

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ VE İBA
KONSANTRASYONLARININ KUM KEKİĞİ (*Thymus revolutus* C.)
ÇELİKLERİNİN KÖKLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE OLAN
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Sıla Mihriban GÜRAL

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ VE İBA
KONSANTRASYONLARININ KUM KEKİĞİ (*Thymus revolutus* C.)
ÇELİKLERİNİN KÖKLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE OLAN
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Sıla Mihriban GÜRAL

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ VE İBA
KONSANTRASYONLARININ KUM KEKİĞİ (*Thymus revolutus* C.)
ÇELİKLERİNİN KÖKLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE OLAN
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Sıla Mihriban GÜRAL

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

(Bu tez FYL-2020-5324 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.)

HAZİRAN 2021

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ VE İBA
KONSANTRASYONLARININ KUM KEKİĞİ (*Thymus revolutus* C.)
ÇELİKLERİNİN KÖKLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE OLAN
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Sıla Mihriban GÜRAL
PEYZAJ MİMARLIĞI
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 24/06/2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Selma KÖSA (Danışman)
Prof. Dr. Sibel MANSUROĞLU
Prof. Dr. Zerrin SÖĞÜT

ÖZET

FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARI VE IBA KONSANTRASYONLARININ KUM KEKİĞİ (*Thymus revolutus* C.) ÇELİKLERİNİN KÖKLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Sıla Mihriban GÜRAL

Yüksek Lisans Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Selma KÖSA

Haziran 2021; 49 sayfa

Bu çalışmada, Antalya İli Konyaaltı İlçesi Akdamlar Mevkii'nde doğal olarak yetişen, endemik *Thymus revolutus*'un çeliklerinin köklenme özellikleri üzerine farklı yetiştirme ortamlarının ve farklı IBA konsantrasyonlarının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Tek dönemde gerçekleştirilen denemede, farklı yetiştirme ortamları [Torf+Perlit (1:1 hacimsel), Torf+Kum (2:1 hacimsel), Perlit+Kum (1:1 hacimsel)] ana parselleri; farklı dozlardaki IBA uygulamaları (0 (kontrol), 500 ppm ve 1000 ppm) ise alt parselleri oluşturmuştur. Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 20 adet çelik kullanılmıştır. Bu bağlamda köklenme oranı (%), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), sürgün sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı (mm), kök kuru ağırlığı (g) ve sürgün kuru ağırlığı (g) tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, en yüksek köklenme oranı %96,67 ile 500 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. Çeliklerin köklenme özellikleri üzerine, yetiştirme ortamlarının IBA uygulamalarına göre daha fazla etkisi olduğu saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: IBA, Köklenme özellikleri, *Thymus revolutus*, Yetiştirme ortamları

JÜRİ: Doç. Dr. Selma KÖSA

Prof. Dr. Sibel MANSUROĞLU

Prof. Dr. Zerrin SÖĞÜT

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT GROWING MEDIA AND IBA CONCENTRATIONS ON THE ROOTING PROPERTIES OF SAND THYME (*Thymus revolutus* C.) CUTTINGS

Sıla GÜRAL

MSc in Landscape Architecture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Selma KÖSA

June 2021; 49 Pages

In this study, it was aimed to determine the effects of different growing media and different IBA concentrations on the rooting properties of the endemic *Thymus revolutus* cuttings that grow naturally in Antalya Province, Konyaaltı District Akdamlar Area.

In the experiment, carried out in a single period, different growing media [Peat+Perlite (1:1 volumetric), Peat+Sand (2:1 volumetric), Perlite+Sand (1:1 volumetric)] main plots; IBA applications at different doses (0 (control), 500 ppm and 1000 ppm) formed the sub-plots. The experiment was designed in 3 replicates according to the split plot and 20 cutting were used in each replicate. In this experiment, rooting rate (%), root number, root length (cm), stem number, stem length (cm), stem diameter (mm), root dry weight (g) and stem dry weight (g) were determined. As a result of the study, the highest rooting rate was determined with %96,67 in cuttings that were applied 500 ppm IBA and rooted in Perlite+Sand (1:1 by volume). It was determined that the growing media had a greater effect on the rooting properties of the cuttings than the IBA applications.

KEYWORDS: IBA, Rooting Properties, *Thymus revolutus*, Growing Media

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Selma KÖSA

Prof. Dr. Sibel MANSUROĞLU

Prof. Dr. Zerrin SÖĞÜT

ÖNSÖZ

Sağladıkları hoş koku ve iyileştirici özelliklerine ek olarak hoş çiçekler ve renkli yapraklar ile peyzaj tasarımlarında alternatif olarak güçlü potansiyele sahip olan tıbbi ve aromatik bitkiler, ülkemizin Batı Akdeniz Bölgesi'nde önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle Antalya tıbbi ve aromatik bitkiler konusunda sadece Türkiye'nin değil, dünyanın özel birkaç bölgesinden birisidir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin devamlı olarak doğadan bilinçsizce sökülmesi doğal vejetasyonun bozulmasına, nadir ve endemik türlerin yok olmasına sebep olmaktadır. Endüstriyel, tıbbi, kimyasal, kozmetik ve parfümeri sanayinden, süs bitkilerine kadar çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olan tıbbi aromatik bitkilerin peyzaj tasarımlarında yer alması bu türlerin, üretimi, tanıtımı ve kullanımına yönelik bilinci artıracak aynı zamanda sürdürülebilir peyzaj tasarımında tür çeşitliliğinin artmasına katkı sağlayacaktır. Bu sebeple tıbbi ve aromatik bitkilerin kültüre alınması için yapılacak olan çalışmalar oldukça önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, yarı çalimsı yapıda, sürünücü formda hoş kokulu yapraklar ve dikkat çekici mor çiçeklere sahip endemik bir tür olan *Thymus revolutus*'un çeliklerinin köklenme özellikleri üzerine farklı yetiştirme ortamlarının ve farklı IBA konsantrasyonlarının etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmalarım boyunca, bilgi, destek ve katkılarını esirgemeyen, değerli görüş ve yardımlarından faydalandığım danışman hocam Doç. Dr. Selma KÖSA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusu olan türün doğal popülasyonları ve tür teşhisi konusunda bana yardımcı olan üniversitemizin Botanik Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. R. Süleyman GÖKTÜRK'e, Akdeniz Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim üyelerine, tez çalışmalarım sırasında her türlü konuda yardımcı olan çok değerli hocam Arş. Gör. Ayşe DURAK'a ve çalışmaya maddi destekte bulunan Akdeniz Üniversitesi'ne teşekkür ederim.

Hayatımın her anında sevgi, ilgi ve desteklerini hissettiren, tez çalışmam boyunca da destek ve yardımlarını esirgemeyen sevgili annem Ayşe TOPRAK ve babam Selahattin GÜRAL'a sonsuz teşekkür ediyorum. Tez çalışmam boyunca her zor durumda kaldığımda koşulsuz destek ve yardımlarıyla bana güç veren Ömer SEYHAN'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1.GİRİŞ	1
2.KAYNAK TARAMASI.....	6
2.1. <i>Thymus</i> Taksonlarının Çoğaltılması Konusunda Yapılmış Çalışmalar	6
2.2. Lamiaceae Familyasına Ait Diğer Cinslerdeki Türlerin IBA ile Çoğaltılması Konusunda Yapılmış Çalışmalar	7
3. MATERYAL VE METOT.....	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Bitki materyali	10
3.1.2. Araştırma alanının tanımı ve özellikleri	10
3.1.3. Kullanılan hormon ve yetiştirme ortamları	12
3.1.4. Kullanılan cihazlar ve diğer ölçüm aletleri.....	12
3.2. Metot.....	12
3.2.1. Köklenme özelliklerinin belirlenmesi	12
3.2.2. Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile <i>Thymus revolutus</i> çeliklerinin köklenme özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi	15
3.2.3. Yetiştirme ortamlarının özelliklerinin belirlenmesi	16
4. BULGULAR	17
4.1. Farklı Yetiştirme Ortamlarının ve IBA Konsantrasyonlarının Kum Kekiği (<i>T. revolutus</i> C.) Çeliklerinin Köklenme Özellikleri Üzerine Olan Etkileri	17
4.1.1. Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri	17
4.1.2. Köklenme oranı.....	20
4.1.3 Kök sayısı	21
4.1.4. Kök uzunluğu.....	24

4.1.5. Sürgün sayısı.....	26
4.1.6. Sürgün uzunluğu	28
4.1.7. Sürgün çapı	31
4.1.8. Kök kuru ağırlığı.....	33
4.1.9. Sürgün kuru ağırlığı	35
4.2. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Kum Kekiği (<i>T. revolutus</i> C.) Çeliklerinin Köklenme Özellikleri Arasındaki İlişkiler	38
5. TARTIŞMA.....	40
6. SONUÇLAR.....	43
7. KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Farklı Yetiştirme Ortamlarının ve IBA Konsantrasyonlarının Kum Kekliği (*Thymus revolutus* C.) Çeliklerinin Köklenme Özellikleri Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi.” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

24/06/2021

Sıla Mihriban GÜRAL

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C : santigrat derece
% : yüzde
, : ondalık ayırıcı

Kısaltmalar

Ca : Kalsiyum
cm : santimetre
Cu : Bakır
EC : Elektriksel iletkenlik
Fe : Demir
g : gram
IBA : Indol-3-bütirik asit
K: Potasyum
KDK : Katyon değişim kapasitesi
m : metre
Mg : Magnezyum
mg.L⁻¹: miligram/litre
ml : mililitre
mm : milimetre
Mn : Mangan
N : Azot
P : Fosfor
P+K : Perlit+Kum
ppm : milyonda bir kısım
SPSS : Sosyal Bilimler için İstatistik Paket
T+K : Torf+Kum
T+P : Torf+Perlit
Zn : Çinko

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Doğal popülasyonda yer alan <i>Thymus revolutus</i> 'dan görünüm; (a) çiçekli genel görünüm; (b) form; (c) sürgünler; (d) çiçek; (e) genel görünüm; (f) çiçekli sürgünler	10
Şekil 3. 2. Popülasyonun konumu	11
Şekil 3. 3. Aralık 2019 – Şubat 2020 tarihleri arasında Antalya'da aylara göre sıcaklık değerleri.....	11
Şekil 3. 4. Doğal popülasyonda çelik alınan anaçlardan görünüm	13
Şekil 3. 5. Viyollere dikilmiş çeliklerden genel görünüm	14
Şekil 4. 1. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki <i>T. revolutus</i> çeliklerinde köklenme oranı üzerine etkisi.....	21
Şekil 4. 2. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki <i>T. revolutus</i> çeliklerinde kök sayıları üzerine etkisi.....	23
Şekil 4. 3. Kontrol olarak kullanılan çeliklerde değişen kök sayılarına örnekler	23
Şekil 4. 4. 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde değişen kök sayılarına örnekler	24
Şekil 4. 5. 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde değişen kök sayılarına örnekler	24
Şekil 4. 6. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki <i>T. revolutus</i> çeliklerinde kök uzunluğu üzerine etkisi.....	26
Şekil 4. 7. 1000 ppm IBA uygulaması yapılmış çeliklerde değişen kök uzunluklarına örnekler	26
Şekil 4. 8. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki <i>T. revolutus</i> çeliklerinde sürgün sayıları üzerine etkisi.....	28
Şekil 4. 9. Kontrol olarak kullanılan çeliklerde değişen sürgün sayılarına örnekler	28
Şekil 4. 10. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki <i>T. revolutus</i> çeliklerinde sürgün uzunluğu üzerine etkisi.....	30
Şekil 4. 11. Kontrol çeliklerinde değişen sürgün uzunluklarına örnekler	30
Şekil 4. 12. 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde değişen sürgün uzunluklarına örnekler	31

Şekil 4. 13. 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde değişen sürgün uzunluklarına örnekler	31
Şekil 4. 14. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki <i>T. revolutus</i> çeliklerinde sürgün çapı üzerine etkisi.....	32
Şekil 4. 15. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki <i>T. revolutus</i> çeliklerinde kök kuru ağırlığı üzerine etkisi.....	34
Şekil 4. 16. Kontrol çeliklerinin kurutulmuş köklerinin hassas terazide tartılması görüntüleri	34
Şekil 4. 17. 500 ppm IBA uygulanan çeliklerin kurutulmuş köklerinin hassas terazide tartılması görüntüleri.....	34
Şekil 4. 18. 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerin kurutulmuş köklerinin hassas terazide tartılması görüntüleri.....	35
Şekil 4. 19. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki <i>T. revolutus</i> çeliklerinde sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi	36
Şekil 4. 20. Kontrol çeliklerinin kurutulmuş sürgünlerinin hassas terazide tartılması görüntüleri	37
Şekil 4. 21. 500 ppm IBA uygulanan çeliklerin kurutulmuş sürgünlerinin hassas terazide tartılması görüntüleri.....	37
Şekil 4. 22. 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerin kurutulmuş sürgünlerinin hassas terazide tartılması görüntüleri.....	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1. Toprak nitelikleri ile ilgili değerlendirmelerde kullanılan kıstaslar.....	16
Çizelge 4. 1. Deneme öncesi yetiştirme ortamlarının analizleri	18
Çizelge 4. 2. Deneme öncesi yetiştirme ortamlarının analiz sonuçlarına göre ortamların özellikleri ile ilgili değerlendirmeler	19
Çizelge 4. 3. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının <i>T. revolutus</i> çeliklerinde köklenme oranı (%) üzerine etkisi.....	21
Çizelge 4. 4. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının <i>T. revolutus</i> çeliklerinde kök sayısı üzerine etkisi	22
Çizelge 4. 5. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının <i>T. revolutus</i> çeliklerinde kök uzunluğu üzerine etkisi.....	25
Çizelge 4. 6. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının <i>T. revolutus</i> çeliklerinde sürgün sayısı üzerine etkisi	27
Çizelge 4. 7. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının <i>T. revolutus</i> çeliklerinde sürgün uzunluğu üzerine etkisi.....	29
Çizelge 4. 8. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının <i>T. revolutus</i> çeliklerinde sürgün çapı üzerine etkisi.....	32
Çizelge 4. 9. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının <i>T. revolutus</i> çeliklerinde kök kuru ağırlığı üzerine etkisi.....	33
Çizelge 4. 10. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının <i>T. revolutus</i> çeliklerinde sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi	36
Çizelge 4. 11. Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile <i>T. revolutus</i> çeliklerinin köklenme özellikleri arasındaki ilişkiler	39
Çizelge 6. 1. Sonuçlar matrisi	44

1.GİRİŞ

Geçmişten günümüze ulaşan ve geleceğe uzanan, birbiriyle ilişkili süreçlerin bir sonucu olan peyzajın süreçlerini oluşturan elemanlar, her ne kadar kendi içinde değişime uğrasa da, bu birliktelik devam eder (Eckbo 1969; Arın 2010). Çevremizde bulunan fiziksel ve kültürel öğelerin tümü ‘peyzaj’ kavramını oluşturur (Eckbo 1969; Arın 2010). Peyzajın doğal özelliklerini oluşturan bitki örtüsü (vejetasyon), içinde yaşadığımız çevreye zengin görüntüler kazandırmasının yanı sıra, fiziksel ve görsel açıdan hoşnutluk yaratan arazi parçaları oluşturur (Arın 2010). Bu parçaları oluşturan bitkiler, yapısal fiziksel çevrenin işlevsel hale getirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması amacıyla doğal ve kültürel elemanların düzenlenmesi, tasarlanması ve yönetilmesi sanatı olarak tanımlanan peyzaj mimarlığı mesleğinin en önemli araçlarından biridir (Atik ve Karagüzel 2014).

