ve kurak koşullara dayanıklı bir tür olduğu da bilinmektedir (Meerow vd. 2002).

P. maritimum, denizden ortalama 60 metreye kadar uzaklığı olan kumsallarda, deniz ile paralel uzanacak şekilde yaşam alanı bulmaktadır. Habitatı aynı olmasına rağmen denize kıyısı olmayan kum alanlarında yetişememektedir. Yetiştği ortamının pH sınırı 7,80-8,23 olup, %CaCO₃ değeri 4,80-16,84 arasında değişiklik göstermektedir. Kum zambağı orta oranda kireçli kumullarda yetişmekte ve -5 dereceye kadar olan hava sıcaklıklarından etkilenmemektedir (Korkmaz ve Çelikel, 2013).

Kum zambağı, çiçek üretimiyle süs bitkisi amaçlı kullanımı ve ekonomik değerinin yanında içerdiği alkaloidlerle tıbbi olarak da dikkat çekmektedir (Protich,1987; Berkov et al.,2003, Gümüş, 2015). Berkov vd. (2003), yaptıkları çalışmalarında türün yaprak ve köklerinde 5' i ilk defa bu türde tanımlanmış toplamda 16 alkaloid raporlamışlardır. Ayrıca içerdiği etken maddelerinin antitümör etkilerinin

bulunabileceğine dair çalışmalar da mevcuttur (Gümüş, 2015). Sür Altiner vd, (1999) türün antifungal aktiviteye sahip olduğunu, El Hadidy vd. (2012) biyopestisit, kusturucu, tansiyon düşürücü, laksatif, dalak iltihabı giderici etkileri olduğunu çalışmalarında belirtmektedir.

Pancratium maritimum L. türü Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda endemik sayılmayan nadir türler grubunda olup; EN (tehlikede) statüsündedir. Bir takson yakın gelecekte yüksek oranda ortadan kalkma riski altındaysa ve henüz çok tehlikede (CR) grubunda bulunmuyorsa, bu tür (EN) tehlike grubu kategorisinde değerlendirilmektedir. Bunun yanında EN kategorisi içerisine dâhil edilmek için sağlanması gereken ek kriterler de bulunmaktadır.

- 1)Habitat alanı özelliklerinin değişime uğraması ve bitki türünün yayılma kapasitesinin azalması;
- 2)Aktüel ve giderek artan toplanma tehdidinin bulunması;
- 3)Diğer taksonlar tarafından istila edilme tehdidi altında olmak, kirlenme, tohum bağlamama, hastalık, melezleme, parazitler ve rekabetçilerin etkisinde kalması gibi nedenlerle yüksek tehdit altında, son 3 nesilde veya 10 yıl içinde tür popülasyonunda % 50 oranında azalma olması tahmin ediliyor; yetişme yeri büyüklüğü 5000 km² ya da tek bir mekânda 500 km² kadar, fert sayısı 2500 adedin altında veya en fazla 5 lokasyonda biliniyorsa, o tür yine EN (tehlikede) kategorisi altında değerlendirilmektedir (Ekim, 2000).

Pancratium maritimum L., Gıda Tarım ve Hayvancılık bakanlığının 2017 yılında yayınladığı ihraç edilen doğal çiçek soğanları listesinde; doğadan tedarik edilerek toplanması ve ihraç edilmesi yasaklanan çiçek soğanları içerisinde bulunan türlerden biridir. Gümüş (2015), bitkinin ihraç amaçlı sökümden çok kıyı ve plajların bilinçsiz kullanımı ve kıyıların kentleşmeye açılmasıyla tahribinin de arttığını bildirmektedir. Tür, doğal yayılış habitatlarında plaj aktivitelerinde ziyaretçilerin soğanları ve çiçekleri koparmasıyla ya da ticari endüstriyel birimlerin yaygınlaşmasıyla zarar görmektedir. Genellikle yerleşim için kıyı bölgeler tercih edildiğinden türün yaşam alanları da tehdit altındadır.

Tür sadece kumul tipi habitatlarda yayılış göstermekte ve bu habitat da sınırlı yarı dar bir alanda bulunmaktadır. Bu alanlar da insanların birçok amaçla tercih ettiği yerler arasındadır. Sulak alanlar üzerindeki insan baskılarının her geçen gün artmasıyla türün içinde bulunduğu risk ve tehlike kategorisinin de artma olasılığı bulunmaktadır.

Pancratium maritimum L. tür popülasyonu diğer ülkelerdeki yayılışına da bakıldığında normal gibi görünse de yaşam alanları, turistik faaliyetler ve yerleşimden dolayı tehdit altında bulunmaktadır. Kumul sistemin değiştirilmesi ve tahribi de habitatı olumsuz etkilemektedir. Türün dağılımı da sadece kumul kesimle sınırlı olduğundan çok geçmeden tehdit durumu ortaya koyulmalı ve uzun dönem için koruma stratejileri belirlenmelidir. Bu tür bitkilerin korunması doğanın korunmasına da temel oluşturmaktadır. Bu sebeple tehdit altındaki türlerle ilgili çalışmalara öncelik verilmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalar öncelikle nelerin korunması gerektiği hususunda; türün tanıtımı ve korunmasıyla alakalı farkındalık ortaya çıkarır.

2.2. Geofitlerin Üretim Yöntemleri

Türkiye’de 600’den fazla soğanlı bitki türü bulunmaktadır (Karaoğlu, 2010; Uysal ve Kaya, 2013). Bu zengin bitki örtümüz içerisinde önemli yer tutan geofitler, yabancıların da dikkatini çekmiş ve ilk olarak ülkemiz doğasından örnekler toplanarak götürülmüş ve sonrasında ise doğadan sökümler ile geofit ticaretine başlanmıştır. Üretim amacıyla ihracata konu olan geofitlerin bu ülkelerde dikilen yerlere adaptasyon sağlayamaması nedeniyle, ülkelere gelen ihrac talepleri giderek artmıştır. Bu sebepten dolayı ülkemiz doğasından yapılan sökümler de günden güne artmıştır. İhrac edilmek amacıyla yapılan sökümler doğanın tahrip edilmesine ve bu da türlerde azalmalara sebebiyet vermiş sonuçta doğa ve doğal denge bozulmaya başlamıştır. Tabiatı kısıtlı olarak bulunan kum zambağı türünün doğal yaşam yerleri olan kumsalların birçoğunun insanlar tarafından plaj olarak kullanılıyor olması, soğanların sökülmesi ve çiçeklerin kopartılması sonucunda türün yok olma tehlikesi altına girdiği belirtilmiştir (Ulus ve Seyidoğlu, 2006).

Geofitlerin üretimi, generatif (tohumla üretim) ve vejetatif olmak üzere iki şekilde yapılabilmektedir. Tohum kullanılarak yapılan generatif üretim, bazı türlerin yeterli miktarda tohum oluşturamıyor olması, tohumların ekimden sonra çiçeklenme özelliği gösterebilecek yeni bir bitki durumuna gelebilmesi için geçmesi gereken zamanın uzun olması ve yeni elde edilen bitkinin ana bitkiye tam olarak benzemiyor olması gibi olumsuzluklar nedeniyle pek rağbet görmemektedir. Vejetatif üretim ise yumru, yavru soğanlar, rizom ve soğanımsı yumruların bölünmesi, soğan pulları, koltukaltı yavru soğanlar, soğan tabanı, parçacık ve ikiz pulların kesilmesi ve doku kültürü ile üretim olmak üzere değişik şekillerde gerçekleştirilmektedir (Ulus ve Seyidoğlu, 2006).

2.3. Bitki Büyüme Düzenleyicileri (Bitki Hormonları) ve Özellikleri

Bitkilerde büyümeyi düzenleyen maddeler; bitkiye dışarıdan verilen veya bitkiler tarafından oluşturulan, kimyasal yapıda olan, çok az miktarlarda olsalar dahi bitkideki büyümeyi, gelişmeyi kısacası bütün fizyolojik olayları etkileyebilen, bu etkilemeyi sadece kendisi veya bir başka organik madde ile birlikte olumlu veya olumsuz yönde gerçekleştirebilen, oluşturuldukları kısımlarda etkili olmalarının yanında bitkinin diğer dokularına da transfer edilebilen ve bu kısımlarda da etkili olan organik maddelere verilen genel isimdir. Bitki, bünyesinde gerçekleşen fizyolojik olayları düzenleyebilmek için ihtiyaç duyduğu ana maddeleri kendisi üretebildiği gibi bu maddeler laboratuvar koşullarında da üretilmektedir. Bu maddelere hormon veya fitohormon (bitki hormonu) denilmektedir (Kumlay ve Eryiğit, 2011).

Bitki hormonları; bitki bünyesinde gerçekleşen fizyolojik olaylara yön veren, çok az miktarlarda bile etkili olan ve bitki bünyesinde üretilerek başka kısımlara da taşınabilen organik maddelerdir ve sadece bitkilerde doğal olarak bulunanlar için kullanılmaktadır. Hormonlar bitkilerde bulunan doğal maddeler olup bitkinin hareketlerinde etkilidirler. Bitki büyüme düzenleyicisi terimi ise bitkinin büyümesinde etkili olduğu tespit edilen doğal ya da doğal olmayan sentetik maddeleri tanımlamakta kullanılmaktadır. Bitki büyüme düzenleyicilerinin bitki üzerinde değişik tepkimelere sebebiyet verdiği daha önceki çalışmalarda

belirtilmiştir. BBD'lerin bu etkilerinin kullanılarak bitkinin savunma mekanizmasının uyarılması neticesinde bitkilerde oluşabilecek hastalıklara karşı direncin artırılması ile ilgili olarak, bitki-patojen etkileşiminde etkili olduklarına dair son yıllarda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Büyüme düzenleyicileri sentetik ve doğal hormonların ikisini de kapsamaktadırlar ve özellikle bir kısmı bitki üretiminde düzenli olarak kullanılmaktadırlar (Anonim, 2001).

Bitkiler bünyelerindeki fizyolojik olayların çoğunu bitki hormonlarının etkisi ve kontrolü ile gerçekleştirirler. Bitki hormonlarının bu etkileri, her zaman bir uyum halinde birbirini destekleyerek tamamlayan ya da bir diğerinin etkisini azaltacak şekilde kendini göstermektedir. Büyüme düzenleyicileri ve bitki hormonları; köklerin gelişmesi, bitki çiçeklenmesi ve yaşlanmada; yaprak, gövde (sap) ve diğer bitki bölümlerinin yok edilmesi ya da şeklinin değişmesinde (2,4-D vb. herbisitlerle); gövde boylanmasının sağlanması ya da engellenmesinde; meyvelerin renginin belirlenmesi, yaprak dökülmesinin sağlanması veya engellenmesi gibi bitki bünyesinde gerçekleşen birçok fizyolojik olayda etkinlik gösterebilmektedirler (Anonim, 2002).

Tarımda BBD kullanım amaçları; tohumların çimlenme gücünü artırmak, çelikle çoğaltmayı sağlamak, , bitkide çiçeklenmeyi sağlamak veya geciktirmek, meyvelerde tohum oluşumunu teşvik etmek, meyve iriliğini sağlamak ve meyvelerin korunma süresini uzatmak, soğuğa dayanıklılığı artırmak, bitkilerin zararlı ve hastalıklara karşı direncini artırmak, pamuk ve tahıllarda bitkinin yatmasını önlemek, meyve olgunlaşma süresini kısaltarak yatmayı engellemek, hasat öncesi meyvelerin dökülerek ziyan olmasına engel olmak, tüm bitkilerin aynı zamanda olgunlaşmasını sağlayarak makinayla yapılacak olan hasadı kolaylaştırmak ve iş gücünü azaltmak, istilacı ot kontrolünü sağlamak, patates bitkisinde dormansiye engellemek, özellikle doku kültüründe yumru, kök ve sürgün ve oluşumunu artırmak şeklinde sıralanabilir (Abid ve Asghari, 2006; Budak vd., 1994; Kaynak ve Ersoy, 1997).

Bitki büyüme düzenleyicilerinin bazıları, stimülatör grubu denilen ve bitkide büyümeyi ve gelişmeyi teşvik ederek hızlandıran grup içerisinde bulunmaktadır. Sitokinin, oksin ve giberellinler, bu grup içerisinde yer alırlar. Bazıları ise inhibitörler

olarak adlandırılırlar ve büyüme ve gelişmeyi gerileten özelliklere sahiptirler. Etilen ve absisik asit ise bu gruptandır. Bitkide cereyan eden fizyolojik olayların birçoğu stimülatör ve inhibitör gruplarındaki bu hormonların etkisi ve kontrolündedir. Hormonların bu özellikleri göz önüne alınarak günümüzde hormonlardan, çok yönlü olarak fayda sağlanmaktadır (Bozcuk ve Topçuoğlu, 1982).

Bitkiler gelişmek için topraktaki su, mineral ve diğer besin maddelerinin yanında, havadaki CO₂'e ve güneş ışığına da ihtiyaç duyarlar. Vejetasyon boyunca bitkinin büyüüp gelişmesi nedeniyle hücrel faaliyetler sonucu doku ve organlar oluşarak, bitkinin kendine özgü şeklini almasını sağlarlar.