Bitkiler; sahip olduğu form, doku, koku, mevsimsel renklenme (çiçek, yaprak, meyve, dal-sürgün, gövde), zamansal değişim (büyüme, yaprak dökme) gibi özellikleri ile duyularımıza hitap ederek yaşadığımız dış mekânlardan hoşnut olmamıza katkı sağlarken fonksiyonel açıdan da dinamik ve daha yaşanılabilir mekânlar oluşturmaktadırlar (Sarı ve Karaşah 2018). Bu mekanların oluşturulmasında ise bitkisel tasarım kavramı ön plana çıkmaktadır.

Bitkisel tasarım, bitkilerin yer düzlemi ve üzerinde seçimi, kombinasyonu ve sürekliliğine dayanan bir kavramdır (Eckbo 1969; Arın 2010). Bitkisel tasarım, çeşitli değişimler içinde önemli ekolojik sistemleri koruyarak, doğal ortamlar yaratarak ya da yeniden oluşturarak, insan ile çevresi arasında sürekli bir iletişim kurmaktadır (Robinson 2004; Arın 2010). Doğal bitki toplulukları ve bitki örtüsü oluşumları, kullanıcı gereksinimlerini karşılayan çevreler yaratılmasına ve insan ile doğa arasındaki dengenin onarılmasına yardımcı olur (Robinson 2004; Arın 2010). Bitkisel tasarımın ilk amacı; mekâna işlevsel olarak katkıda bulunmak ve bu şekilde kullanıcıların isteklerine cevap verebilmektir (Karaşah ve Var 2012). Bitkilerin kullanıldıkları mekânlarda yapısal ve bitkisel diğer materyallerle olan ilişkilerini istenilen şekilde düzenleyebilmek için bitkisel tasarım ilkelerini göz önünde bulundurmak gerekir (Kösa ve Atik 2013). Bitkilerin sahip oldukları, form, renk, ölçü ve doku özellikleri bitkisel tasarımda kullanılan tasarım öğelerini tanımlama da kullanılırken, form, renk, ölçü ve doku gibi tasarım öğeleri de çeşitlilik, tekrar, vurgu ve denge gibi bitkisel tasarım ilkelerinin sağlanmasında kullanılmaktadırlar (Kösa 2019). Tasarımcılar bitkileri hem işlevsel hem de estetik açıdan tüm karmaşıklıkları ile hassas bir şekilde kullanarak sürdürülebilir peyzaj yaratmaktadırlar (Carpenter ve Walker 1990; Scarfone 2007; Bekçi ve ark. 2013). Ancak peyzajın sürdürülebilirliği bitkilendirme tasarım kriterlerinin birbirleri ile uyum içerisinde kullanılmaları ile mümkün olmaktadır (Booth 1990; Bekçi ve ark. 2013).

Bütün bu bilgiler ışığında, hedeflenen amaçları sağlamış, mekana istenilen şekilde işlev kazandırmış, kullanıcı ihtiyaç ve isteklerini karşılayabilen alanlar oluşturmak için ‘iyi bir bitkisel tasarım nasıl olmalıdır?’ sorusu her tasarım sürecinin başında ve sonunda cevaplanması gereken, canlı bir materyal ile çalışmanın gerektirdiği düşünce ve bakış açısı ile değişiklik gösteren zaman dilimlerinde de tasarımcıların kendilerine sormaları gereken önemli bir sorudur. Erbaş (2003)’a göre başarılı bir bitkisel tasarım, estetik açıdan hoşnutluk verici, işlevsel ve ekolojik olmalı ve yetiştirme şartlarına uygun tür seçimiyle de mevcut ve planlanan alan karakteristiklerini canlandırmalı, tamamlamalı ve

birleştirmelidir. Tüm bunlara ek olarak da iyi bir uygulama ve bakım çalışması gerektirmektedir.

Günümüzde iklimsel değişikliklerin çevre üzerindeki baskılarının, kontrolsüz yapılaşma ve nüfus artışının buna ek olarak bir yandan doğayı tahrip eden insanın diğer yandan da doğaya ve yeşile olan özleminin arttığı görülmektedir. Bu sebeple yeşilden gittikçe uzaklaşan kentlerde bitkisel tasarımın misyonu genişlemiştir. Bu bağlamda bitkilerin, kentlerde estetik ve fonksiyonel mekanlar oluşturmasının yanı sıra ekolojiye sağladıkları katkılar (hava, su, toprak, ısı adası, yağış suları kazanım vb.) düşünüldüğünde bitkisel tasarımda ekolojik yaklaşım kavramı ön plana çıkmaktadır.

Peyzaj tasarım ve yönetiminde ekolojik yaklaşım, alan tasarımında doğanın kendisini model alarak, doğal süreçlerle ve alanın yapısal ve ekolojik özellikleriyle uyumlu çözümler getirerek, kentsel ekosistemin bir parçası olabilecek, kendi kendine yetebilen sürdürülebilir bir sistemin geliştirilmesini hedeflemektedir (Emery 1986; Eugenio ve Ortiz 2003; Erdoğan Onur 2012). Peyzaj mimarlığı çalışmalarının temel unsuru olan ve düzenlemelere dördüncü boyutu katan bitkilerin sürdürülebilirliği önemli olmakla beraber bitki türleri belirlenen amaç ve beklentileri yerine getirmeye uygun, normal büyüme ve gelişimini sürdürebilen, kolay ve ucuz ulaşabilen olmalıdır (Mansuroğlu ve Kınıklı 2010). Karagüzel (2007)'e göre sürdürülebilirlik kavramıyla bağlantılı olarak doğal tür ve genotiplerin hastalık ve zararlılar ile tuz, düşük ve yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi çevresel stres faktörlerine dayanıklılıkları fazladır.

Kentlerde yerel bitkilerin kullanımının iklim, toprak ve su dengesini oluşturma, fauna ve flora yaşam ortamı hazırlama çevre sorunlarını engelleme; peyzaj onarım açısından erozyon önleme, çöp alanları ıslahı, çığ-heyelan önleme, kıyı stabilizasyonu, toprak ıslahı, kente kimlik kazandırma, estetik, mekanların bölümlenmesini sağlama gibi olumlu etkileri vardır (Mansuroğlu ve Kınıklı 2010). Özellikle bitkisel tasarım uygulamalarında ekolojik, estetik ve ekonomik faydaları yanında su kaynaklarının korunmasında yerel bitki türleri etkin bir çözüm niteliğindedir (Atik ve ark. 2013).

Son yıllarda iklimsel koşullarda yaşanan değişiklikler yeşil alanları olumsuz etkilemiş ve dünyada peyzaj mimarlığı çalışmalarında su tüketiminin azaltılacak yeni arayışlar içine girilmiş, su ve enerjiyi etkili kullanan "Kurakçıl Peyzaj Düzenlemeleri" gündeme gelmiştir (Anonim 1993; Mansuroğlu ve Kınıklı 2010). Çetin ve Mansuroğlu (2018)'na göre kurakçıl peyzajda benimsenen 7 ilkedен en önemlilerinin uygun bitki türü seçimi ve kuraklığa dayanıklı çim alanların oluşturulması olduğu düşünülmekte ve yeşil alanların sürdürülebilirliğini sağlamak için bitki seçimi yaparken bölgenin başta iklim koşulları olmak üzere doğal yapı özelliklerinin, bitkiler üzerine etkilerinin dikkate alınması gerekmektedir.

Kurakçıl peyzaj bitkisel tasarımlarında kullanılan bitki türleri yoğun bir bakıma gereksinim duymadığından ve genellikle bölgeye uygun doğal türler kullanıldığından daha sürdürülebilir, renkli ve canlı peyzajlar oluşmasına olanak sağlamaktadır (Çetin ve Mansuroğlu 2018).

Yukarda özetlenen örnek yaklaşım ve kavramlar dünya kaynaklarının hızla tükenmesi sonucu bitkisel tasarımda ortaya çıkmış olup doğal tür kullanımının önemi vurgulanmaktadır. Ancak, yine bu yaklaşımlar temelinde bahsedildiği gibi bitkisel

tasarımlarda kullanılacak türlerin istekleri ve çevreyle olan uyumu dikkate alınmadığında tasarlanan alanlar ekolojik, estetik, hatta ekonomik beklentileri de karşılayamamaktadır.

Mansuroğlu ve Kınıklı (2010)'ya göre doğal özelliklerini son yıllarda hızla yitiren Antalya, konumsal özellikleri açısından zengin bir ekosistem çeşitliliğine sahiptir. Kentsel ve tarımsal gelişmelerin etkisi sonucunda doğal bitki örtüsünün zarar gördüğü kentte, yeşil alanlarda, ulaşım ağları çevresinde, turizm tesislerinde, peyzaj onarım çalışmalarının yapıldığı alanlar başta olmak üzere yerel türlerin kullanılması ekosistem dengelerinin devam etmesi açısından gereklidir (Mansuroğlu ve Kınıklı 2010).

Tüm bu değerlendirmeler ve tespitler ışığında bitkisel tasarım çalışmalarında doğal bitki örtüsünden yararlanmanın önemi ortaya çıkmakta ve doğal türlerin kullanımıyla elde edilecek kazanımların sağlayacağı yararlar vurgulanmaktadır. Atik ve Karagüzel (2014)'e göre en iyi peyzaj tasarımlarının doğal peyzajda ve doğal örtüde olduğu dikkate alındığında, doğal bitki türleri bitkisel tasarımda sonsuz alternatifler sunmaktadır. Doğal türlerin bulunduğu bu çeşitlilik dış mekan peyzaj tasarımında kullanılacak canlı materyaller için en önemli kaynaktır.

Dış mekân peyzaj tasarımında mekân; taban, çatı ve duvar olmak üzere üç hacim elemanından meydana gelir (Uluocak 1994; Önder ve Polat 2009). Taban elemanını oluşturan canlı materyalleri bünyesinde toplayan yer örtücü bitkiler sağladıkları estetik ve fonksiyonel değerlerle peyzaj tasarım alanlarında vazgeçilmeyen elemanlardır (Uluocak 1994; Önder ve Polat 2009). Yer örtücü bitkiler 3 ile 30 cm kadar boylanan toprak yüzeyinde çok yakın şekilde yoğun bir yaprak tabakası oluşturan, sarılıcı, sürütücü, yayılıcı bodur bitkilerdir (Uluocak 1994; Önder ve Polat 2009). Yer örtücüleri; çim türleri ve çim dışında kalan diğer yer örtücü türler şeklinde sınıflandırmak mümkündür (Gül ve ark. 2012). Çim bitkilerinin diğer yer örtücülerden ayrı olarak üzerine basma, yürüme, oturma gibi fonksiyonlarının olması yanında, tesisi ve bakımda harcanan zaman ve mali masraf oldukça fazla olduğu için yeşil alan düzenleme çalışmalarında zaman, emek ve paradan tasarruf sağlayan alternatif yer örtücü bitkileri kullanmak uygun olacaktır (Öztan ve Arslan 1992; Önder ve Polat 2009).

Çim dışındaki diğer yer örtücü bitkiler çimler gibi tek bir aileye ait olmayıp yüzlerce cins ve taksondan oluşmaktadır (Mac Kenzie 1997; Gül ve ark. 2012). Odunsu veya otsu, herdem yeşil veya yazın yeşil olabilen bu bitkiler erozyon ve su kaybını engellerken, zemine de renk, desen, doku özelliği kazandırır (Uluocak 1994; Önder ve Polat 2009). Bu özelliklere ek olarak seçilecek türün koku ihtiva etmesi de koku duyusuna hitap ederek tasarıma farklı bir boyut sağlayacaktır. Tasarımda renk, desen, doku özelliklerinin yanında koku etkisi sağlayabilecek bitkiler ise tıbbi ve aromatik bitkiler arasından seçilebilir.

Sağladıkları hoş koku ve iyileştirici özelliklerine ek olarak hoş çiçekler ve renkli yapraklar ile peyzaj tasarımlarında alternatif olarak güçlü potansiyele sahip olan tıbbi ve aromatik bitkiler (Kösa ve Güral 2019), ülkemizin Batı Akdeniz Bölgesi'nde önemli bir potansiyele sahiptir (BATEM 2012). Özellikle Antalya tıbbi ve aromatik bitkiler konusunda sadece Türkiye'nin değil, dünyanın özel birkaç bölgesinden biridir (Turgut ve ark. 2009).