Bir maddenin bitki hormonu sayılabilmesi için şu özellikleri barındırması gerekir (Kaynak ve Ersoy, 1997).

- a. Bitkinin kendi içerisinde oluşuyor olması,
- b. Sentezlendiği kısım dışında diğer kısımlara da transfer edilebilmesi,
- c. Transfer edildiği kısımlardaki farklı yaşam aktivitelerini düzenlemesi ya da etkilemesi
- d. Az miktarlarda olsa bile bu özelliklerini gösterebiliyor olması gerekmektedir.

Sentetik olmayan bitki büyüme düzenleyicileri içerisinde, dünyada en yaygın olarak kullanılan bitkisel hormon %23'lük oranla etilen olurken, ikinci sırada %20'lik oran ile oksin, üçüncü sırada %17'lik oran ile Gibberellinler bulunmaktadır. Sitokinin ve dorminlerin kullanım alanı ise henüz yaygın değildir (Barut, 1995).

Bitki bünyesinde doğal olarak bulunan hormonlara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir (Raven vd., 1992).

Tablo 2.1. Bitki bünyesinde doğal olarak bulunan hormonlar ve etkileri

Hormon	Tabiatı	Biosentezin Olduğu Yer	Taşınması	Etkileri
Oksinler	Doğal olarak oluştuğu bilinen tek oksin Indol-3 asetik asittir. Triptofandan salgılanır.	Gelişen tohumlardan, yaprak primordiası ve genç yapraklardan sentezlenir.	IAA, bir hücreden diğer hücreye taşınabilir ve taşınma iki yönlü olabilir (Polar).	Apikal dominanside, tropikal yerlerde, vasküler dokuların oluşmasında, meyve veya yaprak dökümünün engellenmesinde, etilen salgısının teşvik edilmesinde, çiçeklenmenin önlenmesi veya teşvik edilmesinde, meyvelerin oluşumunda etkilidir.
Sitokinin	Fenil üre bileşikleri N ⁶ -adenin türevleri, Bitkilerde en yaygın bulunan sitokinin Zeatindir.	Kök uçlarında sentezlenir.	Stokininler Ksilem aracılığı ile kök kısımlarından, uç sürgünlerin gelişen kısımlarına taşınır	Hücre bölünmesinde, doku kültüründe sürgün oluşmasının teşvik edilmesinde, yapraklardaki sararmanın engellenmesinde, yan tomurcukların apikal dominansiden ayrılmasında etkili olurlar
Etilen	Bitkide hormon etkisinde olan tek karbonhidrattır ve metioninden sentezlenen gaz etilendir (C ₂ H ₄)	Çoğu dokuda bitki stres altındayken ortaya çıkar (özellikle olgunlaşmaya ve sararmaya başlayan kısımlarda)	Gaz olması nedeniyle, sentez edilen bölgelerden diğer bölgelere diffüzyonla hareket ederler.	Meyvelerin olgunlaşmasında (özellikle domates, elma, avakado, muz gibi meyvesi etli bitkilerde), yaprakların ve çiçeklerin sarmasına, yaprakların ve meyvelerin dökülmesine etki etmektedir.
Absisik Asit (ABA)	Mevalonik asitten sentezlenir. Dökülme ile alakasının çok az olması nedeniyle yanlış adlandırılmıştır.	Bitki su stresi altındayken yaprak kısımlarında salgılanır. Bunun yanında tohumlarda da üretilebilir.	ABA yapraklarda floem aracılığıyla taşınır.	Tohumlarda depo proteini üretiminin teşvikinde, Stomanın kapanmasında, yapraklardan gelişen tohumlara fotosentetaz taşınmasının sağlanmasında, bazı türlerde tohum ve tomurcuklarda dormansinin teşvikinde ve sürekli olmasında etkilidirler.
Giberellin	Mevalonik asitten salgılanır. En çok bulunan bir mantar ürünü olan giberellik asittir (GA ₃) ve muhtemelen bitkilerdeki en önemli giberellindir.	Gelişen tohumlardaki genç dokularda ve sürgünlerde salgılanır. Hücreler tarafından da sentezlenip sentezlenmediği hakkında henüz bilgiler mevcut değildir.	GA ₃ 'ler büyük olasılıkla ksilem ve floem içerisinde taşınırlar.	Hem hücre bölünmesinde hem de hücre gelişiminde etkilidirler ve aşırı sürgün oluşumuna sebep olurlar, cüce bitki oluşumuna karşı boylu bitki oluşumunu sağlarlar. Tohumların çimlenmesi, çok yıllık ve uzun gün bitkilerinde çimlenmenin teşvikinde, tahıllardaki tane enzimlerinin üretiminde etkilidirler.

2.3.1. Oksin

Oksinler, keşfedilen ilk bitki büyüme maddesidirler. Bitki bünyesinde doğal olarak sentezlenen oksinler, , indol-3-ethanol, Indol-3-asetik asit (IAA), indol-3-asetonitril ve indol-3-asetaldehit olup, bunların yanında sentetik oksinler ise naftalen asetik asit

(NAA) ve indol butirik asittir (IBA). Oksinler, çoğunlukla bitkinin her kısmında bulunuyor olmalarına karşın özellikle kök ile gövdenin uç kısımlarında sentezlenerek bitkinin diğer kısımlarına taşınırlar (Özen ve Onay, 1999). Bitkilerde hücre duvarının mekaniksel özelliklerine etki ederek hücrelerin uzamasını sağlarlar (Breviario vd., 1992). RNA ve protein sentezleri ile solunumu yöneterek hücre büyümesini teşvik ederler ve mitoz bölünme üzerinde etkili olmalarından dolayı da hücrelerin bölünmelerini sağlarlar (Ünsal, 1993).

Bitki türüne ve yaşına göre Oksinler, genellikle az yoğunluklarda primer ve adventif köklerin oluşmasını teşvik ederler, tohum çimlenmesini, dişi çiçekler ile partenokarpik meyvelerin oluşmasını teşvik ederler ve floemde asimilat taşınımının sağlanmasına etki ederler. Ayrıca yine bir bitki hormonu olan etilenin salgılanmasını çoğaltarak, çiçeklerdeki yumurtalıklarında gelişmesini sağlarlar (Salisbury ve Ross, 1991).

2.3.1.1. Indol-butirik asit (IBA)

Oksin grubu üyesi IBA hormonu, çeliklerin köklendirilmesi için en çok tercih edilen sentetik hormondur (Kaynak ve Ersoy, 1997). Özellikle köklenmesi zor olan bitkilerde, çelik başına düşen köklerin sayısını ve kalitesini arttırmak, çeliklerin kök oluşumunu hızlandırmak için kullanılan bitki büyüme düzenleyicisidir. Oksinleri yıkan enzimlerin IBA'yı hızlı parçalayamama özelliği nedeniyle köklenmenin teşvikinde etkilidir ve aynı zamanda etkisi yüksek ve sürekli (Zenginbal vd., 2006).

2.3.1.2. Naftalen asetik asit (NAA)

Naftalen asetik asit ve türevi olan asitler, uzun zamandır meyvecilik sektöründe kullanılan, fazla miktarda olan meyve tutumunu azaltmak için kullanılan, oksin grubuna dâhil olan sentetik bir hormondur. Hormon etkisiyle oluşan seyreltme sonucu meyvelerin iriliği ve kalitesi artar. Ayrıca patates depolanması konusunda gözlerin sürmesini engellemede, çeliklerin köklenmesinde ve çiçeklenmenin teşvikinde etkili olmaktadır (Kaynak ve Ersoy, 1997).

2.3.2. Sitokinin

Sitokininler, özellikle hücrelerin bölünmeleri sırasında meydana gelen, diğer hormonlardan farklı olarak, bitki bünyesinde bulunmasının yanında hayvan bünyesinde de bulunan organik maddelerdir ve kinin yapısındadırlar.

Sitokininler, özellikle bitki doku kültürü yöntemlerinde hücrelerin bölünmesinde etkili olmalarıyla bilinen, azotlu pürin bazlı adenin türevleridir (Özen ve Onay, 1999).

Bitkilerde doğal olarak sentezlenen sitokininler; izopentenil adenin, zeatin, dihidrozeatin ve dimetilaliladenin olup bunların yanında sentetik sitokininler ise tetrahidropiranilbenzil adenin (PBA), benziladenin (BA) ve kinetindir (N6-furfurilamino purin) (Ünsal, 1993). Biyolojik ve kimyasal olmak üzere 200'ün üzerinde sentetik ve doğal sitokinin çeşidi bulunmaktadır (Salisbury ve Ross, 1991).

Zeatin, boylu bitkilerin bünyesinde doğal olarak sentezlendiği bilinen sitokininler içerisinde en fazla bilinenidir. Diğer doğal sitokininlerde olduğu gibi zeatininde 9. konumunda ribonükleotid (riboz şeker+pürin bazı+fosfat grubu) ya da ribonükleosid (riboz şeker+pürin bazı) bulunmaktadır. Hücrelerde bölünmeye etki edilmesinin yanında, doku kültüründe kök ve sürgün farklılaşmaları, yaprak gelişmesi, yan tomurcukların büyümesi, kloroplastların gelişmesi ile senesens üzerinde de sitokininlerin etkileri vardır. Genelde bunların tümünün gerçekleşmesi oksin ile beraber kullanılmasına bağlıdır. Bu sebeple beslenme ortamına sitokinin ve oksin birlikte eklenirler (Özen ve Onay, 1999). Oksinler köklerin oluşmasında etki gösterirken, sitokininler sürgünlerin oluşmasında rol alırlar.

Sitokinin grubundaki hormonlar mitoz bölünmenin gerçekleşebilmesi için ihtiyaç olan proteinlerin aktivasyonuna ve sentezine etki ederler. Bu nedenle hücrelerin bölünmesini arttırırlar. Morfogenez olayında vasküler doku farklılaşmasına sebep olurlar ve gövde oluşumuna etki ederler. Tomurcuklar üzerindeki dormansiye etkilemeleri ile bilinen Sitokininler, yan tomurcukların gelişmesini teşvik etmeleri sebebiyle oksin etkisiyle apikal dominansinin yıkılmasını sağlarlar (Özen ve Onay, 1999).

Sitokininlerin yapraklarda nükleaz ve proteazların oluşmasını engelleyici etkisi nedeniyle, proteinlerin yıkılmasını engelledikleri ve buna bağlı olarak da bitkinin yaşlanmasını geciktirdiklerine dair araştırmalarda mevcuttur (Kaynak ve Ersoy, 1997).

Aynı zamanda kloroplastların oluşumunu da teşvik eden sitokininler bunu klorofillerin salgılanmasını ve renksiz pigmentlerin (etiyooplastların) kloroplastlara dönüşmelerini sağlayarak yaparlar (Salisbury ve Ross, 1991).

2.3.3. Gibberellinler (GA)

Giberellinlerin bitki bünyesinde göstermiş oldukları en belirgin etkileri, hücrelerin hacimsel olarak büyümesine etki etmeleri ve sonuçta bölünmelerini sağlamaları (meristem oluşumu) veya her iki olayda etkili olmalarıdır, bu nedenle büyüme ve gelişmede etkilidirler. Gibberellinler, kalite ve verimin yükseltilmesiyle ilgili olarak değişik fizyolojik olaylarda önemli etkilere sahiptirler ve bitkilerdeki fonksiyonlarının başında genetik bodurluğun giderilmesi, tohumlardaki ve tomurcuklardaki dinlenmelerin ortadan kaldırılması, partenokarpik meyve oluşumunun teşvik edilmesi, meyve tutumunda ve meyve gelişmesinde kalitenin yükseltilmesi, soğuklama ihtiyacının sağlanması ve amilaz gibi bazı enzimlerin salgılanması gibi durumlar gelmektedir (Kaynak ve İmamgiller, 1997).

2.3.4. Absisik Asit (ABA)

Oksin, sitokinin ve gübrelin gibi büyümeyi hızlandıran hormonların doğal antagonistidir ve Sesquiterpen yapısındadır. Bitkinin her yerinde mevcuttur ve her zaman bulunur. Ancak çevresel faktörlere bağlı olarak azalma ya da artış gösterir ve bu nedenle bitki bünyesindeki fizyolojik olaylar üzerindeki etkisi de değişiklik gösterir.

Absisik asit bitkilerde, bitkinin birçok organında büyümeyi engelleyici etkiye sahiptir. Bitki stres altındayken dokulardaki ABA salgısı artar ve kloroplastlardan salgılanan ABA hızlıca başka kısımlara transfer edilir (Özen ve Onay, 1999). Kök kısımlarında kloroplastların bulunmaması ve mevalonik asidin salgılanmaması

nedeniyle ABA'nın da köklerden sentezlenemediği daha önceki çalışmalarda belirtilmiştir. Kökler üzerine ABA uygulanmasının hücrelerde geçirgenliği artırması nedeniyle, ABA kök salgılarını da arttırmaktadır. Ayrıca köklerin iyon alma fizyolojisi açısından da ABA'nın iyon alımı konusundaki etkileri önemlidir. Giberellik asitin etkilerine göre ABA bitki bünyesinde aksi yönde etki göstermektedir (Özen ve Onay, 1999).

Tohum içerisindeki depo proteinlerinin sentezlenmesi de ABA tarafından teşvik edilmekte ve stomaların kapanması sağlanmaktadır. Hormonun, dormansi oluşumu ve devamlılığı konusunda da ciddi etkileri söz konusudur (Salisbury ve Ross, 1991). Bunların yanında ABA'nın diğer BBD'lerin teşvik edici özelliklerine de etkisi vardır. GA ve ABA'yla birlikte kullanılırsa, tohumda α -amilaz sentezini engeller. Sitokinin hormonunun engellediği klorozis olayının gerçekleşmesini sağlar. Bir kalsiyum antagonisti olması nedeniyle, IAA hormonu tarafından oluşturulan hücre çeperi plastisitesini azaltır. Ca metabolizmasını olumsuz etkileyerek IAA ve sitokininin teşvik edici etkisine engel olur. (Özen ve Onay, 1999).

2.3.5. Etilen

Etilen gaz halinde olan ve bitkinin kendisi tarafından üretilen bir büyüme düzenleyicisi maddesidir. Köklerin ve gövdenin (sap) gelişimi üzerinde önemli etkileri olmasına rağmen vejetatif gelişme aşamasında etilene pek ihtiyaç yoktur. Daha çok strese tepki aşamasında olgunlaşmış, senesense uğramış bitki kısımlarından sentezlenen etilen, aslında tüm dokularda üretilabilmektedir. Bitki büyüme ve gelişmesi gibi fizyolojik olayların her aşamasında üretilen bir hormondur. Etilen sentezi bir organ içerisinde dokudan dokuya değişiklik göstermekle birlikte genellikle yüzey dokularda daha fazla miktarda bulunur. Yarı sucul ve sucul bitkilerde kök, gövde, çiçek ve petiyol kısımlarının boylanmasını teşvik eder, absisyonu (absisyon tabakasında etilen oranının yükselmesi, orta lamelin parçalanmasına ve absisyon gelişmesine sebep olur) ve çiçek senesensini sağlar. Etilen hormonu etkisiyle gerçekleşen meyve olgunlaşma olayı esnasında; hücre duvarının parçalanması ve meyve yumuşaması, klorofilin bozulması ve diğer pigmentlerin oluşması, meyvelerin kokularını veren uçucu bileşenlerin salgılanması

ve nişastanın organik şekere dönüşümü benzeri olaylar ortaya çıkar. Bunun yanında etilen Tigmomorfogenez (mekanik zorlamalar sonucu bitkinin boy uzamasının inhibe edilmesi) olayında etki göstermektedir. Mekanik zorlama neticesinde hücre çeperi kısmındaki selüloz mikrofibrillerinin hücrelerin boy kısmına doğru değilde enine gelişmesini sağlayarak, hücrelerin gövdelerinin kalın ve boylarının kısa olmasına neden olurlar (Özen ve Onay, 1999).

Etilen adventif kök oluşumunda etkilidir ve ayrıca yaşlanmayı teşvik eder. Bitkilerde cinsiyetin seçilmesinde etkili bir faktördür ve özellikle dişi organ ile erkek organın aynı fertde bulunduğu türlerde cinsiyetin tercih edilmesinde kullanılır. Aşırı miktarda kullanılan etilen, bitkideki erkek çiçeklerin dökülmesine neden olur ve dişi çiçeklerin oluşumunu teşvik eder. Çiçek açmayı teşvik edici etkisi nedeniyle, süs bitkisi olarak kullanılan bitkilerde özellikle çiçek oluşumunu teşvik etmek için yine etilen kullanılmaktadır. (Kumlay ve Eryiğit, 2011).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmaya konu *Pancratium maritimum* L.' lara ait tohumlar, Sinop ilinden 9 ve 10. aylarda toplanmıştır. Çalışma kapsamında, 4 farklı hormonun 3 farklı konsantrasyonu kullanılmış olup, kontrol grubu ile birlikte toplam 13 uygulama yapılmıştır. Toplanan tohumlar üzerinde IBA (Indol butirik asit), IAA (Indol asetik asit), GA3 (Giberellik asit) ve NAA (Naftalen asetik asit) hormonları 1000 ppm, 3000 ppm, 5000 ppm dozlarında uygulanmıştır. Hazırlanan hormon konsantrasyonlarına 3-5 saniye süre ile daldırılıp çıkartılan tohumlar daha sonra steril turba ile oluşturulan köklendirme ortamına ekilmiştir.

Çalışmada kullanılan hormon dozları aşağıdaki gibidir.

- U1 5000 ppm IAA
- U2 5000 ppm IBA
- U3 5000 ppm GA3
- U4 5000 ppm NAA
- U5 3000 ppm IAA
- U6 3000 ppm IBA
- U7 3000 ppm GA3
- U8 3000 ppm NAA
- U9 1000 ppm IAA
- U10 1000 ppm IBA
- U11 1000 ppm GA3
- U12 1000 ppm NAA
- U13 yoğun kontrol

Ekim işlemi sonrasında 30 gün süre ile düzenli sulama yapılmış ve mantar kontaminasyonu, böcek zararı vb. olmaması için köklendirme ortamları kontrol altında tutulmuştur. Sonrasında çimlenme durumları incelenerek fidelikler üzerinde belirlenen karakterlerin ölçümleri yapılmıştır.

3.1. Fidecik Karakterlerinin Belirlenmesi

Çalışma kapsamında çimlenmeyen tohumlar kesilerek sağlam olup olmadıkları kontrol edilmiş ve çimlenen tohumların sayısı belirlenmiştir. Çimlenen tohumların, toplam sağlam tohum sayısına oranlanması ile köklenme yüzdesi (KY) belirlenmiştir. Sökülen fidecikler üzerinde; kök uzunluğu (KU), en kalın kök (EKK), ortalama kök (OK), gövde boyu (GB), gövde genişliği (GG), gövde kalınlığı (GK), ve kök boğazı çapı (KBÇ) karakterlerine ait ölçümler yapılmıştır.

3.2. Değerlendirme

Elde edilen verilere SPSS 17.0 programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış ve istatistiksel olarak aralarında en az % 95 güven düzeyinde farklılık tespit edilen karakterlere Duncan testi yapılmıştır. Böylece homojen gruplar elde edilerek yorumlanmıştır.

4. BULGULAR

4.1.Hormon Çeşidinin Etkisi

Çalışmada kum zambağı tohumlarına Indol asetik asit (IAA), Naftalen asetik asit (NAA), Giberellik asit (GA3) ve Indol butirik asit (IBA) olmak üzere dört farklı hormon uygulaması yapılmıştır. Morfolojik karakterler üzerine hormon çeşidinin (fraksiyonun) etkisini gösterir varyans analizi değerleri Tablo 4.1. de verilmiştir.

Tablo 4.1. Hormon çeşitleri ve morfolojik karakterlere ilişkin varyans analizi sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	P
KY (%)	Gruplar Arası	13688,447	4	3422,112	12,206	,000
	Grup İçi	43735,155	156	280,354		
	Toplam	57423,602	160			
KU (mm)	Gruplar Arası	8,350	4	2,087	13,140	,000
	Grup İçi	3,956	249	1,589		
	Toplam	4,791	253			
EKK (mm)	Gruplar Arası	94792,399	4	23698,100	9,890	,000
	Grup İçi	596649,712	249	2396,184		
	Toplam	691442,110	253			
OK (mm)	Gruplar Arası	174120,218	4	43530,055	14,338	,000
	Grup İçi	755955,361	249	3035,965		
	Toplam	930075,579	253			
GB (mm)	Gruplar Arası	1,499	4	3,748	2,277	,062
	Grup İçi	3,704	225	1,646		
	Toplam	3,854	229			
GG (mm)	Gruplar Arası	92135,125	4	23033,781	,913	,457
	Grup İçi	5674783,067	225	25221,258		
	Toplam	5766918,191	229			
GK (mm)	Gruplar Arası	79127,712	4	19781,928	1,291	,274
	Grup İçi	3446624,212	225	15318,330		
	Toplam	3525751,924	229			
KBÇ (mm)	Gruplar Arası	1476,722	4	369,180	,347	,846
	Grup İçi	239075,341	225	1062,557		
	Toplam	240552,063	229			

Tablo 4.1.'e bakıldığında; hormon çeşitlerinin, incelenen 8 karakterden köklenme yüzdesi, kök uzunluğu, en kalın kök ve ortalama kök karakterlerinin istatistiki olarak %99.9 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer morfolojik karakterlerin ise en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Hormon çeşitlerinin ortalama değerleri ve duncan testi sonuçları

	KY (%)	KU (mm)	EKK (mm)	OK (mm)	GB (mm)	GG (mm)	GK (mm)	KBÇ (mm)
Kontrol	100,00c	11099,30c	219,50a	136,20a	8623,70	160,40	103,60	119,40
NAA Hormonu	67,71a	5735,05a	267,30b	197,05b	7000,53	163,24	99,88	121,12
IAA Hormonu	78,57b	8777,54b	210,11a	120,71a	8495,79	152,08	139,22	124,94
GA3 Hormonu	84,00b	11179,76c	213,09a	129,33a	9321,93	204,20	102,87	126,37
IBA Hormonu	88,26b	9758,72bc	220,75a	124,55a	7678,09	186,68	87,12	126,85

Hormon çeşitlerinin kum zambağı fideciklerine ait morfolojik karakterler üzerindeki etkisine göre ortalama değerler ve duncan testi sonuçları yukarıdaki tabloda verilmiştir. Tablo 4.2. incelendiğinde % 99,9 güven aralığında yapılan Duncan testi sonucuna göre gövde boyu karakteri için IAA, IBA ve kontrol grupları aynı grup içerisinde bulunduğundan bu hormonlar açısından aralarında anlamlı düzeyde fark bulunmamaktadır. NAA ve GA3 hormonları farklı gruplarda olduğundan anlamlı düzeyde aralarında fark görülmektedir. Diğer karakterler de ise hormon çeşidi bakımından duncan testi sonucuna göre aynı grup içerisinde bulunduklarından anlamlı düzeyde fark yoktur.

4.2. Doz Miktarının Etkisi

Çalışmada tohumların hormon uygulamasında 1000 ppm, 3000 ppm ve 5000 ppm dozlarında hormon uygulanmış ve tohumlar 3-5 sn bu hormonlara maruz bırakılmıştır. Hormon doz miktarlarının ölçülen karakterler üzerindeki etkisini gösterir Varyans analizine ait sonuçlar Tablo 4.3.'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Morfolojik karakterler üzerine hormon doz miktarının etkisi

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	P
KY (%)	Gruplar Arası	6804,365	3	2268,122	7,035	,000
	Grup İçi	50619,237	157	322,416		
	Toplam	57423,602	160			
KU (mm)	Gruplar Arası	1,484	3	4,946	2,663	,049
	Grup İçi	4,642	250	1,857		
	Toplam	4,791	253			
EKK (mm)	Gruplar Arası	4741,167	3	1580,389	,575	,632
	Grup İçi	686700,943	250	2746,804		
	Toplam	691442,110	253			
OK (mm)	Gruplar Arası	13975,211	3	4658,404	1,271	,285
	Grup İçi	916100,368	250	3664,401		
	Toplam	930075,579	253			
GB (mm)	Gruplar Arası	4,361	3	1,454	,862	,461
	Grup İçi	3,810	226	1,686		
	Toplam	3,854	229			
GG (mm)	Gruplar Arası	67391,770	3	22463,923	,891	,447
	Grup İçi	5699526,421	226	25219,143		
	Toplam	5766918,191	229			
GK (mm)	Gruplar Arası	74057,793	3	24685,931	1,616	,186
	Grup İçi	3451694,131	226	15272,983		
	Toplam	3525751,924	229			
KBÇ (mm)	Gruplar Arası	1526,919	3	508,973	,481	,696
	Grup İçi	239025,144	226	1057,633		
	Toplam	240552,063	229			

Tablo 4.3. incelendiğinde doz miktarının ölçülen karakterlerden köklenme yüzdesi üzerinde %99.9, kök uzunluğu üzerinde %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer karakterlerin ise en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.4. Hormon dozunun ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları

	KY (%)	KU (mm)	EKK (mm)	OK (mm)	GB (mm)	GG (mm)	GK (mm)	KB (mm)
Kontrol	100,00c	11099,30	219,50	136,20	8623,70	160,40	103,60	119,40
5000 Doz	75,10a	8427,95	218,08	133,57	7980,48	152,97	99,14	126,86
1000 Doz	81,45ab	9875,14	228,45	131,18	7892,40	187,19	89,17	122,89
3000 Doz	85,56b	9288,28	224,64	148,86	8873,15	194,33	132,67	127,21

Hormon dozlarının ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları tabloda verilmiştir. Tablo 4.4. sonuçları incelendiğinde; yapılan Duncan testi sonucunda kullanılan doz miktarına göre ölçülen karakterler aynı grup içerisinde bulunduğundan aralarında anlamlı düzeyde fark grlmemektedir.