Pouya ve Demir (2017), geniş ekolojik koşullara sahip ender ülkelerden olan Türkiye’de, her geçen gün tıbbi ve aromatik bitkilerin endüstriyel ve ziraat alanında kullanım alanlarının hızla arttığını, Türkiye’nin flora yapısında; endüstriyel, tıbbi, kimyasal, kozmetik ve parfümeri alanlarında özellikle gıda ve katkı maddesi ile ham madde olarak kullanılan birçok bitkisel materyal bulunduğunu ve tıbbi aromatik bitkilerin aynı zamanda ziraat alanında pestisitlerle mücadele amaçlı da kullanılan doğal ürünler olduğunu belirtmektedir.

Birçok alanda çeşitli kullanımlara sahip olan tıbbi ve aromatik bitkilerin dış mekan peyzaj tasarımında, başlıca kullanım alanları; koleksiyon bahçeleri, şifa-terapi bahçeleri, botanik bahçeleri, kaya bahçeleri, çatı ve teras bahçeleri, kuru taş duvarlar, parterler, saksılar, eğimli alanlar ve yollardır (Arslan ve ark. 2018; Kösa ve Güral 2019).

Akdeniz havzasında yayılmış olan, uçucu yağ taşıyan bir veya çok yıllık otsu bitkiler ve çalılardan oluşan Lamiaceae familyasının (Aktaş 2001), Türkiye’de 609 tür, 192 alt tür ve 42 varyete olmak üzere toplam 843 taksonu bulunmaktadır (Güner ve ark. 2012). Familya içindeki en büyük cinslerden biri olan *Thymus* cinsinin türleri, Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yoğun olmak üzere, tüm Asya ve Avrupa kıtalarında ve Kuzey Afrika’da yetişmektedir (Doğan 2007; Hayta 2009). Ülkemizde *Thymus* cinsinin 20’si endemik olan 42 tür ve 5 alttür olmak üzere toplam 47 taksonu bulunmaktadır (Celep ve Dirmenci 2017).

Bu endemik türlerden biri olan *Thymus revolutus*, İçel ve Antalya’da doğal olarak yayılış göstermekte ve açık kayalık, çakıllı zeminlerde, deniz seviyesi ile 870 m yükseklikler arasında yetişmektedir (Jalas 1982; Öztekin 2018). *T. revolutus* kısa boylu yarı çalimsı yapıda, sürünücü formda, çiçekli sürgünleri dik duruşlu (Deniz ve Aykurt 2016), hoş kokulu yapraklara sahip, mayıs ve temmuz ayları arasında yoğun mor çiçekleri ile dikkat çeken tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Kösa (2021) tarafından, *T. revolutus* türünün sklerofil bitki özelliği göstererek, Akdeniz bölgesinde kurak geçen yaz aylarında bile sulama yapılmadan yaşamını sürdürebilme özelliği gösterebileceği için yer örtücü olarak kullanım potansiyelinin oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir.

Tıbbi aromatik bitkilerin çeşitli amaçlarla, devamlı olarak doğadan bilinçsizce sökülmesi doğal vejetasyonun bozulmasına, nadir ve endemik türlerin yok olmasına sebep olmaktadır (Kösa ve Güral 2019). Hoş kokulu yapraklara sahip, mayıs ve temmuz ayları arasında yoğun mor çiçekleri ile dikkat çeken *Thymus revolutus* türü de yukarıda verilen örnek kullanım alanlarına uygun, yer örtücü olma potansiyeli yüksek tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Doğal ve endemik bir tür olan *T. revolutus*’un da korunması ve bitkisel tasarımda sürdürülebilirliğin sağlanması için kültüre alınması gerekmektedir. Doğal bir bitki türünün kültüre alınmasının ilk adımı çoğaltma yöntemlerinin belirlenmesidir.

Birçok süs bitkisi ve tıbbi bitkiyi çelikle çoğaltmak mümkün olsa da çelikle üretimde köklenme oranları türler arasında değişkenlik gösterebilmektedir (Çelik ve ark. 2010). Çeliklerin köklenme başarısını, çelik alma zamanı, köklendirme ortamı ve büyüme düzenleyicileri uygulaması etkileyebilmektedir (Karagüzel 1992; Karagüzel 1994; Kösa 2015). Çeliklerin köklendirilmesinde en yaygın kullanılan bitki büyüme düzenleyicisi indol-3-bütirik asit (IBA)’dır (Karagüzel 1992; Karagüzel 1994; Kösa 2015). IBA geniş

konsantrasyonlar içerisinde zehirli olmamakta ve köklenmeyi teşvik etmede, birçok bitki türünde etkili olmaktadır (Özbek ve ark. 1961; Çiçek 2019).

Thymus revolutus türünün çoğaltılma yöntemleri hakkındaki çalışmalar oldukça sınırlı olmakla beraber *Thymus* türlerinin çoğaltılmasına yönelik yapılmış önceki çalışmalar ışığında, bu türün çelikle çoğaltılmasına ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Antalya İli Konyaaltı İlçesi Akdamlar mevkiinde doğal olarak yetişen, endemik *T. revolutus* türünün çeliklerinin köklenme özellikleri üzerine farklı yetiştirme ortamlarının ve farklı IBA konsantrasyonlarının etkilerinin belirlenmesidir. Bitkisel peyzaj tasarımında sektörde kullanılan yer örtücü bitki çeşitliliğini artırmaya katkı sağlayacak olan çalışmanın bir diğer amacı ise peyzaj düzenleme çalışmalarında kullanılabilecek alternatif doğal bitki türlerinin varlığına dikkat çekmektir.

2.KAYNAK TARAMASI

Thymus türleriyle ilgili önceki çalışmalar incelendiğinde ağırlıklı olarak uçucu yağ bileşenleri hakkında yapılmış çalışmalar görülmektedir. Türlerin çoğaltılması konusunda yapılmış çalışmalar oldukça sınırlıdır.

2.1. *Thymus* Taksonlarının Çoğaltılması Konusunda Yapılmış Çalışmalar

Gül ve ark. (2012), *Thymus zygioides* var. *zygioides*'i doğal ortamından sökerek 1x1 m²'lik hazırlanan parsellere her parselde 9 bitki olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak dikmiştir. *Thymus zygioides* var. *zygioides*'in deneme parsellerindeki ilk iki yıllık yaşama oranı ortalamasının %97, bitki boyu ortalamasının 9 cm, bitkinin toprağı kapatma değeri ortalamasının ise 29 cm olduğunu bildirmektedirler.

Acar ve Var (1999), doğal ortamlarından topraklı olarak getirilip deneme alanına dikilen *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *grossheimii* ve *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus* türlerinin iki yıllık deneme süresi sonunda, yaşama oranlarını sırasıyla %100 ve %74,5; kapladıkları alanları ise 9601 cm² ve 7958 cm² olduğunu bildirmektedirler. Zemin etkisi sağlayan *Thymus praecox* türlerinin kapladıkları alan ve gösterdikleri estetik etkileri açısından iyi bir örtü malzemesi olduğu sonucuna varmıştır.

Eom ve ark. (2005), iklimsel özellikleri birbirinden farklı iki eyalette, iki yıl boyunca uyguladıkları üç farklı yabancı ot yönetim rejimi sonunda *Thymus praecox* 'Albiflorus' çeşidinin büyüme hızının yavaş olması nedeniyle kullanılacağı alanda hakimiyet kurana kadar yabancı otların düzenli olarak temizlenmesi gerektiği ancak alanda hakimiyeti sağladıktan sonra yabancı otları baskılayarak varlığını sürdürebileceğini bildirmektedirler.

Bahadori ve Sharifi Ashorabadi (2017), sera koşullarında tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzeyde üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 çelik kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada, *Thymus kotschyanus* türünde IBA'ya kıyasla, IAA uygulanan çeliklerde en yüksek kök uzunluğu, kök sayısı ve yeni tomurcuk sayısı elde edildiği ve ticari ölçekte en yüksek kaliteye sahip bireylerin 100 ppm IAA uygulanan çeliklerden üretildiğini bildirmektedirler.

Rahimi ve ark. (2016), *Thymus kotschyanus* çeliklerine farklı konsantrasyonlarda NAA (0, 125, 250, 500 ve 1000 ppm) uygulamış ve çelikleri dikimden 31 gün sonra ölçüm yapmak üzere sökmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda, en yüksek kök sayısı, taze sürgün ağırlığı, taze kök ağırlığı, kuru sürgün ağırlığı ve toplam kuru ağırlık değerlerinin 500 ppm NAA çözeltisinde; yaprak sayısı, tomurcuk sayısı, sap yüksekliği ve toplam taze ağırlık değerlerinin ve en uzun kök yüksekliği ile kök kuru ağırlığı değerlerinin 125 ppm NAA çözeltisi ile muamele edilen çeliklerde olduğu belirlenmiştir.

Iapichino ve ark. (2006), *Thymus capitatus*, *T. serpyllum* ve *T. vulgaris*'in yumuşak odun çeliklerine 500 ppm IBA uygulaması yapıldığında, kontrol çeliklerine kıyasla IBA'nın eksojen uygulamasının *Thymus* türlerinde köklenmeyi geliştirdiğini bildirmektedirler.

Karimi ve ark. (2014), *Thymus satureioides* türünün çelikle çoğaltılmasında iki farklı çelik tipi (dip ve tepe) ve IBA konsantrasyonlarının (0, 100, 250 ve 500 ppm) köklenme oranı üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda, en yüksek köklenme oranının %91 ile 500 ppm IBA uygulanan tepe çeliklerinde; en düşük köklenme oranının ise kontrol olarak kullanılan dip çeliklerinde olduğu tespit edilmiştir.

Kösa (2021), *Thymus revolutus* türünün sert odun çeliklerine farklı yetiştirme ortamları (Torf+Perlit, Torf+Kum, Perlit+ Kum) ve IBA konsantrasyonları (0, 500 ve 1000 ppm) uygulamıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek köklenme oranının %88,33 ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde olduğunu bildirmiştir.

2.2. Lamiaceae Familyasına Ait Diğer Cinslerdeki Türlerin IBA ile Çoğaltılması Konusunda Yapılmış Çalışmalar

Thymus türlerinin çelikle çoğaltılması konusunda yapılmış çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle yapılması planlanan çalışmayla benzerlik gösteren, Lamiaceae familyasında yer alan başka cinslere ait türlerin çoğaltılmasında IBA kullanımı söz konusu olan çalışmalara yer verilmiştir.

Ayanoğlu ve ark. (2002), tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzeyde dört tekerrürlü ve her tekerrürde 25 çelikle yaptıkları çalışmada, *Satureja thymbra* ve *Salvia indica* çeliklerine farklı konsantrasyonlarda IBA uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; *S. indica* çeliklerinde IBA uygulamasının köklenme oranını önemli ölçüde etkilemediğini ancak 100, 250, 500 ppm IBA dozları uygulanan çeliklerin kontrol çeliklerine göre, köklenme kalitesinin arttığını bildirmektedirler. Araştırmacılar, IBA konsantrasyonlarının *S. thymbra* çeliklerinde ise köklenmeyi önemli ölçüde etkilediğini, 2000 ppm IBA uygulamasının köklenme oranında en iyi sonucu verdiğini ayrıca IBA uygulamalarının kök sayısını ve kök uzunluğunu arttırdığını belirtmişlerdir.

Kara ve ark. (2011), *Rosmarinus officinalis*, *Hyssopus officinalis* ve *Salvia officinalis* bitkilerinin çelikle çoğaltımı üzerine, farklı çelik alma dönemleri (mart, haziran, eylül) ve IBA dozlarının (0, 1000, 2000, 3000 ve 4000 ppm) etkilerini belirlemek amacıyla tesadüf parselleri deneme deseninde 3 faktörlü ve 3 tekerrürlü olarak kurdukları çalışmada her tekerrürde 10 adet çelik kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, *R. officinalis*, *H. officinalis* ve *S. officinalis* türlerinde en yüksek köklenme oranının (sırasıyla %85,0, 82,3 ve 81,0), kök sayısının (sırasıyla 28,8; 21,6 ve 10,6 adet/bitki) ve kök uzunluğunun (7,1, 6,1 ve 5,1 cm) 4000 ppm IBA dozu ile mart döneminde alınan çeliklerden elde edildiği bildirilmektedir.

Ünal ve ark. (2004), Antalya endemiği olan bazı *Origanum* türlerinin tohum çimlenmesi ve çelikle çoğaltılması üzerinde yaptıkları çalışmada, *Origanum* çeliklerinde köklenmeyi uyarmak amacıyla 100 ppm, 500 ppm ve 1000 ppm IBA çözeltilerine hızlı daldırma işlemi ile 5 sn daldırdıkları çelikleri köklendirme ortamı olarak (1:3 hacimsel) torf ve perlit karışımına dikmişlerdir. Çalışma sonucunda; *O. husnucan-baseri* ve *O. minutiflorum* türleri hariç diğer *Origanum* türlerinde köklenmenin gerçekleştiği ancak, köklenme oranı bakımından gerek kontrol ve IBA uygulaması arasında gerekse her iki uygulama için de türler arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, *Origanum* türlerinin gövdelerinden alınan çeliklerde köklendirme için

daha yüksek konsantrasyonlarda IBA kullanılması ve daha uzun süre uygulama yapılmasının gerektiği sonucuna varmışlardır.

Kalyoncu ve ark. (2016), *Salvia officinalis* bitkisinden erken haziranda alınan yeşil uç çeliklerinde, sisleme sisteminde iki farklı (%85–90, %95–100) hava nispi nemi, farklı IBA dozları (0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm) ve perlit köklendirme ortamının köklenme kabiliyeti ve kök oluşumu üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ortalamalar bakımından en yüksek köklenme oranının (%100), kök sayısının (14,29 adet), en uzun kök uzunluğunun (4,71cm), köklenme yüzey uzunluğunun ve kök dallanmasının %80-90 nem seviyesindeki ortamda 1000 ppm IBA dozu uygulamasıyla elde edildiği bildirilmektedir.

Sarı ve Kaçar (2019), *Rosmarinus officinalis* çeliklerinde farklı köklendirme ortamları (tarla toprağı, torf, perlit, kokopit ve vermikülit) ve IBA dozlarının (0, 1500, 2500, 3500 ve 4500 ppm) etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, farklı IBA dozları uygulanan çelikleri köklendirme ortamlarına tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine uygun olacak şekilde 3 tekrarlamalı olarak dikmişlerdir. Araştırmacılar, 60 gün köklenmeye bırakılan çeliklerde; köklenme oranı (%), fide boyu (cm), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), yaş fide ağırlığı (g), yaş kök ağırlığı (g), kuru fide ağırlığı (g) ve kuru kök ağırlığı (g) özelliklerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, artan IBA dozlarına paralel olarak yükselen değerler elde edilmiş olup, komponentlerin çoğunda 2500 ppm dozundan itibaren artış kaydedildiği bildirilmektedir. Araştırmacılar, köklendirme ortamlarında torf ve perlitin öne çıktığını ve bunu kokopit ile vermikulitin izlediğini belirtmişlerdir. *R. officinalis*'in çelikle çoğaltılmasında, 4500 ppm IBA dozunun ve tarla toprağı haricinde tüm ortamların köklendirme için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Çiçek (2019), *Lavandula angustifolia* türünü çelikle çoğaltmada uygun çelik tipi ve IBA dozunun belirlenmesi amacıyla, yarı odun, yeşil dip ve yeşil uç çeliklerine farklı dozlarda (0, 2000, 4000, 6000, 8000 ve 10000 ppm) IBA uygulamıştır. Deneme, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, en uygun çelik tipinin dip çeliğı ve en uygun IBA dozunun ise 8000-10000 ppm olduğunu bildirilmektedir.

Sapar (2019), *Salvia aramiensis* türünün çelikle çoğaltılma olanaklarını belirlemek amacıyla farklı lokasyonlardaki bireylerden farklı zamanlarda alınan çeliklere farklı IBA dozları (0, 250, 500, 1000 ppm) uygulamıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek köklenme oranı 2017 ve 2018 yılları nisan ayında alınan ve 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde, en fazla kök sayısı 2017 yılı mart ve 2018 yılı nisan aylarında alınan 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde, en uzun köklü çelikler ise 2017 yılı nisan ayında alınıp 1000 ppm IBA uygulanan ve 2018 yılı mayıs ayında alınıp IBA uygulanmayan çeliklerde tespit edilmiştir.

Türkmen (2019), endemik bir tür olan *Sideritis trojana*'nın çelikle çoğaltım şartlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, üç farklı köklendirme ortamı (kum, hindistancevizi kabuğı ve perlit) ile dört farklı doz IBA hormonu (0-1000-2000 ve 4000 ppm) uygulamıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek köklenme oranı (%57) kum ortamında 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde tespit edilmiştir.

İzgi (2020), bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin köklenme özellikleri üzerine farklı IBA dozlarının etkilerini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada 11 farklı IBA dozu (0, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 ve 5500 ppm) uyguladığı çelikleri perlit yetiştirme ortamına dikmiştir. Araştırmacı çalışma sonucunda, *Lavandula angustifolia* türünde en yüksek köklenme oranının (%90) 3500 ve 4000 ppm, en yüksek kök sayısının (25,10 adet/bitki) 4500 ppm ve en uzun kök uzunluğunun (24,8 cm) 4000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edildiğini; *Rosmarinus officinalis* türünde ise en yüksek köklenme oranının (%93,33) 5000 ve 5500 ppm, en yüksek kök sayısının (33,31 adet/bitki) 5000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edildiğini ancak *Rosmarinus officinalis* türünde kök uzunluğu değerleri üzerine IBA uygulamalarının önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Üre (2000), *Origanum vulgare* ve *Origanum onites* türlerinin gövde çeliklerine farklı dozlarda (50, 100, 150, 200, 250 ve 300 ppm) IBA uygulamış ve çelikleri kumlu ortama dikmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, *Origanum vulgare* türünde en fazla kök sayısı ve en yüksek kök uzunluğu 300 ppm IBA uygulanan çeliklerde, *Origanum onites* türünde ise en fazla kök sayısının 250 ppm ve en yüksek kök uzunluğu değerlerinin 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde olduğu tespit edilmiştir.

Hepcan (1992), Doğal Akdeniz florası içinde yer alan ve peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılmaya elverişli bazı bitkilerin yapraklı tepe çeliklerinin köklenmesi üzerine çelik alma zamanı ve IBA uygulamasının etkilerinin saptanması amacıyla yaptığı çalışmada, 7 farklı zamanda alınan çeliklere farklı dozlarda (0, 2500, 5000 ve 10000 ppm) IBA uygulamıştır. Araştırmacı çalışma sonucunda, *Lavandula stoechas* çeliklerinde köklenme oranı üzerine çelik alma zamanlarının istatistiki olarak önemli olduğunu ancak IBA uygulamalarının istatistiki ve pratik açıdan bir etki yapmadığını bildirmiştir.

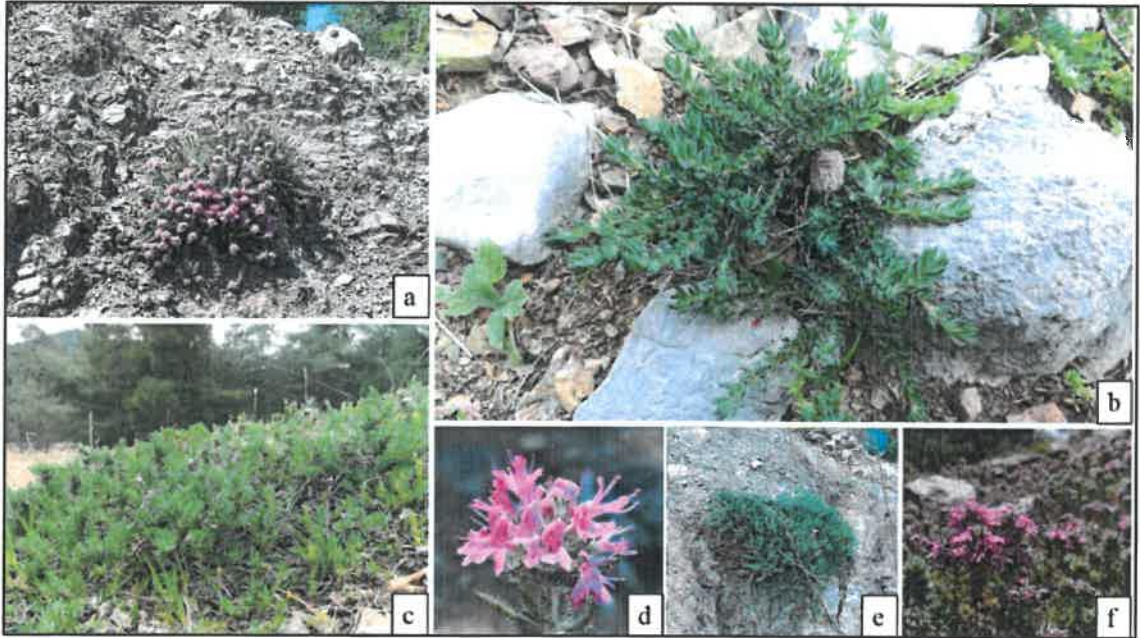
3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki materyali

Bu çalışmanın bitkisel materyalini Antalya İli, Konyaaltı İlçesi, Akdamlar mevkiinde doğal olarak bulunan *Thymus revolutus* türünün sağlıklı bireylerinden alınan yumuşak odun çelikleri oluşturmuştur.

Kum kekiği (*T. revolutus* C.) odunsu cüce çalı biçiminde büyüyen, ince yapılı, sürünücü, kısmen toprak altında ve birincil dallanan köklenme oluşturur (Jalas 1982; Öztekin 2018). Çiçek taşıyan gövde 2-9 cm uzunluğunda, dik, her bölgesi ince uzun yumuşak tüylüdür ve yapraklar 8-13 x 0,7-0,9 mm boyutlarında, mızraklı-oraksı, kenarları aşağıya kıvrık, tüylü, uç kısma doğru sillidir (Jalas 1982; Öztekin 2018). Salgı noktaları çok sayıda, portakal rengiyle yakut kırmızısı rengindedir ve çiçek kurulu sık dizilişli başçık şeklinde; 1,5 x 1,5 cm olup, çiçek taşıyıcı yaprakçıkları çok küçüktür (Jalas 1982; Öztekin 2018). Çanak yapraklar 4-5 mm, yumuşak tüylü, dudaklar eşit uzunlukta, sillidir (Jalas 1982; Öztekin 2018). Taç yapraklar pembe-mor, 6-8 mm uzunluğunda olup mayıs ve temmuz ayları arasında çiçeklenir (Jalas 1982; Öztekin 2018) (Şekil 3.1).

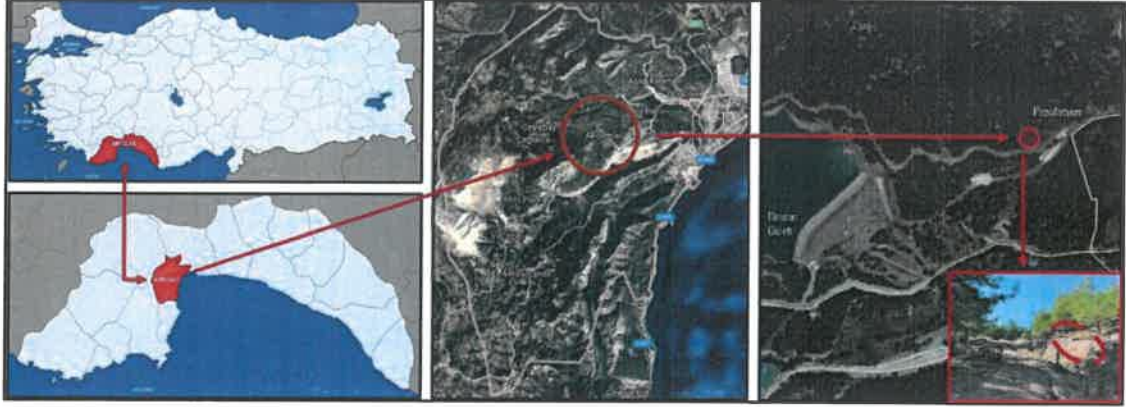


Şekil 3. 1. Doğal popülasyonda yer alan *Thymus revolutus*'dan görünüm; (a) çiçekli genel görünüm; (b) form; (c) sürgünler; (d) çiçek; (e) genel görünüm; (f) çiçekli sürgünler (Orijinal 2020)

3.1.2. Araştırma alanının tanımı ve özellikleri

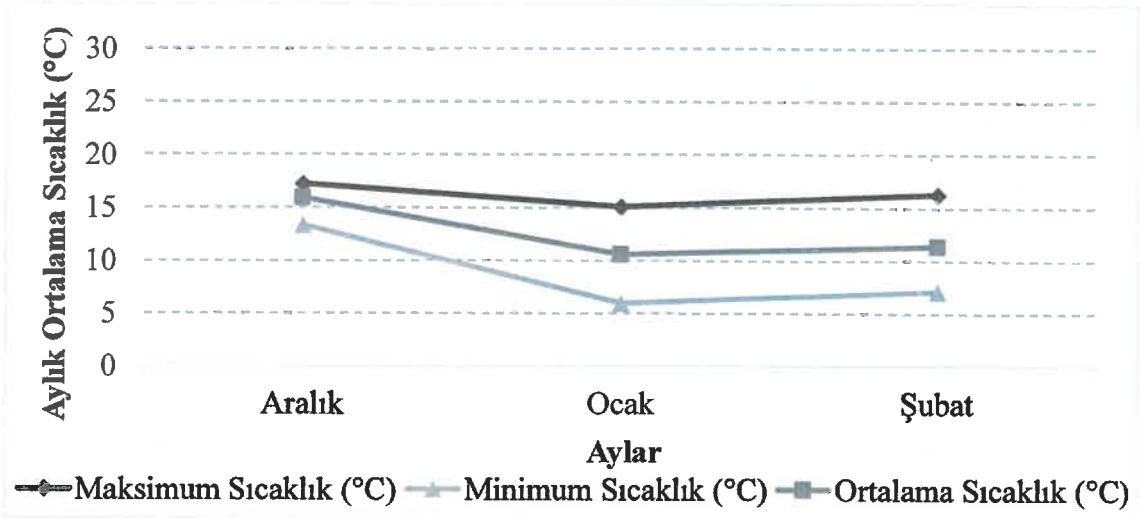
Araştırma arazi, laboratuvar ve sera koşulları olmak üzere üç kısımdan oluşmuştur. Çalışmada materyal olarak kullanılan *Thymus revolutus*'un yumuşak odun çeliklerinin sağlıklı anaçlardan alınması, çalışmanın arazi koşullarında gerçekleştirilen

kısmı olup bu çalışma Antalya İli, Konyaaltı İlçesi, Akdamlar mevkiindeki popülasyonda yürütülmüştür (Şekil 3.2).



Şekil 3. 2. Popülasyonun konumu (Orijinal 2019)

Sera koşullarındaki çalışmalar, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süs Bitkileri Araştırma alanında bulunan cam serada sürdürülmüştür. Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü'nün Akdeniz Üniversitesi içerisinde bulunan otomatik merkezi gözlem istasyonunca ölçülen maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri Şekil 3.3'te verilmiştir. Araştırma süresince aylara göre en yüksek sıcaklık 17,25°C ile Aralık ayında, en düşük sıcaklık ise 5,9 °C ile Ocak ayında ölçülmüş, aylara göre ortalama sıcaklık değerleri bakımından en yüksek ortalama sıcaklık değeri 15,9°C ile Aralık ayında belirlenmiştir (Şekil 3.3). Aylara göre en yüksek ortalama nispi nem Aralık ayında (% 72,98) tespit edilmiştir.