4.3. Uygulamaların Etkisi

Çalışma kapsamında kum zambağı tohumları üzerinde 4 adet hormonun 3 farklı dozu ve kontrol grubuyla beraber 13 uygulama kullanılmıştır. Hormon uygulamalarının ölçülen karakterler üzerine etkisini belirlemeye yönelik Varyans analizleri yapılmıştır. Yapılan Varyans analizlerine ait sonuçlar Tablo 4.5. de verilmiştir.

Tablo 4.5. Uygulamaların morfolojik karakterler üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	P
KY (%)	Gruplar Arası	30815,750	12	2567,979	14,284	,000
	Grup İçi	26607,853	148	179,783		
	Toplam	57423,602	160			
KU (mm)	Gruplar Arası	1,193	12	9,944	6,662	,000
	Grup İçi	3,597	241	1,493		
	Toplam	4,791	253			
EKK (mm)	Gruplar Arası	193282,310	12	16106,859	7,792	,000
	Grup İçi	498159,800	241	2067,053		
	Toplam	691442,110	253			
OK (mm)	Gruplar Arası	314015,083	12	26167,924	10,237	,000
	Grup İçi	616060,496	241	2556,268		
	Toplam	930075,579	253			

Tablo 4.5.'in devamı

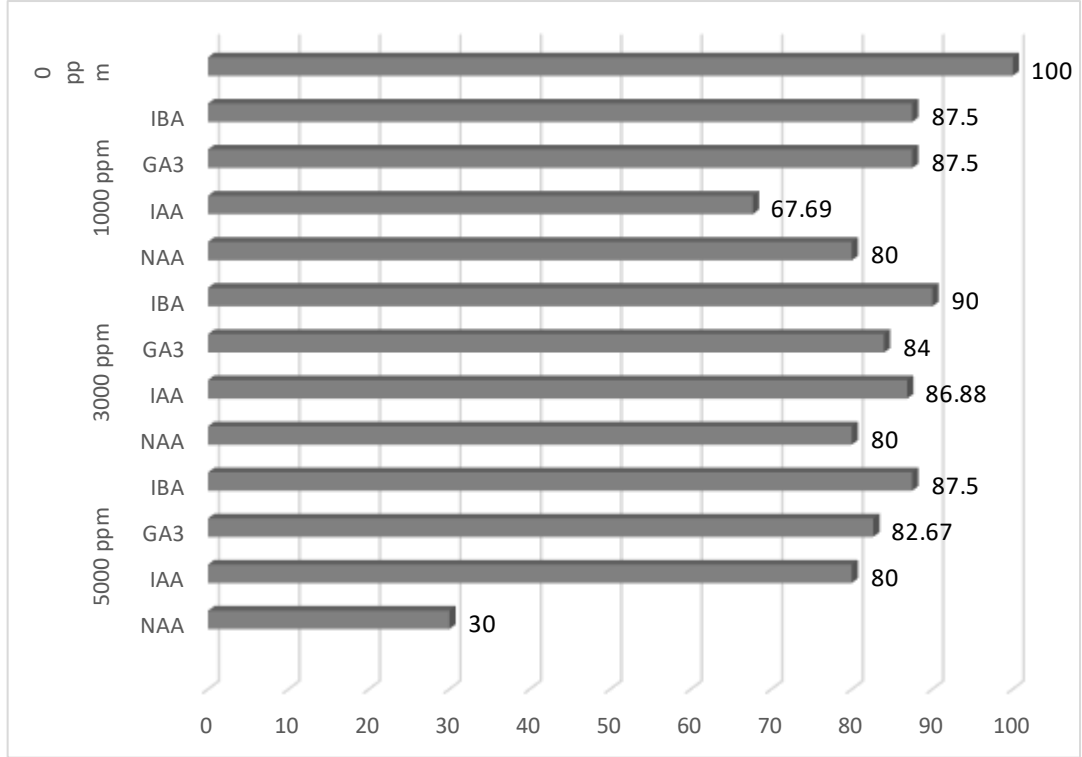
GB (mm)	Gruplar Arası	3,694	12	3,078	1,917	,034
	Grup İçi	3,484	217	1,606		
	Toplam	3,854	229			
GG (mm)	Gruplar Arası	619007,064	12	51583,922	2,174	,014
	Grup İçi	5147911,127	217	23723,093		
	Toplam	5766918,191	229			
GK (mm)	Gruplar Arası	285727,806	12	23810,650	1,595	,095
	Grup İçi	3240024,118	217	14930,987		
	Toplam	3525751,924	229			
KBÇ (mm)	Gruplar Arası	9891,310	12	824,276	,775	,675
	Grup İçi	230660,753	217	1062,953		
	Toplam	240552,063	229			

Tablo 4.5. incelendiğinde uygulamaların gövde boyu, gövde genişliği ve tohum boyu üzerinde %95, tohum kalınlığı üzerinde %99, köklenme yüzdesi, kök uzunluğu, en kalın kök ve ortalama kök üzerinde %99.9 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Yapılan uygulamaların gövde kalınlığı, tohum eni ve kök boğazı çapı karakterleri üzerinde ise istatistiksel olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.6. Uygulamalara göre köklenme yüzdesinin ortalama değerleri ve duncan testi sonuçları

UYGULAMA	DOZ (ppm)	HORMON	KÖKLENME YÜZDESİ
1	5000	IAA	80,00c
2		IBA	87,50c
3		GA3	82,67c
4		NAA	30,00a
5	3000	IAA	86,88c
6		IBA	90,00cd
7		GA3	84,00c
8		NAA	80,00c
9	1000	IAA	67,69b
10		IBA	87,50c
11		GA3	87,50c
12		NAA	80,00c
13	0		100,00d

Varyans analizi sonuçlarına göre, çalışmaya konu köklenme yüzdesi karakterinin %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan homojen gruplara göre köklenme yüzdesi karakterinde en yüksek değer kontrol grubunda görülürken, en düşük değer 4. uygulama grubunda (5000 ppm+NAA) görülmektedir. Köklenme yüzdesinin uygulama bazında değişimi Grafik 4.1’de verilmiştir.



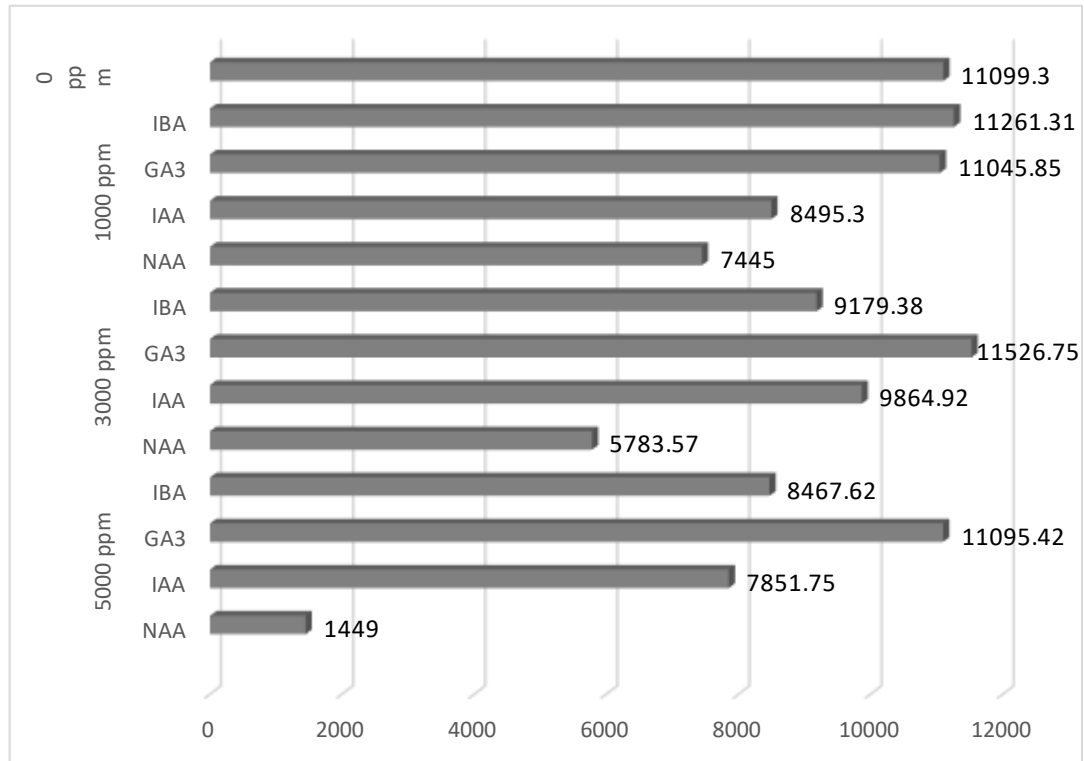
Grafik 4.1. Köklenme yüzdesinin uygulama bazında değişimi

Kök uzunluğu karakterinin ortalama değerlerine ilişkin veriler Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Uygulamalara göre kök uzunluğunun ortalama değerleri ve duncan testi sonuçları

UYGULAMA	DOZ (ppm)	HORMON	KÖK UZUNLUĞU
1	5000	IAA	7851,75bc
2		IBA	8467,62bcd
3		GA3	11095,42de
4		NAA	1449,00a
5	3000	IAA	9864,92cde
6		IBA	9179,38cde
7		GA3	11526,75e
8		NAA	5783,57b
9	1000	IAA	8495,30bcd
10		IBA	11261,31de
11		GA3	11045,85de
12		NAA	7445,00bc
13	0		11099,30de

Varyans analizi sonuçlarına göre, çalışmaya konu köklenme yüzdesi karakterinin %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan homojen gruplara göre kök uzunluğu karakterinde en yüksek değer 7.uygulama (3000 ppm+GA3) grubunda görülürken, en düşük değer 4. uygulama grubunda (5000 ppm+NAA) görülmektedir. Kök uzunluğunun uygulama bazında değişimi Grafik 4.2’de verilmiştir.



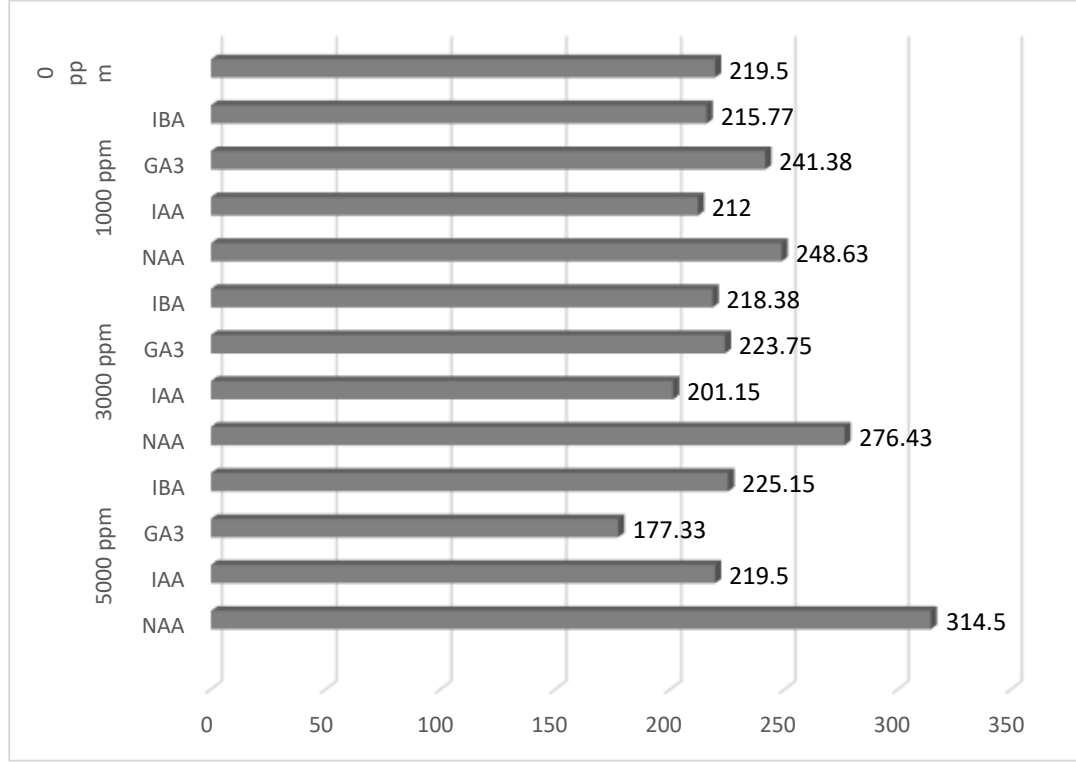
Grafik 4.2. Kök uzunluğunun uygulama bazında değişimi

En kalın kök karakterinin ortalama değerlerine ilişkin veriler Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Uygulamalara göre en kalın kök ortalama değerleri ve duncan testi sonuçları

UYGULAMA	DOZ (ppm)	HORMON	EN KALIN KÖK
1	5000	IAA	219,50bcd
2		IBA	225,15bcd
3		GA3	177,33a
4		NAA	314,50f
5	3000	IAA	201,15ab
6		IBA	218,38bcd
7		GA3	223,75bcd
8		NAA	276,43e
9	1000	IAA	212,00bc
10		IBA	215,77bcd
11		GA3	241,38cd
12		NAA	248,63de
13	0		219,50 bcd

Varyans analizi sonuçlarına göre, çalışmaya konu en kalın kök karakterinin %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan homojen gruplara göre en kalın kök karakterinde en yüksek değer 4. uygulama (5000 ppm+NAA) grubunda görülürken, en düşük değer 3. uygulama grubunda (5000 ppm+GA3) görülmektedir. En kalın kök karakterinin uygulama bazında değişimi Grafik 4.3’de verilmiştir.



Grafik 4.3. En kalın kök karakterinin uygulama bazında değişimi

Ortalama kök karakterinin ortalama değerlerine ilişkin veriler Tablo 4.9’da verilmiştir.

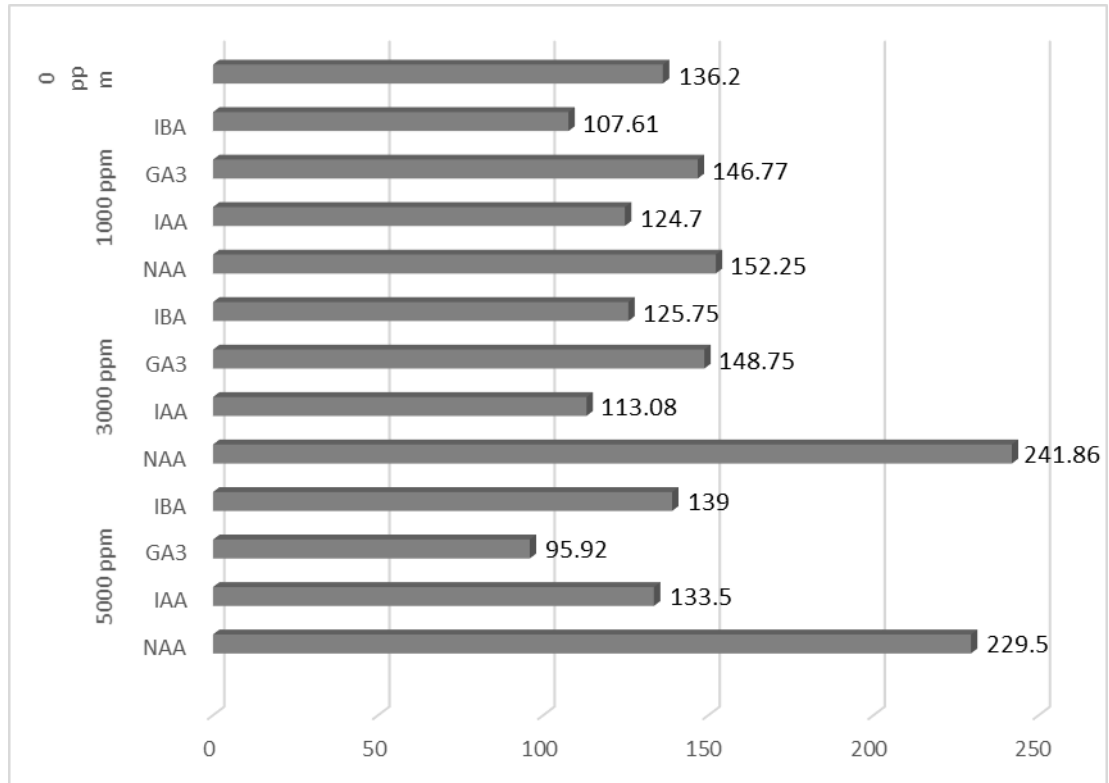
Tablo 4.9. Uygulamalara göre ortalama kök değerleri ve duncan testi sonuçları

UYGULAMA	DOZ (ppm)	HORMON	ORTALAMA KÖK
1	5000	IAA	133,25abc
2		IBA	139,00bc
3		GA3	95,92a
4		NAA	229,50d
5	3000	IAA	113,08abc
6		IBA	125,75abc
7	3000	GA3	148,75c

Tablo 4.9.'un devamı

8		NAA	241,86d
9	1000	IAA	124,70abc
10		IBA	107,61ab
11		GA3	146,77bc
12		NAA	152,25c
13	0		136,20bc

Varyans analizi sonuçlarına göre, çalışmaya konu ortalama kök karakterinin %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan homojen gruplara göre ortalama kök karakterinde en yüksek değer 8. uygulama (3000 ppm+NAA) grubunda görülürken, en düşük değer 3. uygulama grubunda (5000 ppm+GA3) görülmektedir. Ortalama kök karakterinin uygulama bazında değişimi Grafik 4.4'de verilmiştir.



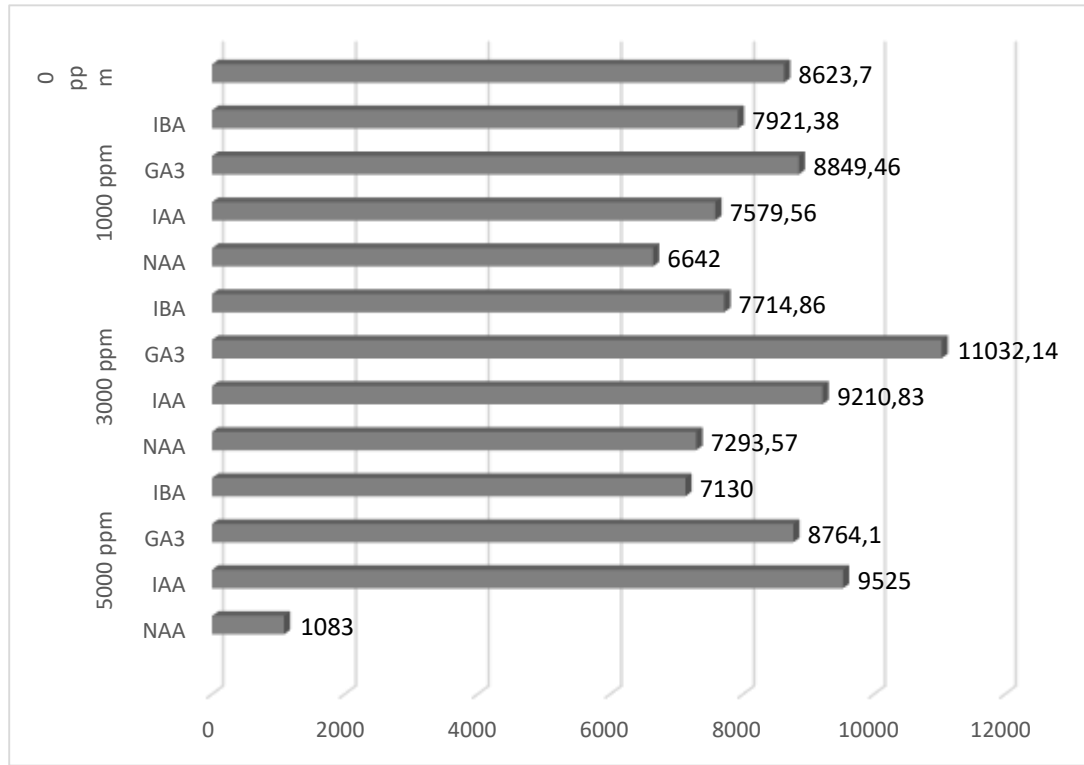
Grafik 4.4. Ortalama kök karakterinin uygulama bazında değişimi

Gövde boyu karakterinin ortalama değerlerine ilişkin veriler Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Uygulamalara göre gövde boyu ortalama değerleri ve duncan testi sonuçları

UYGULAMA	DOZ (ppm)	HORMON	GÖVDE BOYU
1	5000	IAA	9525,00bc
2		IBA	7130,00bc
3		GA3	8764,10bc
4		NAA	1083,00a
5	3000	IAA	9210,83bc
6		IBA	7714,86bc
7		GA3	11032,14c
8		NAA	7293,57bc
9	1000	IAA	7579,56bc
10		IBA	7921,38bc
11		GA3	8849,46bc
12		NAA	6642,00b
13	0		8623,70bc

Varyans analizi sonuçlarına göre, çalışmaya konu gövde boyu karakterinin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan homojen gruplara göre gövde boyu karakterinde en yüksek değer 7. uygulama (3000 ppm+GA3) grubunda görölürken, en düşük değer 4. uygulama grubunda (5000 ppm+NAA) görölmemektedir. Gövde boyu karakterinin uygulama bazında değişimi Grafik 4.5’de verilmiştir.



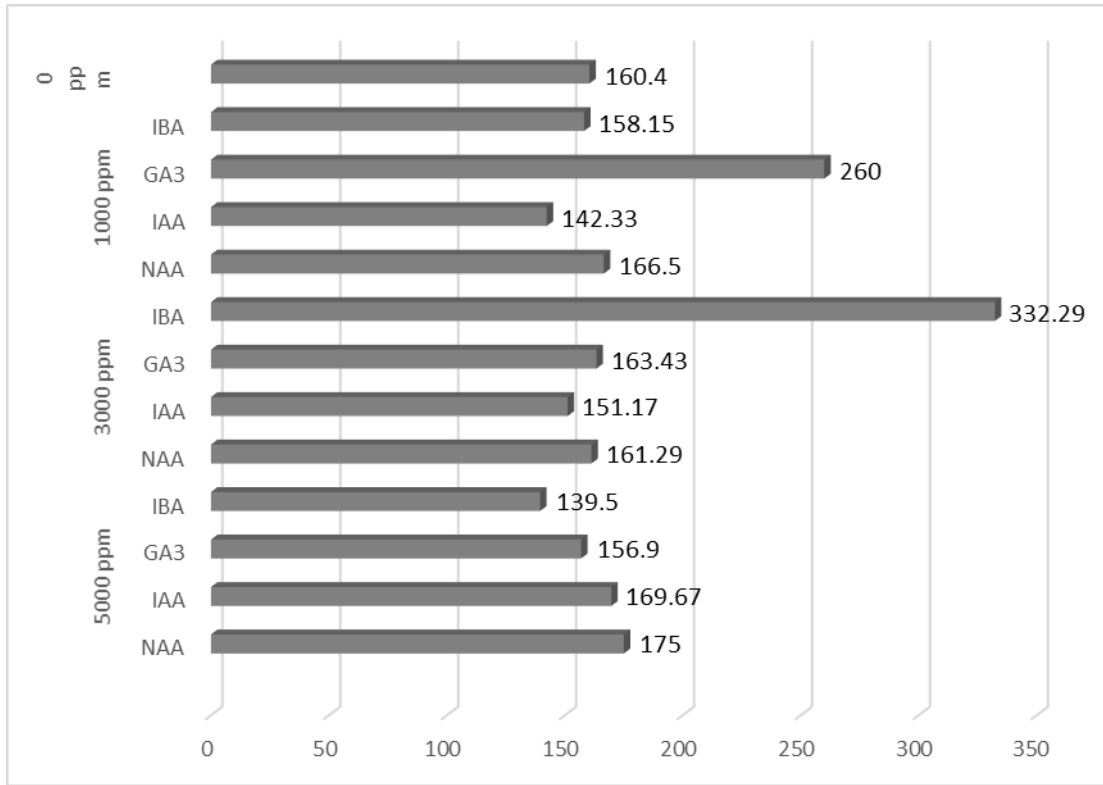
Grafik 4.5. Gövde boyu karakterinin uygulama bazında değişimi

Gövde genişliği karakterinin ortalama değerlerine ilişkin veriler Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Uygulamalara göre gövde genişliği ortalama değerleri ve duncan testi sonuçları

UYGULAMA	DOZ (ppm)	HORMON	GÖVDE GENİŞLİĞİ
1	5000	IAA	169,67a
2		IBA	139,50a
3		GA3	156,90a
4		NAA	175,00a
5	3000	IAA	151,17a
6		IBA	332,29b
7		GA3	163,43a
8		NAA	161,29a
9	1000	IAA	142,33a
10		IBA	158,15a
11		GA3	260,00ab
12		NAA	166,50a
13	0		160,40a

Varyans analizi sonuçlarına göre, çalışmaya konu gövde genişliği karakterinin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan homojen gruplara göre gövde genişliği karakterinde en yüksek değer 6.uygulama (3000 ppm+IBA) grubunda görülürken, 11. uygulama (1000 ppm+GA3) grubu dışındaki diğer bütün gruplar aynı homojenlik grubunda yer alıp düşük değerler bu gruplarda görülmektedir. Gövde genişliği karakterinin uygulama bazında değişimi Grafik 4.6’da verilmiştir.