Şekil 3. 3. Aralık 2019 – Şubat 2020 tarihleri arasında Antalya'da aylara göre sıcaklık değerleri (Orijinal 2020)

3.1.3. Kullanılan hormon ve yetiştirme ortamları

Köklendirme denemesinde çeliklere IBA (Indol-3-bütirik asit) ile yapılan uygulamalarda kristal yapıda 5 g'lık ambalajdan yararlanılmıştır. Yumuşak odun çeliklerinin yetiştirme ortamına girecek olan 0,5 cm'lik kısımlarına 5 saniye dip daldırma tekniği ile 500 ve 1000 ppm olmak üzere iki farklı konsantrasyonda IBA hormonu uygulanmıştır. İstenilen konsantrasyonların elde edilmesi için 100 mg IBA 50 ml etil alkolde çözülerek bu karışımın üzerine 50 ml saf su eklenmiştir. Böylece 100 ml 1000 ppm'lik çözelti elde edilmiştir. Bu çözeltinin 50 ml'si 1000 ppm olarak ayrılmış ve kalan 50 ml 1000 ppm'lik çözeltiye 50 ml saf su eklenerek 500 ppm'lik IBA çözeltisi hazırlanmıştır.

Denemede köklendirme ortamı olarak, Torf+Kum (2:1 hacimsel), Torf+Perlit (1:1 hacimsel) ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) karışımları kullanılmıştır.

3.1.4. Kullanılan cihazlar ve diğer ölçüm aletleri

Kök ve sürgünlerin boy ölçümlerinde cetvel kullanılmıştır.

Yaprak ve sürgün kalınlıkları dijital kumpas ile ölçülmüştür.

Popülasyonlardaki bitkilerin boy ve çap değerleri şeritmetre/cetvel kullanılarak ölçülmüştür.

Kök ve sürgün kuru ağırlık değerleri hassas terazi ile ölçülmüştür.

Çeliklerin kök ve sürgün kurutma işlemleri inkübatör kullanılarak yapılmıştır.

Denemenin gerçekleştiği sera ve yetiştirme ortamı sıcaklıkları ve nem ölçümleri dijital termo higrometre ile ölçülmüştür.

3.2. Metot

3.2.1. Köklenme özelliklerinin belirlenmesi

Çalışmada materyal olarak kullanılan *Thymus revolutus*'un yumuşak odun çelikleri, 17 Aralık 2019 tarihinde Antalya İli, Konyaaltı İlçesi, Akdamlar Mevkii'ndeki doğal popülasyondan, türün tipik form ve morfolojik özelliklerini gösteren sağlıklı bireylerinden alınmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3. 4. Doğal popülasyonda çelik alınan anaçlardan görünüm (Orijinal 2019)

Çeliklerin yetiştirme ortamlarına dikimi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süs Bitkileri Araştırma alanında bulunan cam serada gerçekleştirilmiştir. Çelik alma işleminden bir gün önce belirli oranlarda karıştırılarak hazırlanan yetiştirme ortamları ağız çapı 5 cm, göz derinliği ise 6 cm olan viyollere doldurulmuştur. Yetiştirme ortamları ile doldurulmuş viyoller önceden belirlenen deneme desenine göre seradaki tezgaha yerleştirilerek bütün viyollerdeki yetiştirme ortamları dikimden önce bir kez sulanmıştır.

Tek dönemde gerçekleştirilen denemede, köklendirme ortamları (Torf+Perlit (1:1 hacimsel), Torf+Kum (2:1 hacimsel), Perlit+Kum (1:1 hacimsel)) ana parselleri; farklı dozlardaki IBA uygulamaları (0 (Kontrol), 500 ppm ve 1000 ppm) alt parselleri oluşturacak şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Her yinelemede 20 adet olmak üzere toplamda 540 adet çelik kullanılmıştır. Çelikler yumuşak odun çelikleri olup bitkinin dikine büyüyen sürgünlerinde tepe kısmından 2 cm uzunluğundaki kısım kesilip atıldıktan sonra kalan alt kısımdan 5 cm uzunluğunda alınmıştır. Hazırlanan çeliklerden kontrol uygulaması yapılacak olanlar saf suya batırılarak, IBA uygulaması (500 ppm, 1000 ppm) yapılacak çelikler ise 5 saniye dip daldırma tekniği uygulanarak denemede kullanılacak olan yetiştirme ortamları ile doldurulmuş viyollere dikilmiştir (Şekil 3.5).

Çelikler ortama dikildikten sonra 30. günde yapılan kontrollere bağlı olarak çeliklerin yetiştirme ortamlarında ne kadar süre tutulacağına karar verilmiş ve çelikler dikimden 2 ay 10 gün sonra sökülerek ölçümler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 5.Viyollere dikilmiş çeliklerden genel görünüm (Orijinal 2019)

Deneme boyunca sera koşullarının ve yetiştirme ortamlarının sıcaklık ve nem ölçümleri dijital termo higrometre ile ölçülmüştür. Sulama sıklığı aylara göre değişen hava sıcaklığı, çeliklerin büyüme eğilimi ve yetiştirme ortamlarının su tutma kapasitesine göre değişmiştir. Deneme boyunca yetiştirme ortamlarına besin elementi takviyesi yapılmamıştır.

Deneme sonunda çeliklerde; köklenme oranı (%), kök sayısı(adet), kök uzunluğu (cm), sürgün sayısı (adet), sürgün uzunluğu(cm), sürgün çapı(mm) kök kuru ağırlığı (g) ve sürgün kuru ağırlığı(g) değerleri aşağıda açıklanan şekillerde ölçülmüştür.

Köklenme oranı (%)

Köklenme oranı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (3.1).

$$\text{Köklenme Oranı} = \frac{\text{Köklenen Çelik Sayısı}}{\text{Toplam Çelik sayısı}} \times 100 \quad (3.1)$$

Kök sayısı (adet)

Köklenen çeliklerde, köklerin tamamı sayılarak çelik başına düşen kök sayısı belirlenmiştir.

Kök uzunluğu (cm)

Köklenen çeliklerde, kök sayısı 5 ve altı olan çeliklerdeki bütün köklerin uzunlukları, 5'ten fazla köke sahip çeliklerde ise uzunluklara göre rastgele seçilen 5 adet kök uzunluğu ölçülmüştür. Ölçümlerin ortalaması alınarak çeliğe ait kök uzunluğu belirlenmiştir.

Sürgün sayısı (adet)

Çelik üzerindeki bütün sürgünlerin tamamı sayılarak çelik başına düşen sürgün sayısı belirlenmiştir.

Sürgün uzunluğu (cm)

Sürgün sayısı 5 adet ve beşten az olan çeliklerdeki bütün sürgünlerin uzunlukları, 5'ten fazla sürgüne sahip çeliklerde ise uzunluklara göre rastgele seçilen 5 adet sürgün uzunluğu ölçülmüştür. Ölçümlerin ortalaması alınarak çeliğe ait sürgün uzunluğu belirlenmiştir.

Sürgün çapı (mm)

Sürgün sayısı 5 adet ve beşten az olan çeliklerdeki bütün sürgünlerin çapları, 5'ten fazla sürgüne sahip çeliklerde ise rastgele seçilen 5 adet sürgün çapı dijital kumpas yardımı ile sürgünlerin orta noktasının 0,5 cm üzerinden ölçülmüştür. Ölçümlerin ortalaması alınarak çeliğe ait sürgün çapı belirlenmiştir.

Kök kuru ağırlığı (g)

Sökülen çeliklerin kökleri sürgünlerinden ayrılarak her bir yinelemeye ait kökler bir arada olacak şekilde 5 gün boyunca 70 °C inkübatörde kurutulmuştur. Kurutulan köklerin ağırlıkları hassas terazi ile tartılmıştır.

Sürgün kuru ağırlığı (g)

Sökülen çeliklerin sürgünleri köklerinden ayrılarak her bir yinelemeye ait sürgünler bir arada olacak şekilde 5 gün boyunca 70 °C inkübatörde kurutulmuştur. Kurutulan sürgünlerin ağırlıkları hassas terazi ile ölçülmüştür.

İstatistiksel analizler

Deneme sonunda yapılan değerlendirmelerde, yetiştirme ortamları ana, IBA uygulamaları altı parselleri oluşturacak şekilde bölünen bölünmüş deneme deseninde varyans analizi uygulanmış olup ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testi ile SPSS 20 paket programında karşılaştırılmıştır. Grafiksel değerlendirmelerde ise Microsoft 365 Excel programı kullanılmıştır.

3.2.2. Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile *Thymus revolutus* çeliklerinin köklenme özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi

Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile *Thymus revolutus* çeliklerinin köklenme özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla SPSS 20 paket programında korelasyon analizi yapılmıştır.

3.2.3. Yetiştirme ortamlarının özelliklerinin belirlenmesi

Yetiştirme ortamlarının özelliklerinin belirlenmesi için her ortamdan üç tekerrürlü olacak şekilde deneme öncesinde alınan örnekler, çalışma kapsamında özel bir laboratuvarında analiz ettirilmiştir.

Analiz sonucunda, yetiştirme ortamlarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait sayısal veriler tespit edilmiştir. Elde edilen bu veriler ışığında yetiştirme ortamlarının nitelikleri hakkında değerlendirmeler yapılmıştır. Yetiştirme ortamlarının niteliklerinin değerlendirilmesinde Çizelge 3.1’de yer alan Kabata-Pendias (2011), Sönmez ve ark. (2018), Marx ve ark. (1999) ve Kızılkaya (2020)’ya ait değerlendirme kıstaslarından yararlanılmıştır.

Çizelge 3. 1. Toprak nitelikleri ile ilgili değerlendirmelerde kullanılan kıstaslar (Kabata-Pendias 2011; Sönmez ve ark. 2018; Marx ve ark. 1999; Kızılkaya 2020)

Kireç içeriği (%)	Değerlendirme	Tuz içeriği (%)	Değerlendirme
1’den az	Az kireçli	0,00- 0,15	Tuzsuz
1-5	Kireçli	0,15-0,35	Hafif Tuzlu
5-15	Orta Kireçli	0,35-0,65	Orta Derecede Tuzlu
15-25	Fazla Kireçli	0,65’den çok	Çok Tuzlu
25’den çok	Çok Fazla Kireçli		
Organik madde (%)	Değerlendirme	Toprak Asitliği (pH)	Değerlendirme
1’den az	Çok Az	4,5’den az	Kuvvetli Asit
1-2	Az	4,5-5,5	Orta Asit
2-3	Orta	5,5-6,5	Hafif Asit
3-4	İyi	6,5-7,5	Nötr
4’den çok	Yüksek	7,5-8,5	Hafif Alkali
		8,5’den çok	Kuvvetli Alkali
Fosfor içeriği (ppm)	Değerlendirme	K içeriği (ppm)	Değerlendirme
10’den az	Düşük	150’den az	Düşük
10-25	Orta	150-250	Orta
25-50	Yüksek	250-800	Yüksek
50’den fazla	Çok Yüksek	800’den fazla	Çok Yüksek
Fe içeriği (%)	Değerlendirme	Cu içeriği (ppm)	Değerlendirme
2,5’den az	Az	0,2’den az	Eksik
2,5-4,5	Yeterli	0,2’den çok	Yeterli
4,5’den çok	Fazla	60-150	Tarım topraklarında izin verilen en yüksek düzey
Zn içeriği (ppm)	Değerlendirme	Mn içeriği (ppm)	Değerlendirme
0,2’den az	Çok Az	4’den az	Çok Az
0,21-0,7	Az	4-14	Az
0,71-2,4	Yeterli	14,1-50	Yeterli
2,41-8,0	Fazla	50,1-170	Fazla
8,01’den çok	Çok Fazla	170’den çok	Çok Fazla
100-300	Tarım topraklarında izin verilen en yüksek düzey		
Mg içeriği (ppm)	Değerlendirme	Ca içeriği (ppm)	Değerlendirme
54’den az	Düşük	714’den az	Çok Düşük
54-115	Orta	714-1430	Düşük
115’den çok	Yüksek	1430-2860	Orta
		2860’den çok	Yüksek

4. BULGULAR

4.1. Farklı Yetiştirme Ortamlarının ve IBA Konsantrasyonlarının Kum Kekiği (*T. revolutus* C.) Çeliklerinin Köklenme Özellikleri Üzerine Olan Etkileri

4.1.1. Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Deneme öncesinde analizleri yapılan yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere Torf+Kum ortamının pH’sı 7,7, Torf+Perlit ortamının pH’sı 6,2 ve Perlit+Kum ortamının pH’sı ise 8,03 olarak belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarının EC (elektriksel iletkenlik) değerleri incelendiğinde Torf+Kum (186,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ve Perlit+Kum (115,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ortamları düşük tuzlu, Torf+Perlit 551($\mu\text{S}/\text{cm}$) ortamı ise düşük-orta tuzlu sınıfta yer almaktadır.

Yetiştirme ortamlarında en yüksek kireç içeriği %37,5 ile Perlit+Kum ortamında, en düşük kireç içeriği ise %7,2 ile Torf+Perlit ortamında ölçülmüş olup, Torf+Kum ortamının kireç içeriği ise %23,5 olarak belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamları incelendiğinde Torf+Kum (%23,4) ve Torf+Perlit (%24,9) ortamlarının oransal nem değerlerinin birbirlerine çok yakın olduğu belirlenmiştir. Ancak, Perlit+Kum (%0,8) ortamının oransal nem değerinin bu iki ortamdan oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Su tutma kapasitesi en yüksek yetiştirme ortamı %650,9 ile Torf+Perlit ortamı olarak belirlenmiş, Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarının su tutma kapasiteleri ise anılan sıra ile sırasıyla %141,6 ve %74,9 olarak tespit edilmiştir.

Yetiştirme ortamlarının porozite (gözeneklilik) değerleri incelendiğinde en yüksek değer %63,6 ile Perlit+Kum ortamında, en düşük değerin ise %25,0 ile Torf+Kum ortamında olduğu belirlenmiş, Torf+Perlit ortamının porozite değerinin ise %44,4 olduğu tespit edilmiştir.

Yetiştirme ortamlarının organik madde içerikleri incelendiğinde Torf+Perlit ortamı %56,2 ile en yüksek, Perlit+Kum ortamı %1,6 ile en düşük organik madde içeriğine sahip olan ortamlardır. Torf+Kum ortamı ise %12,4 organik madde içermektedir.

Perlit+Kum, Torf+Kum, Torf+Perlit ortamlarının kül içerikleri en yüksekten en düşüğe sırasıyla %98,4, %87,6 ve %43,8 olarak belirlenmiştir.

Kuru hacim ağırlıkları incelenen ortamlarda en yüksek değer 1,1 g/cm^3 ile Perlit+Kum ortamında, en düşük değer ise 0,15 g/cm^3 ile Torf+Perlit ortamında belirlenmiş, Torf+Kum ortamının ise kuru hacim ağırlığı 1 g/cm^3 olarak tespit edilmiştir.

Toplam azot (N) içeriği en yüksek olan ortam %0,544 ile Torf+Perlit, en düşük olan ortam %0,046 ile Perlit+Kum ortamı olarak belirlenmiş, Torf+Kum ortamının toplam azot (N) içeriği ise %0,196 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Yetiştirme ortamlarının eriyebilir mikro element içerikleri incelendiğinde, demir (Fe) içeriği dışındaki diğer bütün eriyebilir mikro element içeriklerinde [fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), Mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu)] en yüksek değerler Torf+Perlit ortamında, demir (Fe) dahil ölçülen bütün eriyebilir mikro element içeriklerinde ise en düşük değerler Perlit+Kum ortamında bulunmuştur. En yüksek demir (Fe) içeriği 2,2 ppm ile Torf+Kum ortamında belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Kasyon değişim kapasitesi (KDK) değerleri incelendiğinde, en yüksek kasyon değişim kapasitesi 59 me/100 gr ile Torf+Perlit, en düşük kasyon değişim kapasitesi ise 3,8 me/100 gr ile Perlit+Kum ortamında belirlenmiştir. Torf+Kum ortamının kasyon değişim kapasitesi ise 13,8 me/100 gr olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Torf+Perlit, Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarının kum içerikleri en yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla %96,0, %95,8 ve %95,4 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Ortamların silt içerikleri incelendiğinde, %1,0 ile Perlit+Kum en yüksek, %0,5 ile Torf+Perlit en düşük değeri almıştır. Torf+Kum yetiştirme ortamının silt içeriği ise %0,9 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Perlit+Kum, Torf+Perlit ve Torf+Kum ortamlarının kil içerikleri en yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla 3,6, 3,5 ve 3,3 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4. 1. Deneme öncesi yetiştirme ortamlarının analizleri

Yetiştirme Ortamı Özellikleri	Yetiştirme Ortamları		
	Torf+Kum	Torf+Perlit	Perlit+Kum
pH	7,7	6,2	8,03
EC (µS/cm)	186,3	551,0	115,3
Kireç (%)	23,5	7,2	37,5
Oransal nem (%)	23,4	24,9	0,8
Su Tutma Kapasitesi (%)	141,6	650,9	74,9
Porozite (%)	25,0	44,4	63,6
Organik Madde (%)	12,4	56,2	1,6
Kül (%)	87,6	43,8	98,4
Kuru Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	1,0	0,15	1,1
Toplam Azot N (%)	0,196	0,544	0,046
Eriyebilir P (ppm)	0,01	111,7	iz
Eriyebilir K (ppm)	58,5	264,6	4,52
Eriyebilir Ca (ppm)	182,9	490,7	88,5
Eriyebilir Mg (ppm)	48,5	132,6	21,0
Eriyebilir Fe (ppm)	2,2	0,91	1,39
Eriyebilir Mn (ppm)	0,16	0,29	0,11
Eriyebilir Zn (ppm)	0,07	0,23	0,06
Eriyebilir Cu (ppm)	0,06	0,22	0,04
KDK (me/100gr)	13,8	59,0	3,8
Kum (%)	95,8	96,0	95,4
Silt (%)	0,9	0,5	1,0
Kil (%)	3,3	3,5	3,6

KDK: kasyon değişim kapasitesi

Deneme öncesi yetiştirme ortamlarının analiz sonuçlarına göre ortamların özellikleri ile ilgili değerlendirmeler Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarının hafif alkali özellik gösterdiği, düşük tuzlu olduğu, kuru hacim ağırlıklarının yüksek, katyon değişim kapasitesi (KDK) ile su tutma kapasitesinin düşük ve toplam azot (N) (%) içeriğinin az olduğu; Torf+Perlit ortamının ise hafif asit özellik gösterdiği, düşük orta tuzlu olduğu, yeterli kuru hacim ağırlığına sahip, katyon değişim kapasitesinin yüksek, su tutma kapasitesinin orta seviyede olduğu ve toplam azot (N) (%) içeriğinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Ortamlar kireç içerikleri bakımından değerlendirildiğinde, Torf+Kum ortamının fazla kireçli, Torf+Perlit ortamının orta kireçli ve Perlit+Kum ortamının ise çok fazla kireçli olduğu tespit edilmiştir. Torf+Kum ve Torf+Perlit yetiştirme ortamlarının yüksek organik madde içerdiği, Perlit+Kum yetiştirme ortamının ise az organik madde içerdiği tespit edilmiştir. Tüm yetiştirme ortamlarının kül (%) içeriğinin fazla olduğu, düşük porozite (%) özelliğine sahip oldukları ve bünye sınıflarının ince kum olduğu belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarının eriyebilir mikro element içerikleri incelendiğinde, bütün ortamların kalsiyum (Ca) içeriklerinin çok düşük, demir (Fe) içeriklerinin az ve Mangan (Mn) içeriklerinin çok az olduğu belirlenmiş, Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarının fosfor (P), potasyum (K) ve magnezyum (Mg) içeriklerinin düşük, çinko (Zn) içeriğinin çok az, bakır (Cu) içeriğinin ise eksik olduğu, Torf+Perlit ortamının ise kalsiyum (Ca), demir (Fe) ve Mangan (Mn) içerikleri dışında kalan bütün eriyebilir mikro element içeriklerinin Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarının eriyebilir mikro element içeriklerinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan tüm bu değerlendirmeler sonucunda, sahip oldukları fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarının benzerlikler gösterdiği tespit edilmiştir. Torf+Perlit ortamının ise pH, EC, su tutma kapasitesi, kuru hacim ağırlığı, toplam azot (N) ve eriyebilir mikro elementler içeriği açısından diğer iki ortamdan farklı özellikler gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4. 2. Deneme öncesi yetiştirme ortamlarının analiz sonuçlarına göre ortamların özellikleri ile ilgili değerlendirmeler (Kabata-Pendias 2011; Sönmez ve ark. 2018; Marx ve ark. 1999; Kızılkaya 2020)

Yetiştirme Ortamı Özellikleri	Yetiştirme Ortamları		
	Torf+Kum	Torf+Perlit	Perlit+Kum
pH	hafif alkali	hafif asit	hafif alkali
EC (µS/cm)	düşük tuzlu	düşük-orta-tuzlu	düşük tuzlu
Kireç (%)	fazla kireçli	orta kireçli	çok fazla kireçli
Su Tutma Kapasitesi (%)	düşük	orta	düşük
Porozite (%)	düşük	düşük	düşük
Organik Madde (%)	yüksek	yüksek	az
Kül (%)	fazla kül	fazla kül	fazla kül
Kuru Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	yüksek	yeterli	yüksek
Toplam Azot N (%)	az	yeterli	az
Eriyebilir P (ppm)	düşük	çok yüksek	düşük

Çizelge 4.2'nin devamı

Eriyebilir K (ppm)	düşük	yüksek	düşük
Eriyebilir Ca (ppm)	çok düşük	çok düşük	çok düşük
Eriyebilir Mg (ppm)	düşük	yüksek	düşük
Eriyebilir Fe (ppm)	az	az	az
Eriyebilir Mn (ppm)	çok az	çok az	çok az
Eriyebilir Zn (ppm)	çok az	az	çok az
Eriyebilir Cu (ppm)	eksik	yeterli	eksik
KDK (me/100gr)	düşük	yüksek	düşük
Bünye sınıfı	İnce kum	İnce kum	İnce kum

KDK: katyon değişim kapasitesi

4.1.2. Köklenme oranı

Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının *Thymus revolutus* çeliklerinin köklenme oranına etkileriyle ilgili veriler Çizelge 4.3 ve Şekil 4.1'de sunulmuştur.

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinin köklenme oranı üzerine etkileri istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde, köklenme oranı üzerine yetiştirme ortamlarının %0,1 önem düzeyinde etkili olduğu, hormon uygulamaları ve bu iki faktörün interaksiyonunun istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Ortalama köklenme oranları yetiştirme ortamları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek köklenme oranı %95 ile Perlit+Kum ortamında belirlenmiş olup bunu %70 ile Torf+Perlit ortamında köklendirilen çelikler takip etmiştir. En düşük köklenme oranı ise %55,56 ile Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde saptanmıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.1).

Ortalama köklenme oranları IBA uygulamaları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek köklenme oranı %81,67 ile 500 ppm uygulanan çeliklerde, en düşük köklenme oranı %64,44 ile 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde tespit edilmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeliklerin köklenme oranı ise %74,44 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.1).

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde en yüksek köklenme oranı %96,67 ile 500 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. Bu sıralamayı ikinci olarak %95 ile kontrol olarak kullanılan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çelikler; üçüncü olarak ise %93,33 ile 1000 ppm uygulanan ve yine Perlit+Kum ortamında köklendirilen çelikler takip etmiştir. En düşük köklenme oranı ise %35 ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde saptanmıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.1).

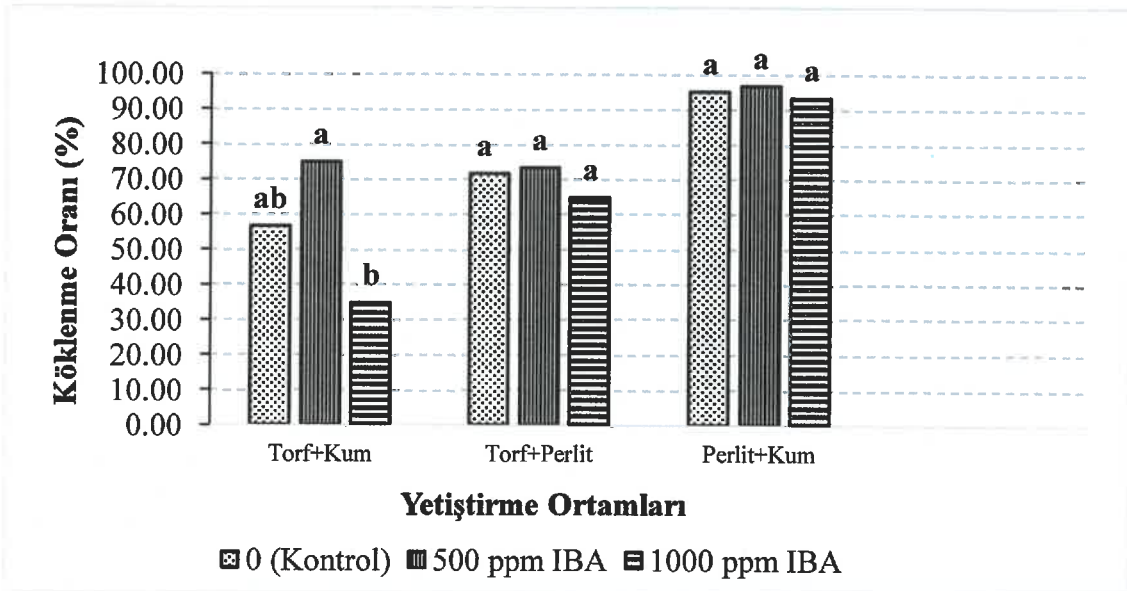
Çizelge 4. 3. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinde köklenme oranı (%) üzerine etkisi

Yetiştirme Ortamı	IBA (ppm)			Yetiştirme Ortamı Ortalamaları
	0 (Kontrol)	500	1000	
Torf+Kum	56,67 AB b ^y	75,00 A a	35,00 B c	55,56 b ^z
Torf+Perlit	71,67 A ab	73,33 A a	65,00 A b	70,00 b
Perlit+Kum	95,00 A a	96,67 A a	93,33 A a	95,00 a
Hormon Ortalaması	74,44 ab	81,67 a	64,44 b	
Önemlilik (P Değerleri)				
Yetiştirme Ortamı (YO):	***			
IBA:	Ö.D			
Y.O x IBA:	Ö.D			

^y: İtalik yazılan bölümlerde büyük harfler yatay (sıra boyunca) verilerin ortalamalarını, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırılmasını göstermektedir

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir

***, Ö.D: % 0,1 alfa düzeyinde önemli ve önemli değil



Her yetiştirme ortamında Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Şekil 4. 1. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki *T. revolutus* çeliklerinde köklenme oranı üzerine etkisi

4.1.3 Kök sayısı

Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının *Thymus revolutus* çeliklerinin kök sayısına etkileriyle ilgili veriler Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2'de sunulmuştur.

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinin kök sayısı üzerine etkileri istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde, kök sayısı üzerine yetiştirme ortamlarının %0,1 önem düzeyinde etkili olduğu, hormon uygulaması ve bu iki faktörün interaksyonunun istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Ortalama kök sayıları yetiştirme ortamları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek kök sayısı 7,96 adet ile Perlit+Kum ortamında belirlenmiş olup, bunu 6,76 adet kök ile Torf+Perlit ortamında köklenen çelikler takip etmiştir. En düşük kök sayısı ise, 2,63 adet kök ile Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde saptanmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.2).

Ortalama kök sayıları IBA uygulamaları düzeyinde incelendiğinde, 6,58 adet ile en yüksek kök sayısının 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde olduğu ve bu sonucu 5,44 adet ile 1000 ppm IBA uygulamasının takip ettiği, en düşük kök sayısının ise 5,32 adet ile kontrol olarak kullanılan çeliklerde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.2).

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde, en fazla kök sayısı 8,97 adet ile kontrol olarak kullanılan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiş olup, bunu en yakın değer olan 8,32 adet ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çelikler takip etmektedir. En düşük kök sayısı ise 2,02 adet ile kontrol olarak kullanılan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.2).