Grafik 4.6. Gövde genişliği karakterinin uygulama bazında değişimi

Gövde kalınlığı karakterinin ortalama değerlerine ilişkin veriler Tablo 4.12’de verilmiştir.

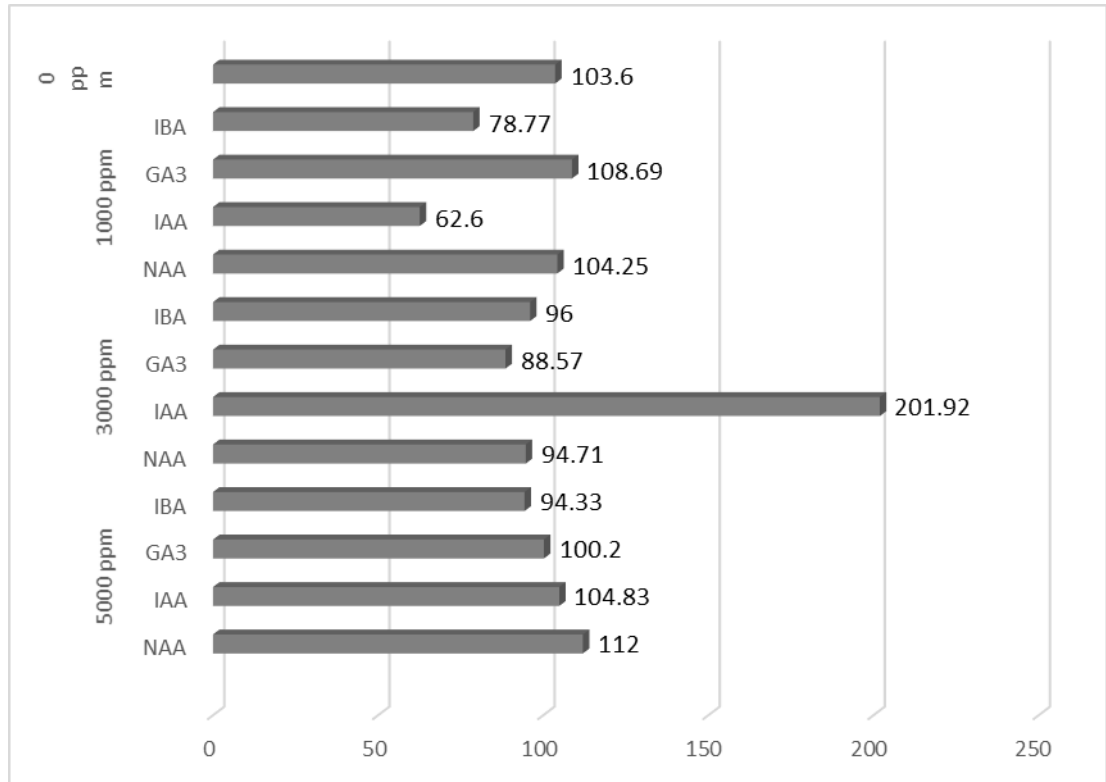
Tablo 4.12. Uygulamalara göre gövde kalınlığı ortalama değerleri ve duncan testi sonuçları

UYGULAMA	DOZ (ppm)	HORMON	GÖVDE KALINLIĞI
1	5000	IAA	104,83ab
2		IBA	94,33ab
3		GA3	100,20ab

Tablo 1.12.'nin devamı

4		NAA	112,00ab
5	3000	IAA	201,92b
6		IBA	96,00ab
7		GA3	88,57ab
8		NAA	94,71ab
9		IAA	62,60a
10	1000	IBA	78,77ab
11		GA3	108,69ab
12		NAA	104,25ab
13	0		103,60ab

Varyans analizi sonuçlarına göre, çalışmaya konu gövde kalınlığı karakterinin %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Oluşturulan homojen gruplara göre gövde kalınlığı karakterinde en yüksek değer 5. uygulama (3000 ppm+IAA) grubunda görülürken, en düşük değer 9. uygulama grubunda (1000 ppm+IAA) görülmektedir. Gövde kalınlığı karakterinin uygulama bazında değişimi Grafik 4.7'de verilmiştir.



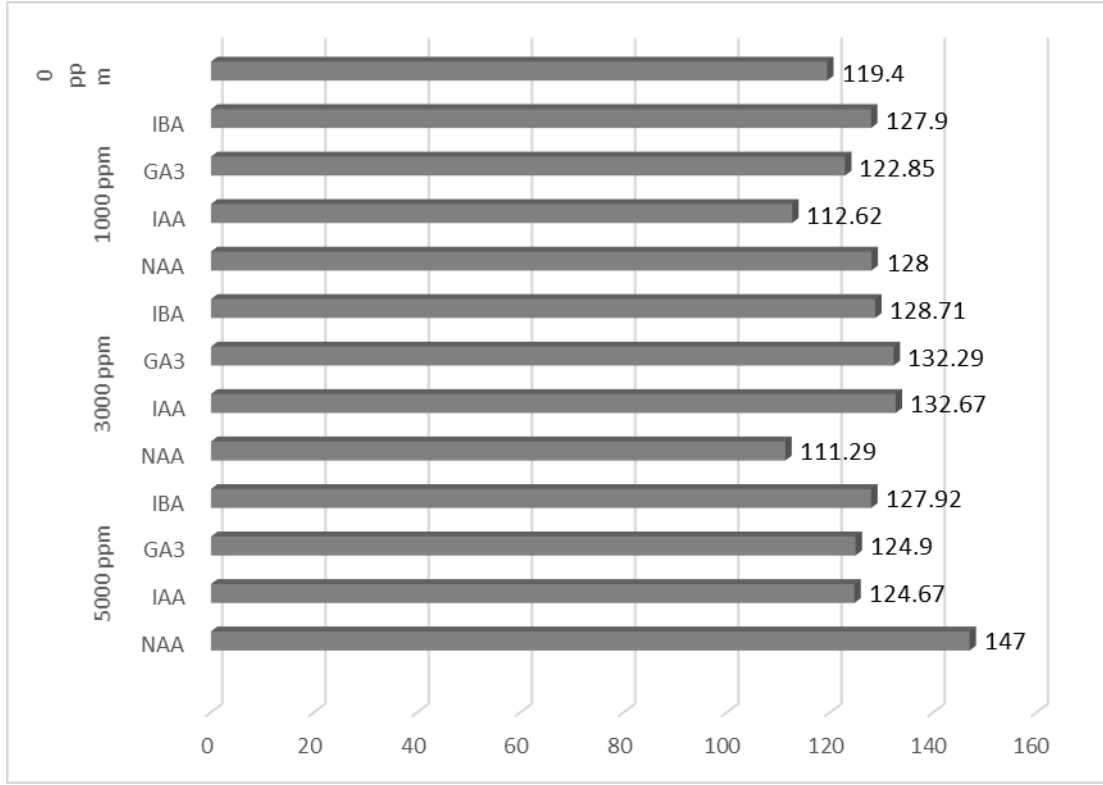
Grafik 4.7. Gövde kalınlığı karakterinin uygulama bazında değişimi

Kök boğazı çapı karakterinin ortalama değerlerine ilişkin veriler Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13. Uygulamalara göre kök boğazı çapı ortalama değerleri ve duncan testi sonuçları

UYGULAMA	DOZ (ppm)	HORMON	KÖK BOĞAZI ÇAPI
1	5000	IAA	124,67ab
2		IBA	127,92ab
3		GA3	124,90ab
4		NAA	147,00b
5	3000	IAA	132,67ab
6		IBA	128,71ab
7		GA3	132,29ab
8		NAA	111,29a
9	1000	IAA	112,62a
10		IBA	127,90ab
11		GA3	122,85ab
12		NAA	128,00ab
13	0		119,40ab

Varyans analizi sonuçlarına göre, çalışmaya konu kök boğazı çapı karakterinin %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Oluşturulan homojen gruplara göre kök boğazı çapı karakterinde en yüksek değer 4. uygulama (5000 ppm+NAA) grubunda görülürken, en düşük değer 8. uygulama grubunda (3000 ppm+NAA) görülmektedir. Kök boğazı çapı karakterinin uygulama bazında değişimi Grafik 4.8’de verilmiştir.



Grafik 4.8. Kök boğazı çapı karakterinin uygulama bazında değişimi

Tablo 4.14. Morfolojik karakterlere ait korelasyon analizi sonuçları

	KY (%)	KU (mm)	EKK (mm)	OK (mm)	GB (mm)	GG (mm)	GK (mm)	KBC (mm)
KY (%)	1	,322**	-,183*	-,285**	0,116	,010	,063	-,007
KU (mm)	,322**	1	-,267**	-,432**	,342**	-,001	,092	,114
EKK (mm)	-,183*	-,267**	1	,451**	-,132*	,032	-,026	,154*
OK (mm)	-,285**	-,432**	,451**	1	-,066	-,042	-,010	-,035
GB (mm)	,006	,342**	-,132*	-,066	1	-,087	-,102	-,119
GG (mm)	,010	-,001	,032	-,042	-,087	1	,052	-,033
GK (mm)	,063	,092	-,026	-,010	-,102	,052	1	,183**
KBC (mm)	-,007	,114	,154*	-,035	-,119	-,033	,183**	1

Korelasyon analizi sonucuna göre; kök uzunluğu ile köklenme yüzdesi ve gövde boyu arasında; en kalın kök ve ortalama kök arasında; gövde boyu ve kök uzunluğu arasında; kök boğazı çapı ve gövde kalınlığı arasında ilişkilerin istatistiki olarak en az %99 güven düzeyinde pozitif yönde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Köklenme yüzdesi ile ortalama kök arasında; kök uzunluğu ile en kalın kök ve ortalama kök arasında istatistiki olarak en az %99 güven düzeyinde negatif yönde anlamlı ilişkinin olduğu görülmektedir. En kalın kök ile köklenme yüzdesi ve gövde boyu arasında

ilişkilerin istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde negatif yönde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Kök boğazı çapı ve en kalın kök arasında istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Gövde genişliği ile diğer karakterler arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde ilişki görülmemektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Hormon uygulamalarının *Pancratium maritimum* L. Tohumlarında hormon uygulamalarının çimlenme ve fidecik karakterleri üzerine etkisinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışmada; hormon çeşitlerinin, incelenen 8 karakterden köklenme yüzdesi, kök uzunluğu, en kalın kök ve ortalama kök karakterlerinin üzerinde istatistiki olarak %99.9 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer morfolojik karakterlerin ise en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. % 99,9 güven aralığında yapılan Duncan testi sonucuna göre gövde boyu karakteri için IAA, IBA ve kontrol grupları aynı grup içerisinde bulunduğundan bu hormonlar açısından aralarında anlamlı düzeyde fark bulunmamaktadır. NAA ve GA3 hormonları farklı gruplarda olduğundan anlamlı düzeyde aralarında fark görülmektedir. Diğer karakterler de ise hormon çeşidi bakımından Duncan testi sonucuna göre aynı grup içerisinde bulunduklarından anlamlı düzeyde fark yoktur. *Salvia officinalis* L. tohumlarının çimlenme ve fidecik karakterleri üzerine yapılan farklı bir çalışmada aynı hormon çeşitlerinin incelenen karakterler üzerinde her hangi bir etki göstermediği bildirilmektedir (Abacıoğlu, 2019).

Köklenme yüzdesi en önemli morfolojik karakterlerden biridir. Nitekim şimdiye kadar yapılan çalışmalarda köklenme oranını artırmaya yönelik çalışmaların ağırlık kazandığı görülmektedir (Cerveny ve Gibson, 2005). Hormon uygulamalarının *Robinia pseudoacacia* (Swamy vd., 2002), *Pseudotsuga menziesii* (Stefancic vd., 2005) *Oryza sativa* (Chhun vd., 2003), *Pisum sativum* (Nordström vd., 1991), *Albizia julibrissin* (Ertekin vd., 2010), *Capsicum annuum* (İşlek vd., 2010), *Fagus orientalis* (Özdemir vd., 2014) tohumlarında köklenme yüzdesini arttırdığı bilinmektedir. Güney vd. (2016) *Lilium martagon* tohumları üzerinde yaptıkları çalışmada, IAA, IBA, NAA ve GA3 hormonlarının köklenme yüzdesi üzerinde önemli bir artışa sebep olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek köklenme yüzdesi ise 5000 ppm (86,6) dozda IAA ile tespit edilmiştir (Güney vd., 2016). Şevik ve Çetin (2016), L. artvinense tohumları için 3000 ppm de IAA uygulamasının köklenme yüzdesini % 28,57'den 80,22' e arttırdığını saptamışlardır. Polat et al. (1997) erik çelikleri ile ilgili yürütmüş oldukları çalışmalarında kontrol grubunda köklenme yüzdesini % 5 belirlerken bu oranın 5000 ppm IBA uygulamasında %60'a 2000 ppm IBA

uygulamasında ise % 62.50'a çıktığını belirtmektedirler. *Salvia officinalis* çelikleri üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, köklenme yüzdesi kontrol grubunda % 6.7 iken IBA uygulamaları ile bu oranın % 46.7 olduğu görülmektedir (Ayanoğlu ve Özkan, 2000). GA3 hormonunun *Prunus avium* L. ve *Prunus mahaleb* L. (hepaksoy, 2004) *Cydonia oblonga* Miller., (Aygün and Dumanoglu, 2006) *Capparis ovata* Desf. (Coşge et al. 2005;) *Picea sitchensis* (Bong.) Carr, (Selby vd., 1992), *Melissa officinalis* L. (Sevik and Guney, 2013) üzerinde yapılan çalışmalarda köklenme yüzdesi üzerinde önemli oranda etkili olduğu bilinmektedir.

Bu çalışmada, doz miktarının ölçülen karakterlerden köklenme yüzdesi üzerinde %99.9, kök uzunluğu üzerinde %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer karakterlerin ise en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda kullanılan doz miktarına göre ölçülen karakterler aynı grup içerisinde bulunduğundan aralarında anlamlı düzeyde fark görülmemektedir. Çalışma sonucunda hormon kullanılmayan kontrol grubundaki tohumların tamamının köklendiği görülürken, NAA hormonunun 5000 ppm dozunda kullanıldığı 4. uygulama grubunda köklenmenin % 30 oranında kaldığı tespit edilmiştir. Abacıoğlu (2019), *Salvia officinalis* tohumları üzerinde yapmış olduğu çalışmada, en büyük yaprak boyu hariç ölçülen diğer karakterlerde en yüksek değerlerin 5000 ppm hormon dozunda elde edildiğini belirtmiştir.

Uygulamaların gövde boyu ve gövde genişliği üzerinde %95, köklenme yüzdesi, kök uzunluğu, en kalın kök ve ortalama kök üzerinde %99.9 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek gövde boyu değerinin, GA3 hormonunun 3000 ppm dozda kullanıldığı 7. uygulamada 11032,14 mm olarak görüldüğü, en düşük gövde boyu değerinin ise NAA hormonunun 5000 ppm dozunda kullanıldığı 4. uygulama grubunda 1083 mm olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Bir diğer karakter olan gövde genişliğinin en yüksek değeri, IBA hormonunun 3000 ppm hormon dozunda kullanıldığı 6. uygulamada 332,29 mm olarak görülürken, GA3 hormonunun 1000 ppm dozunda kullanıldığı 11. uygulama grubu haricindeki diğer tüm uygulamalarda düşük değerler tespit edilmiştir. En kalın kök karakterinin en yüksek değeri, NAA hormonunun 5000 ppm hormon dozunda kullanıldığı 4. Uygulamada 314,5 mm olarak görülürken, en düşük değeri GA3 hormonunun 5000

ppm dozunda kullanıldığı 3. uygulama grubunda 177,33 mm olarak tespit edilmiştir. En yüksek ortalama kök değeri, NAA hormonunun 3000 ppm hormon dozunda kullanıldığı 8. Uygulamada 241,86 mm olarak görülürken, en düşük ortalama kök değeri GA3 hormonunun 5000 ppm dozunda kullanıldığı 3. uygulama grubunda 95,92 mm olarak tespit edilmiştir.

Yapılan uygulamaların gövde kalınlığı ve kök boğazı çapı karakterleri üzerinde ise istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir. % 99,9 güven aralığında yapılan Duncan testi sonucuna göre 1. uygulama (5000 ppm +IAA), 2. uygulama (5000 ppm+IBA), 3. uygulama (5000 ppm+GA3), 4. uygulama (5000 ppm +NAA), 6.uygulama (3000 ppm+IBA), 8.uygulama (3000 ppm+NAA) , 10.uygulama (1000 ppm+IBA), 11.uygulama (1000 ppm+GA3), 12.uygulama (1000 ppm+NAA) ve kontrol uygulamaları gövde kalınlığı bakımından aynı grup içerisinde olduğundan aralarında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır. 5. uygulama (3000 ppm+IAA) ve 9. uygulama (1000 ppm+IAA) ise farklı gruplarda çıktığından aralarında anlamlı düzeyde fark vardır. Duncan testi sonuçlarına göre 8.uygulama (3000 ppm+NAA) ve 9. Uygulama (1000 ppm+IAA) kök boğazı çapı bakımından aynı grup içerisinde olduğundan aralarında anlamlı düzeyde fark yoktur. 4. Uygulama (5000 ppm+NAA) diğer uygulamalar ile farklı grup içerisinde bulunduğundan diğer gruplarla aralarında anlamlı düzeyde fark görülmektedir. 1. uygulama (5000 ppm +IAA), 2. uygulama (5000 ppm+IBA), 3. uygulama (5000 ppm+GA3), 5. uygulama (3000 ppm+IAA), 6.uygulama (3000 ppm+IBA), 7 uygulama (3000 ppm+GA3), 10.uygulama (1000 ppm+IBA), 11.uygulama (1000 ppm+GA3) ve 12.uygulama (1000 ppm+NAA) uygulamalar ise aynı grupta olup aralarında anlamlı düzeyde fark bulunmamaktadır. Çalışma sonucunda en yüksek gövde kalınlığı değeri, IAA hormonunun 3000 ppm hormon dozunda kullanıldığı 5. Uygulamada 201,92 mm olarak görülürken, en düşük gövde kalınlığı değeri IAA hormonunun 1000 ppm dozunda kullanıldığı 9. uygulama grubunda 62,6 mm olarak tespit edilmiştir. Yine kök boğazı çapı karakterinin en yüksek değerinin, NAA hormonunun 5000 ppm dozda kullanıldığı 4. uygulama grubunda 147 mm olarak, en düşük değerinin ise NAA hormonunun 3000 ppm dozda kullanıldığı 8. uygulama grubunda 111,29 mm olarak görüldüğü tespit edilmiştir.

Güney vd., (2017), *Lilium martagon* L. çelikleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada çimlenme yüzdesi bakımından %23,08 oranla en düşük değeri kontrol grubunda, en yüksek değeri ise % 62,39 oranla IAA hormonunda tespit etmişlerdir. Kumar vd., (2014) *Coriandrum sativum* L. üzerinde yaptıkları çalışmada GA3 hormonunu kullanarak çimlenme yüzdesinde en düşük değeri %40 ile kontrol grubunda, en yüksek değeri ise 100 nanomikro GA3 hormon uygulamasında (%87,15) elde etmişlerdir. Edizer ve Demirel (2012), IBA hormonunun 2000, 3000 ve 4000 ppm dozları uygulamalarında kiraz, şeftali ve iki farklı erik türü çeliklerinde köklenme yüzdesinde önemli oranda artış olduğunu belirtmişlerdir.

Kök uzunluğu karakteri bakımından bu çalışmada uygulamaların %99,9 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülürken, çalışma sonucunda en yüksek kök uzunluğu değerinin, GA3 hormonunun 3000 ppm dozda kullanıldığı 7. Uygulama grubunda 11526,75 mm olarak tespit edildiği, en düşük kök uzunluğu değerinin ise NAA hormonunun 5000 ppm dozda kullanıldığı 4. uygulama grubunda 1449 mm olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında *Ficus benjamina* üzerinde yapılan bir çalışmada 5000 ppm IAA uygulamasında en yüksek değer, kontrol grubunda ise en düşük değerin olduğu saptanmıştır (Topaçoğlu vd. 2016a). Şevik ve Güney (2013) *Melissa officinalis* L. çelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, 1000 ppm IBA uygulamasında elde edilen değer en yüksek olup kontrol uygulamasında elde edilen değerden yaklaşık 5 kat daha yüksektir. Şevik ve Çetin (2015) *Lilium artvinense* soğanları üzerinde yaptıkları çalışmada en düşük değer 1000 ppm NAA grubundayken GA3 uygulamasında elde edilen değer en yüksek değerlerden birisidir. Güney vd. (2016b) *Lilium artvinense* tohumları üzerinde yaptıkları çalışmalarında hormon uygulamalarının bitkilerin kök uzunluğunu önemli ölçüde pozitif yönde etkilediğini kontrol grubunda 27.153 mm olan kök uzunluğunun 5000 ppm IBA uygulaması ile 66.419 a çıktığını belirtmişlerdir. Kök uzunluğunun yanı sıra gövde boyu ve çap değerlerinde de 5000 ppm IBA uygulamasında *Lilium artvinense* tohumları üzerine yapılan çalışmada en yüksek değerler bulunmuştur. Güney vd., (2017) *Lilium martagon* L. çelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada en düşük değeri 1000 ppm NAA uygulamasında, en yüksek değeri ise IAA uygulamasında elde ettikleri görülmektedir.

Şevik vd., (2015) *Schefflera arboricola* L. çelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada en düşük değeri 3000 ppm IBA uygulamasında elde ederken 1000 ppm IBA uygulamasında elde edilen değer en yüksek değerlerden birisidir. Pulatkan vd., (2018) *Berberis thunbergii* çelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada en düşük değeri 1000 ppm NAA grubunda elde ederken en yüksek değeri 3000 ppm NAA uygulamasında elde etmişlerdir.

Yapılan bu çalışma sonucunda kök boğazı çapı bakımından yapılan uygulamaların %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı görülmektedir. Abacıoğlu(2019), *Salvia officinalis* tohumları üzerinde yapmış olduğu çalışmada kök boğazı çapı bakımından en yüksek değeri kontrol uygulamasında, en düşük değeri 1000 ppm GA3 uygulamasında elde etmiştir. Topaçoğlu vd., (2016a) *Ficus benjamina* üzerinde yaptıkları çalışmada, en düşük değeri 3000 ppm GA3 uygulamasında, en yüksek değerleri ise NAA uygulamasında elde etmiştir. Şevik vd., (2015) *Schefflera arboricola* L. çelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada hormon uygulamalarında en düşük değeri 1000 ppm IAA grubunda elde ederken NAA uygulamasında elde edilen değer en yüksek değerlerden birisidir.

Bitkilerin generatif ve vejetatif açıdan hormon uygulamalarına bağlı gelişimlerini belirlemeye yönelik farklı çalışmalar mevcuttur (Babu vd., 2019; Amini vd., 2019; Shao vd., 2018; Guney vd., 2016a,b). Yapılan çalışmalara bakıldığında; hormon uygulamalarının bitki gelişimi üzerinde olumlu etki yaptığı ancak, bu durumun bitki türü, hormon çeşidi ve dozuna göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Benzer şekilde hormonların çalışılan türlerin farklı karakterleri üzerinde farklı etkiler gösterdiği de çalışmalarla belirtilmiştir (Guney vd., 2016a,b; Sevik vd., 2015).

Bitkilerin büyüme performansları yani fenotipik özellikleri genetik yapı ile çevre koşullarının karşılıklı etkileşimine göre farklılık göstermektedir. (Sevik vd., 2012a,b; Hrivnák vd., 2017; Yucedag vd., 2019; Sevik vd., 2019a; Yigit vd., 2018). Fenolojik, morfolojik ve anatomik karakterin bir çoğu aynı bitkinin alt türü, formu, varyetesi ve orijinlerine göre değişmekle birlikte türe ait alt taksonların aynı hormonlara farklı tepkiler vermesi beklenebilir (Sevik ve Topacoglu, 2015; Yigit vd., 2016; Cetin vd., 2018b; Sevik vd., 2019b). Ayrıca bitkilerin hormon uygulamalarına verdikleri

tepkiler bitki metabolizması ile yakından ilişkili olduğundan bitkinin stres düzeyi (Sevik ve Cetin, 2015; Turkyilmaz vd., 2019c,d), bitki orijini (Sevik ve Topacoglu, 2015), klorofil miktarı (Sevik vd., 2013) ve genetik yapısı (Hrivnak vd., 2017) gibi pek çok faktörün bitkilerin hormon uygulamalarına vereceği tepki düzeyini etkilemesi ihtimal dahilindedir (Guney vd., 2016a,b; Sevik vd., 2015).

6. ÖNERİLER

Çalışma sonucunda kum zambağı tohumlarına uygulanan hormonların çimlenme yüzdesi ve bazı fidecik karakterlerine etkisi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, hormon çeşidinin ve hormon konsantrasyonlarının, fidecik karakterlerini farklı düzeylerde etkilediğini ortaya çıkarmıştır. ortaya çıkan bu sonuca göre, istenilen fidecik karakterlerinin oluşması için uygulamalarda kullanılması gereken hormon çeşidi ve konsantrasyonu seçilebilir. Örneğin hormon kullanılmayan kontrol grubunda tohumların tamamının köklenmesine rağmen, diğer karakterler arasından uzun kök elde edilmek isteniyorsa 3000 ppm dozunda GA3 hormonu konsantrasyonu, kalın köklü bitki elde edilmek isteniyorsa 4000 ppm dozunda NAA hormonu konsantrasyonu, kalın gövde elde edilmek isteniyorsa 3000 ppm dozunda IAA hormonu konsantrasyonu tercih edilebilir. Yine kök boğazı çapı kalın bitki elde edilmek isteniyorsa 5000 ppm dozunda NAA hormonu, geniş gövdeli bitki elde edilmek isteniyorsa 3000 ppm dozunda IBA hormonu kullanılabilir.