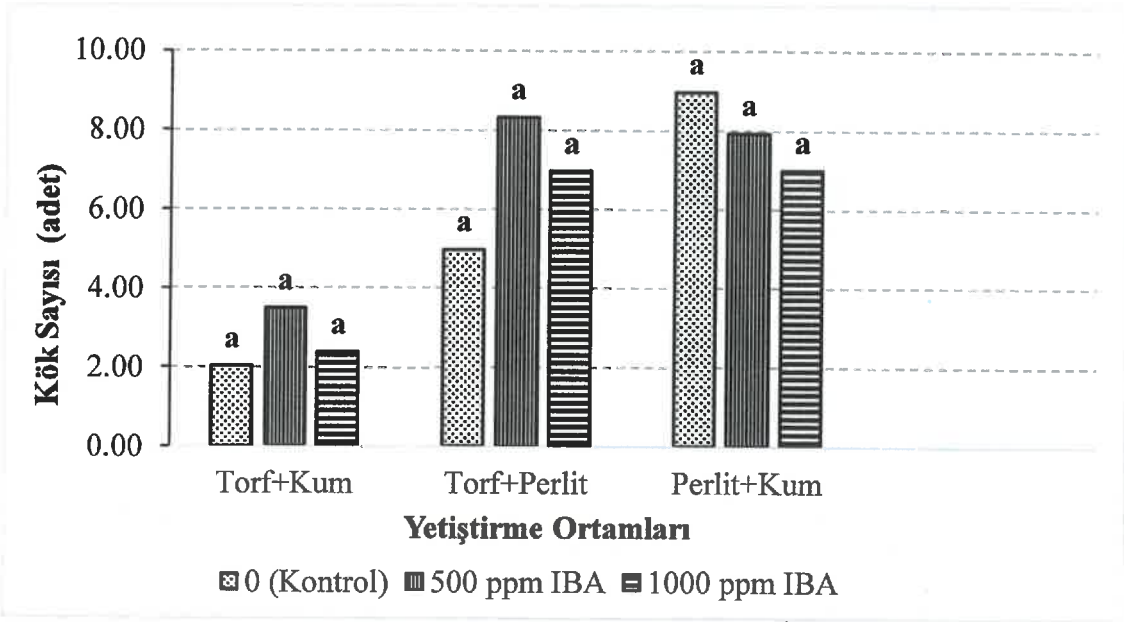
Çizelge 4. 4. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinde kök sayısı üzerine etkisi

Yetiştirme Ortamı	IBA (ppm)			Yetiştirme Ortamı Ortalamaları
	0 (Kontrol)	500	1000	
Torf+Kum	2,02 A b ^y	3,50 A b	2,38 A a	2,63 b ^z
Torf+Perlit	4,98 A b	8,32 A a	6,97 A a	6,76 a
Perlit+Kum	8,97 A a	7,92 A a	6,99 A a	7,96 a
Hormon Ortalaması	5,32 a	6,58 a	5,44 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
Yetiştirme Ortamı (YO):	***			
IBA:	Ö.D			
Y.O x IBA:	Ö.D			

^y: İtalik yazılan bölümlerde büyük harfler yatay (satır boyunca) verilerin ortalamalarını, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırılmasını göstermektedir

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir

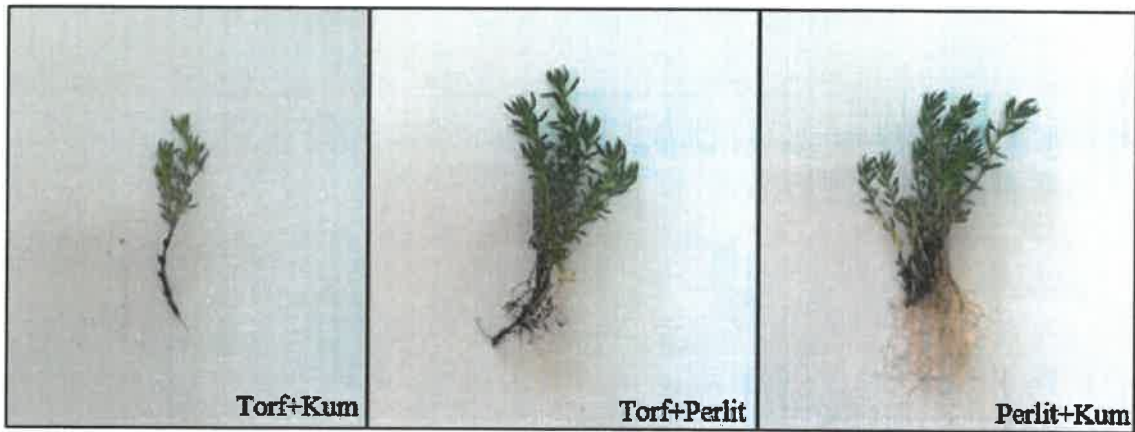
***, Ö.D: % 0,1 alfa düzeyinde önemli ve önemli değil



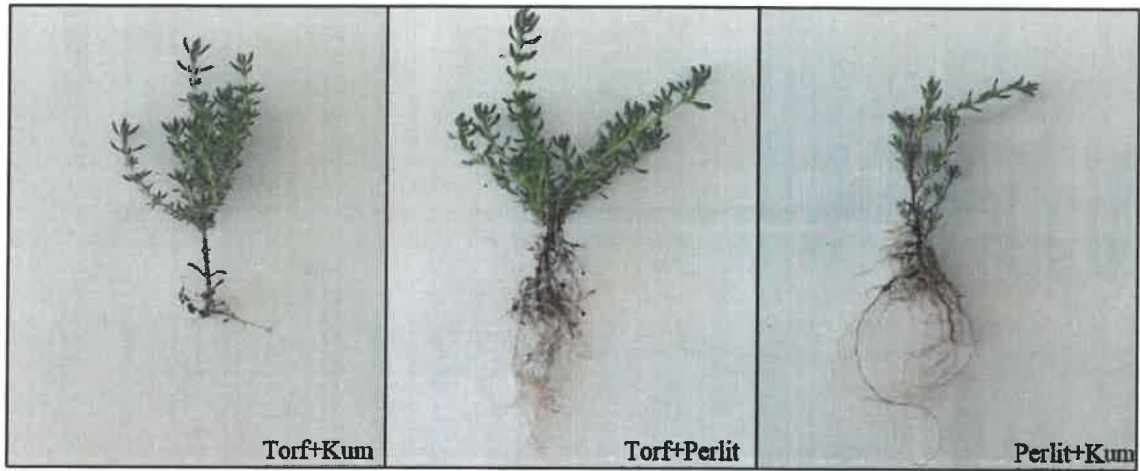
Her yetiştirme ortamında Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Şekil 4. 2. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki *T. revolutus* çeliklerinde kök sayıları üzerine etkisi

Şekil 4.3, Şekil 4.4 ve Şekil 4.5 'deki örneklerde de görüldüğü üzere, anılan sıra ile kontrol olarak kullanılan, 500 ppm ve 1000 ppm uygulanan çeliklerde en fazla kök sayısı Perlit+Kum ortamında saptanmıştır.



Şekil 4. 3. Kontrol olarak kullanılan çeliklerde değişen kök sayılarına örnekler (Orijinal 2020)



Şekil 4. 4. 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde değişen kök sayılarına örnekler (Orijinal 2020)



Şekil 4. 5. 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde değişen kök sayılarına örnekler (Orijinal 2020)

4.1.4. Kök uzunluğu

Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının *Thymus revolutus* çeliklerinin kök uzunluğuna etkileriyle ilgili veriler Çizelge 4.5 ve Şekil 4.6'da sunulmuştur.

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinin kök uzunluğu üzerine etkileri istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde, kök uzunluğu üzerine yetiştirme ortamlarının %5 önem düzeyinde etkili olduğu, hormon ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Ortalama kök uzunlukları yetiştirme ortamları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek kök uzunluğu değeri 1,87 cm ile Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde, en düşük kök uzunluğu değeri 1,07 cm ile Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerin kök uzunluğu ortalaması ise 1,35 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.6).

Ortalama kök uzunlukları IBA uygulamaları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek kök uzunluğunun 1,68 cm ile 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde ortaya çıktığı ve bunu 1,32 cm ile kontrol olarak kullanılan çeliklerin takip ettiği, en düşük kök uzunluğu değerinin ise 1,29 cm ile 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.6).

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde, en yüksek kök uzunluğu değerinin 1,98 cm ile 500 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde, en düşük kök uzunluğu değerinin ise 0,92 cm ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.6).

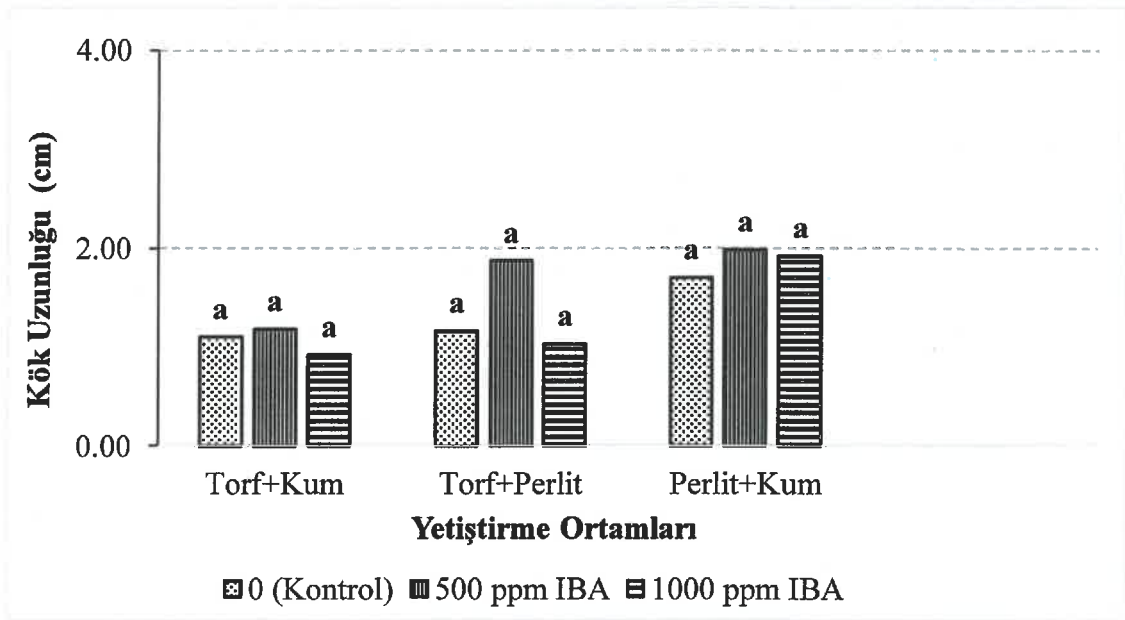
Çizelge 4. 5. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinde kök uzunluğu üzerine etkisi

Yetiştirme Ortamı	IBA (ppm)			Yetiştirme Ortamı Ortalamaları
	0 (Kontrol)	500	1000	
Torf+Kum	1,10 A b ^y	1,18 A a	0,92 A a	1,07 b ^z
Torf+Perlit	1,16 A ab	1,87 A a	1,03 A a	1,35 b
Perlit+Kum	1,70 A a	1,98 A a	1,92 A a	1,87 a
Hormon Ortalaması	1,32 a	1,68 a	1,29 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
Yetiştirme Ortamı (YO):	*			
IBA:	Ö.D			
Y.O x IBA:	Ö.D			

^y: İtalik yazılan bölümlerde büyük harfler yatay (satır boyunca) verilerin ortalamalarını, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırılmasını göstermektedir

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir

*, Ö.D: % 5 alfa düzeyinde önemli ve önemli değil



Her yetiştirme ortamında Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Şekil 4. 6. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki *T. revolutus* çeliklerinde kök uzunluğu üzerine etkisi

Şekil 4.7 'de 1000 ppm uygulaması yapılan, Torf+Perlit ve Perlit+Kum ortamlarında köklenen çeliklerde görüldüğü üzere, Perlit+Kum ortamındaki çeliklerin daha uzun köklere sahip olduğu saptanmıştır.



Şekil 4. 7. 1000 ppm IBA uygulaması yapılmış çeliklerde değişen kök uzunluklarına örnekler (Orijinal 2020)

4.1.5. Sürgün sayısı

Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının *Thymus revolutus* çeliklerinin sürgün sayısına etkileriyle ilgili veriler Çizelge 4.6 ve Şekil 4.8'de sunulmuştur.

Yetiştirme ortamlarının ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinin sürgün sayısı üzerine etkileri istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde, sürgün sayısı üzerine yetiştirme ortamlarının %0,1 önem düzeyinde, IBA uygulamalarının ise %1 önem düzeyinde etkili olduğu ancak bu iki faktörün interaksiyonunun istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Ortalama sürgün sayıları yetiştirme ortamları düzeyinde incelendiğinde, en fazla sürgün sayısının 10,68 adet ile Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu, bunu 8,97 adet ile Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerin takip ettiği belirlenmiş, en düşük sürgün sayısının ise 7,06 adet ile Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6, Şekil 4.8).

Ortalama sürgün sayıları IBA uygulamaları düzeyinde incelendiğinde, en fazla sürgün sayısının 9,84 adet ile kontrol çeliklerinde olduğu, bunu 9,70 adet ile 500 ppm IBA uygulanan çeliklerin takip ettiği belirlenmiş, en düşük sürgün sayısı ise 7,17 adet ile 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6, Şekil 4.8).

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde, en fazla sürgün sayısının 11,10 adet ile kontrol olarak kullanılan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu, bunu çok yakın bir değer olan 11,02 adet ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerin takip ettiği, en az sürgün sayısının ise 4,42 adet ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6, Şekil 4.8).