Çalışma sonucunda bazı karakterlerde hormon uygulamalarının birbirine yakın değerler verdiği belirlenmiştir. Uygulamada bu sonuçlar değerlendirilerek hormon uygulamalarından amaca en uygun olan uygulama seçilebilir.

Çalışmada hormon uygulamalarının kum zambağı 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 önerilebilir.

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). Adaçayı *Salvia officinalis* L. Tohumlarında Hormon Uygulamalarının Çimlenme ve Fidecik Karakterlerine Etkisi. Kastamonu Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi Sürdürülebilir Tarım Ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı Kastamonu.
- 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. Anonim (2001) www. tarim. gov.
- Anonim (2002) www. agr. ege. edu.
- Avcı, M. & Avcı, S. (2001). "Limanların Kıyı Alanları Üzerindeki Etkilerine Bir Örnek: Filyos Limanı Projesi". Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları III. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 01 Konferansı Bildiriler Kitabı: 26-29 Haziran 2001: 421-431.
- Ayanoğlu, F. & Özkan, F.C. (2000). Change in tissue mineral elemental concentration during root initiation and development of *Salvia officinalis* L. cuttings and IBA effects. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 24: 677-682 (in Turkish).
- Aygün, A. & Dumanoglu, H. (2006). Shoot organogenesis from leaf discs in some quince (*Cydonia oblonga* Mill.) genotypes. Journal of Agriculture Sciences. 13 (1): 54-61 (in Turkish).
- 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.
- Barut, E. (1995). Gelecekte bahçe bitkilerinde büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı, Derim, 7: (2), 51-73.
- Berkov, S, Evstatieva, L. & Popov, S. (2003). Alkaloides in Bulgarian *Panocratium maritimum* L. Z. Naturforsch, 59: 65-69.
- Bozcuk, S. & Topçuoğlu, Ş.F. (1982). Değişik Stres Koşullarında Bitkilerde Absisik Asit (ABA) Miktarının Değişimi ve Strese Adaptasyon Mekanizması. Doğa Bilim Dergisi, cilt:6, sayı:3, 157-167.
- Budak, N., Çalışkan, C.F. & Çaylak, Ö. (1994). Bitki büyüme regülatörleri ve tarımsal üretimde kullanımı, Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 31, 289-296.
- Cerveny, C. & Gibson, J. (2005). Rooting hormones growers 101. Crop Cultivation. 1:36-44.

- 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.
- 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). Caper (*Capparis spp.*) cultivation and its importance (a review). *Journal of Crop Research*. 2: 29–35.
- Çelikel, F.G. (2015). Süs bitkilerinde tohumluk (tohum, fide, fidan, soğan) üretimi ve kullanımı. *SÜSBİR Dergisi*. (3): 32-33.
- Davis, P.H. (1984). *Flora of Turkey and East Aegan Islands*. Edinburgh University Pres., 8: 380-381.
- De Castro, O., Brullo, S., Colombo, P., Jury, S., Luca, P. & Maio A. (2012). Phylogenetic and biogeographical inferences for *Pancratium* (Amaryllidaceae), with an emphasis on the Mediterranean species based on plastid sequence data. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 170, 12–28.
- Edizer, Y. & Demirel, M.A. (2012). A study on the some characteristics of rooting of green cuttings of the some clonal rootstock in mist propagation. *GOU Journal of Agriculture*. 29 (2): 1–8 (in Turkish).
- Eisikowitch, D. & Galil, J. (1971). Effect of wind on the pollination of *Pancratium maritimum* L. (Amaryllidaceae) by Hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae). *Journal of Animal Ecology*, 40 (3): 673-678.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. & Adıgüzel, N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı* (Red Data Book of Turkish Plants). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.
- El-Hadidy, A., El-Ghani, M.A., Amer, W. & Hassan, R. (2012). Morphological and molecular differentiation between Egyptian species of *Pancratium* L. (Amaryllidaceae). *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 54 (1): 1-12.
- Ertekin, M. (2010). Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) Tohumunun Çimlenmesine Bazı Önlemlerin Etkileri. *Ecological Life Sciences*, 5(1), 1-7.
- Grassi, F., Cazzaniga, E., Minuto, L., Peccenini, S., Barberis, G. & Basso, B. (2005). Evaluation of biodiversity and conservation strategies in *Pancratium maritimum* L. for the Northern Tyrrhenian Sea. *Biodiversity and Conservation*, 14: 2159–2169.
- Greuter, W. (1979), *Mediterranean Conservation as Viewed by a Plant Taxonomist*, *Webbia*, 34 (1): 88-99. (Translated by A. Baytop).

- Greuter, W. et al. (1984-89), Med-Checklist, Vols. 1, 3, 4, Berlin-Dahlem.
- Gümüş, C. (2015). "Kum zambağı (*Pancratium maritimum* L.) bitkisinde yapılan araştırmalar üzerinde bir inceleme." Derim 32.1: 89-105
- Güner, A. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, XV.
- Güner, A. & Aslan, S. (Eds). (2012). Türkiye Bitkileri Listesi: (damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (2000). Flora of Turkey Vol.11 (supplement 2), Edinburgh.
- Gürbüz, B. (2002). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı ve Değerlendirilmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Lisans Üstü Ders Notları, Ankara.
- 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. (2016a). Influence of germination percentage and morphological properties of some hormones practice on *Lilium martagon* L. Seeds. Oxidation Communications. Jan 1; 39(1): 466–74
- 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.
- Hepaksoy, S. (2004). Investigations on micropropagation of some cherry rootstocks I. shoot development and proliferation. Ege University Journal of Agriculture Faculty. 41 (3): 11–22 (in Turkish).
- 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
- İşlek, C., Koç, E., & Üstün, A. S. (2010). Biber (*Capsicum annuum* L.) Tohumlarında Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin İn Vitro Çimlenme Üzerine Etkisi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(2), 42-49.
- Karaoğlu, C. (2010). Soğanlı Bitkiler ve İn Vitro Hızlı Çoğaltım.(Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi,19 (1-2): 24-29. Ankara

- Kaynak, L. & Ersoy, N. (1997). Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Genel Özellikleri ve Kullanım Alanları. Akdeniz Üni. Zir. Fak. Dergisi, 10, 223-236.
- Kaynak, L. & İmamgiller, B. (1997). Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Fizyolojik Olaylardaki Roller. Akdeniz Üni. Zir. Fak. Dergisi, 10, 289-299
- Kilinc, M. & Yuksel, S. (1995). A morphological, anatomical and ecological study on *Pancratium maritimum* L. (Amaryllidaceae). Turkish Journal of Botany, 19 (3): 309-320.
- Korkmaz, E. & Çelikel, F.G. (2013). Türkiye Kıyılarında Doğal Yayılış Gösteren Kum Zambağının Korunması ve Kültüre Alınması Üzerine Yapılan Araştırmalar. V. Süs Bitkileri Kongresi. 6-9 Mayıs, Yalova. 855-859.
- Kumar, M., Agnihotri, R. K., Vamil, R., & Sharma, R. (2014). Effect of phytohormones on seed germination and seedling growth of *Coriandrum sativum* L. Pakistan J Biol Sci, 17, 594-596.
- Kumlay, A. M. & Eryiğit, T. (2011). Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(2), 47-56.
- Mabberley, D.J. (1993). The Plant Book. Cambridge University Press, p. 1021, Cambridge.
- Majeed, A. & Asghari, B. (2006). Role of growth promoting substances in breaking potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber dormancy. Journal of Agriculture & Social Sciences, 2 (3), 175–178.
- Meerow, A.W., Guy, C.L., Li, Q.B. & Clayton, J.R. (2002). Phylogeny of the tribe Hymenocallideae (Amaryllidaceae) based on morphology and molecular characters. Annals of Missouri Botanical Gardens, 89 (3): 400–413.
- Nikopoulos, D. & Alexopoulos, A.A. (2008). In vitro propagation of an endangered medicinal plant: *Pancratium maritimum* L. Journal of Food, Agriculture & Environment. 6(2):393-398.
- Nordström, A.C., Jacobs, F.A. & Eliasson, L. (1991). Effect of exogenous indole-3-acetic acid and indole-3-butyric acid on internal levels of the respective auxins and their conjugation with aspartic acid during adventitious root formation in pea cuttings. Plant Physiology. 96: 856–861.
- Özdemir, F. A., Sağlam, S. & Yildirim, M. U. (2014). Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Farklı Orijinli Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Tohumlarının In Vitro Çimlenmeleri Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 7(1), 62-64.
- Özen, H.Ç. & Onay, A. (1999). Bitki Büyüme ve Gelişme Fizyolojisi. Diyarbakır.

- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S. & Byfield, A. (1997). The trade in wild medicinal plants in Turkey (in Turkish and English). Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul.
- Polat, A.A., Kamiloğlu, Ö. & Durgaç, C. (1997). The effects of indole butyric acid (IBA) on rooting of wood cuttings of can plums in open air. MKU Journal of Agricultural Faculty. 2 (2): 103–114 (in Turkish).
- 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.
- Protich, N. (1987). Studies on six bulb plant species of the Bulgarian flora promising for flower production. Rasteniyev'd nauki, 24, 59- 63.
- Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (1992). Regulating growth and development: The plant hormones (in: Biology of Plants) pp 545-571, Worth Publishers, New York, USA.
- Salisbury, F.B. & Ross, W.C. (1991). Plant Physiology. Wadsworth Publishing Company Belmont, California. A Division of Wadsworth, Inc.
- Sanaa, A., Boulila, A., Bejaoui, A., Boussaid, M. & Fadhel, N.B. (2012). Variation of the chemical composition of floral volatiles in the endangered Tunisian *Pancretium maritimum* L. populations (Amaryllidaceae). Industrial Crops and Products. 40:312–317.
- 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 (4): 453–457.
- 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., 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. & 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. (2016). Effects of some hormone applications on germination and morphological characters of endangered plant species *Lilium artvinense* I. onion scales. *Bulgarian Chemical Communications*. 48(2): 259–263
- Sevik, H., Cetin, M., Ozturk, A., Yigit, N. & Karakus, O. (2019a). Changes in micromorphological characters of *Platanus orientalis* L. leaves in Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(3), 5909-5921.
- Sevik, H., Ozel, H. B., Cetin, M., Özel, H. U. & Erdem, T. (2019b). Determination of changes in heavy metal accumulation depending on plant species, plant organism, and traffic density in some landscape plants. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 1-7.
- Sevik, H. & Guney, K. (2013). Effects of IAA, IBA, NAA, and GA3 on rooting and morphological features of *Melissa officinalis* L. stem cuttings. *The Scientific World Journal*, 2013.
- 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.
- 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.
- 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.
- Sür Altınır, D., Gürkan, E., Mutlu, G., Tuzlaci, E. & Ang, Ö. (1999). The antifungal activity of *Pancratium maritimum*. *Fitoterapia*, 70 (2): 187-189.
- 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., 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.
- 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.
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., Cetin, M. & Ahmaida 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., (2018d). Using *Acer platanoides* annual rings to monitor the amount of heavy metals accumulated in air. *Environ Monit Assess* 190:578.
- Ulus, A., Seyidoğlu, N. (2006). Bazı Doğal Geofitlerin Doku Kültürü İle Üretimi İÜ. Orman Fakültesi, Orman Fakültesi Dergisi, B (56), 1-72.
- Uysal, E. & Kaya, E. (2013). Türkiye Florasında Mevcut Zambak (*Lilium spp.*) Türlerinde Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. (A. B. Enstitüsü, DÜ.) *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(22), 29-34.
- Ünsal, P. N. (1993). Bitki Büyüme Maddeleri. İstanbul Teknik Üniversitesi. Üni. Yayın No: 3677, Enst. Yay. No:4, ISBN 975-404- 254-3.
- Willis, J.C. (1988). A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns, 8th ed. Cambridge University Press, Cambridge, p. 2.
- Yaltırık, F. & Efe, A. (1996). Otsu Bitkiler Sistematigi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları:10, Ders Kitabı, 518 s., İstanbul
- Yiğit, N., Çetin, M. & Şevik, 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.
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M. & Gul, L. (2016). 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
- 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*. 191:285.
- Zenginbal, H., Özcan, M., Haznedar, A. (2006). Kivi (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamalarının etkisi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21(1):40-43.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşe Gül KADİM
Doğum Yeri ve Yılı : Elbistan-1986
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : aysegulkadim.ak@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Mehmet Ali ve Kadri Yılmaz (YDA) Lisesi 2000-2004
Lisans : Artvin Çoruh Üniversitesi
Orman Fakültesi 2005-2009
Orman Mühendisliği

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü
Dirgine Orman İşletme Müdürlüğü 2009-2014
Kurdeşe Orman İşletme Şefliği
İş Yeri : Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü
Dirgine Orman İşletme Müdürlüğü 2009-(halen)
Gölcük Orman İşletme Şefliği

-