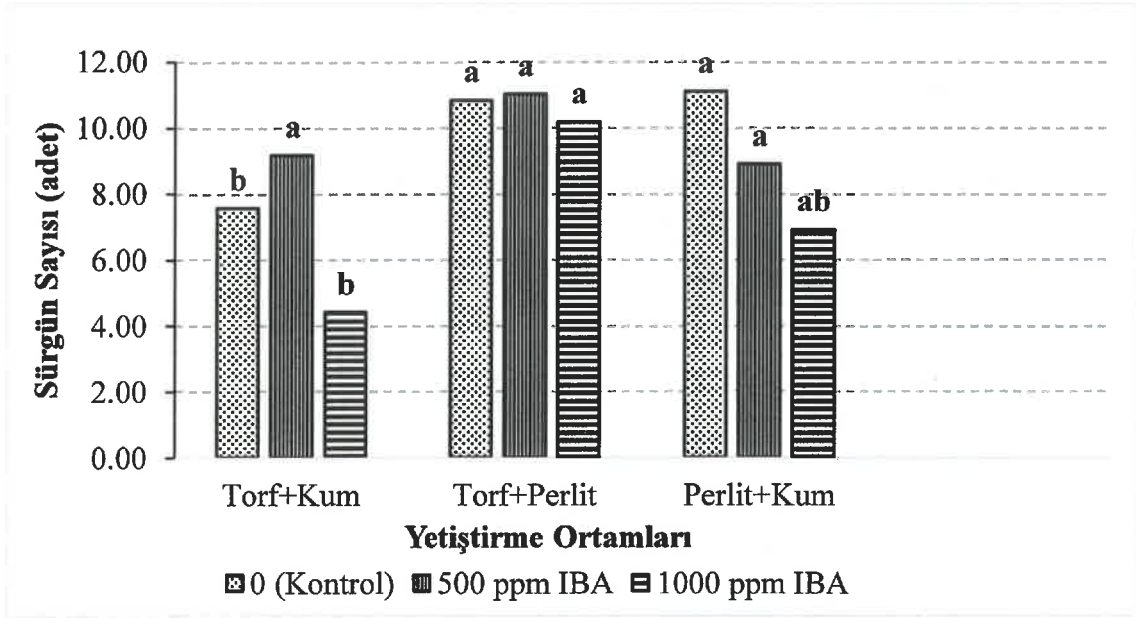
Çizelge 4. 6. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinde sürgün sayısı üzerine etkisi

Yetiştirme Ortamı	IBA (ppm)			Yetiştirme Ortamı Ortalamaları
	0 (Kontrol)	500	1000	
Torf+Kum	7,57 A b ^y	9,17 A a	4,42 B b	7,06 b ^z
Torf+Perlit	10,84 A a	11,02 A a	10,18 A a	10,68 a
Perlit+Kum	11,10 A a	8,90 A a	6,92 A ab	8,97 ab
Hormon Ortalaması	9,84 a	9,70 a	7,17 b	
Önemlilik (P Değerleri)				
Yetiştirme Ortamı (YO):	***			
IBA:	**			
Y.O x IBA:	Ö.D			

^y: İtalic yazılan bölümlerde büyük harfler yatay (satur boyunca) verilerin ortalamalarını, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırılmasını göstermektedir

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir

***, **, Ö.D: %0,1, %1 alfa düzeyinde önemli ve önemli değil



Her yetiştirme ortamında Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Şekil 4. 8. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki *T. revolutus* çeliklerinde sürgün sayıları üzerine etkisi

Şekil 4.9'da görüldüğü üzere, kontrol çeliklerinde en fazla sürgün sayısı Torf+Perlit ortamında saptanmıştır.



Şekil 4. 9. Kontrol olarak kullanılan çeliklerde değişen sürgün sayılarına örnekler (Orijinal 2020)

4.1.6. Sürgün uzunluğu

Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının *Thymus revolutus* çeliklerinin sürgün uzunluğuna etkileriyle ilgili veriler Çizelge 4.7 ve Şekil 4.10'da sunulmuştur.

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinin sürgün uzunluğu üzerine etkileri istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde, sürgün uzunluğu üzerine yetiştirme ortamlarının %0,1 önem düzeyinde etkili olduğu, IBA uygulamalarının

ise %5 önem düzeyinde etkili olduğu ancak bu iki faktörün etkileşiminin istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Ortalama sürgün uzunlukları yetiştirme ortamları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek sürgün uzunluğu değerinin 3,18 cm ile Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu belirlenmiş, 1,27 cm ile Perlit+Kum ve 1,87 cm ile Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerin düşük değerler aldığı saptanmıştır (Çizelge 4.7, Şekil 4.10).

Ortalama sürgün uzunlukları IBA uygulamaları düzeyinde incelendiğinde, 2,59 cm ile 500 ppm IBA uygulanan çeliklerin en yüksek sürgün uzunluğu değerine sahip olduğu, kontrol olarak kullanılan ve 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerin sürgün uzunlukları anılan sıra ile sırasıyla 1,76 cm ve 1,96 cm olarak düşük değerler aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.10).

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde, en yüksek sürgün uzunluğu değeri 4,34 cm ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde saptanmıştır. En düşük sürgün uzunluğu değerleri ise 1,27 cm ile kontrol olarak kullanılan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.10).

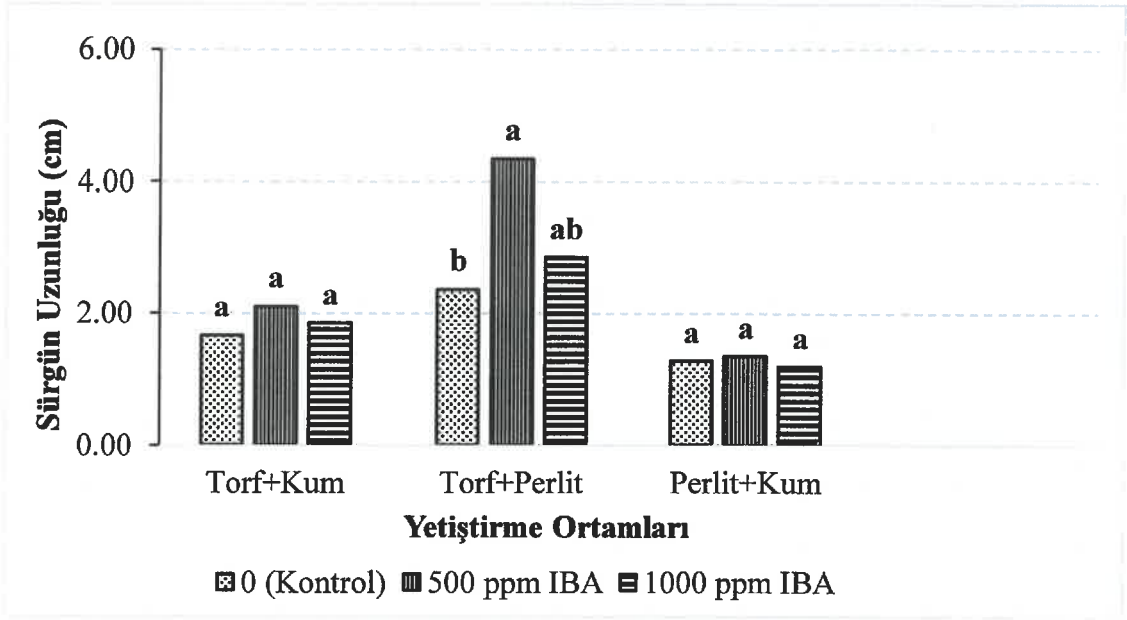
Çizelge 4. 7. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinde sürgün uzunluğu üzerine etkisi

Yetiştirme Ortamı	IBA (ppm)			Yetiştirme Ortamı Ortalamaları
	0 (Kontrol)	500	1000	
Torf+Kum	1,66 A a ^y	2,10 A b	1,84 A ab	1,87 b ^z
Torf+Perlit	2,36 B a	4,34 A a	2,84 AB a	3,18 a
Perlit+Kum	1,27 A a	1,34 A b	1,19 A b	1,27 b
Hormon Ortalaması	1,76 b	2,59 a	1,96 b	
Önemlilik (P Değerleri)				
Yetiştirme Ortamı (YO):	***			
IBA:	*			
Y.O x IBA:	Ö.D.			

^y: İtalik yazılan bölümlerde büyük harfler yatay (satır boyunca) verilerin ortalamalarını, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırılmasını göstermektedir

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir

***, *, Ö.D.: %0,1, %5 alfa düzeyinde önemli ve önemli değil



Her yetiştirme ortamında Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Şekil 4. 10. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki *T. revolutus* çeliklerinde sürgün uzunluğu üzerine etkisi

Şekil 4.11, Şekil 4.12 ve Şekil 4.13’de görüldüğü üzere kontrol olarak kullanılan, 500 ppm ve 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde en uzun sürgün uzunlukları Torf+Perlit ortamında, en kısa sürgün uzunlukları ise Perlit+Kum ortamında saptanmıştır.



Şekil 4. 11. Kontrol çeliklerinde değişen sürgün uzunluklarına örnekler (Orijinal 2020)



Şekil 4. 12. 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde değişen sürgün uzunluklarına örnekler (Orijinal 2020)



Şekil 4. 13. 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde değişen sürgün uzunluklarına örnekler (Orijinal 2020)

4.1.7. Sürgün çapı

Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının *Thymus revolutus* çeliklerinin sürgün çapına etkileriyle ilgili veriler Çizelge 4.8 ve Şekil 4.14'de sunulmuştur.

İstatistiksel değerlendirmeler yetiştirme ortamları, IBA uygulamaları ve bu iki faktörün interaksiyonunun *T. revolutus* çeliklerinin sürgün çapı üzerinde %5 önem düzeyinde etkili olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.8).

Ortalama sürgün çapları yetiştirme ortamları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek sürgün çapı değerinin 0,65 ile Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu, bunu 0,62 mm ile Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerin takip ettiği belirlenmiş, en düşük sürgün çapı değerinin ise 0,53 mm ile Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8, Şekil 4.14).

Ortalama sürgün çapları IBA uygulamaları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek sürgün çapı değerinin 0,67 mm ile 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde olduğu, en düşük

sürgün çapı değerinin 0,54 mm ile 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeliklerin sürgün çapı değeri ise 0,60 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8, Şekil 4.14).

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde, en yüksek sürgün çapı değerinin 0,75 mm ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu belirlenmiştir. En düşük sürgün çapı değerinin ise 0,40 mm ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8, Şekil 4.14).

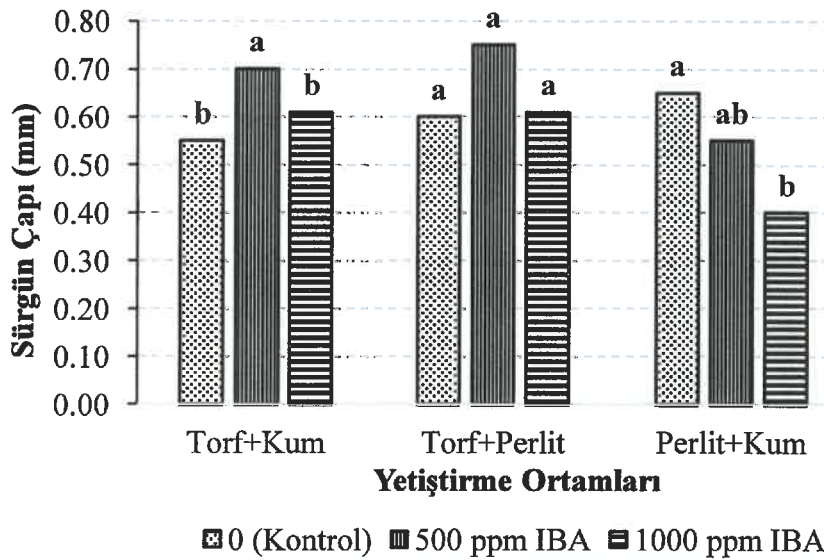
Çizelge 4. 8. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinde sürgün çapı üzerine etkisi

Yetiştirme Ortamı	IBA (ppm)			Yetiştirme Ortamı Ortalamaları
	0 (Kontrol)	500	1000	
Torf+Kum	0,55 B a ^y	0,70 A ab	0,61 B a	0,62 ab ^z
Torf+Perlit	0,60 A a	0,75 A a	0,61 A a	0,65 a
Perlit+Kum	0,65 A a	0,55 AB b	0,40 B b	0,53 b
Hormon Ortalaması	0,60 ab	0,67 a	0,54 b	
Önemlilik (P Değerleri)				
Yetiştirme Ortamı (YO):	*			
IBA:	*			
Y.O x IBA:	*			

^y: İtalik yazılan bölümlerde büyük harfler yatay (satır boyunca) verilerin ortalamalarını, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırılmasını göstermektedir

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir

*: %5 alfa düzeyinde önemli



Her yetiştirme ortamında Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Şekil 4. 14. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki *T. revolutus* çeliklerinde sürgün çapı üzerine etkisi

4.1.8. Kök kuru ağırlığı

Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının *T. revolutus* çeliklerinin kök kuru ağırlığına etkileriyle ilgili veriler Çizelge 4.9 ve Şekil 4.15’de sunulmuştur.

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinin kök kuru ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde, kök kuru ağırlığı üzerine yetiştirme ortamlarının %5 önem düzeyinde etkili olduğu, IBA uygulamaları ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşimlerinin ise istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Ortalama kök kuru ağırlıkları yetiştirme ortamları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 0,06 g ile Perlit+Kum ortamındaki çeliklerde, en düşük kök kuru ağırlığı değeri ise 0,01 g ile Torf+Kum ortamındaki çeliklerde saptanmıştır. Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerin kök kuru ağırlığı ise 0,03 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.15).

Ortalama kök kuru ağırlıkları IBA uygulamaları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 0,04 g ile 500 ppm uygulanan çeliklerde tespit edilmiştir. Kontrol olarak kullanılan ve 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerdeki kök kuru ağırlığı değeri ise eşit ve 0,03 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.15).

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde, en yüksek kök kuru ağırlığı değerlerinin 0,07 g ile kontrol olarak kullanılan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu, en düşük kök kuru ağırlığı değerlerinin ise 0,01 g ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ile Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde ve 500 ppm IBA uygulanarak Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9, Şekil 4.15).

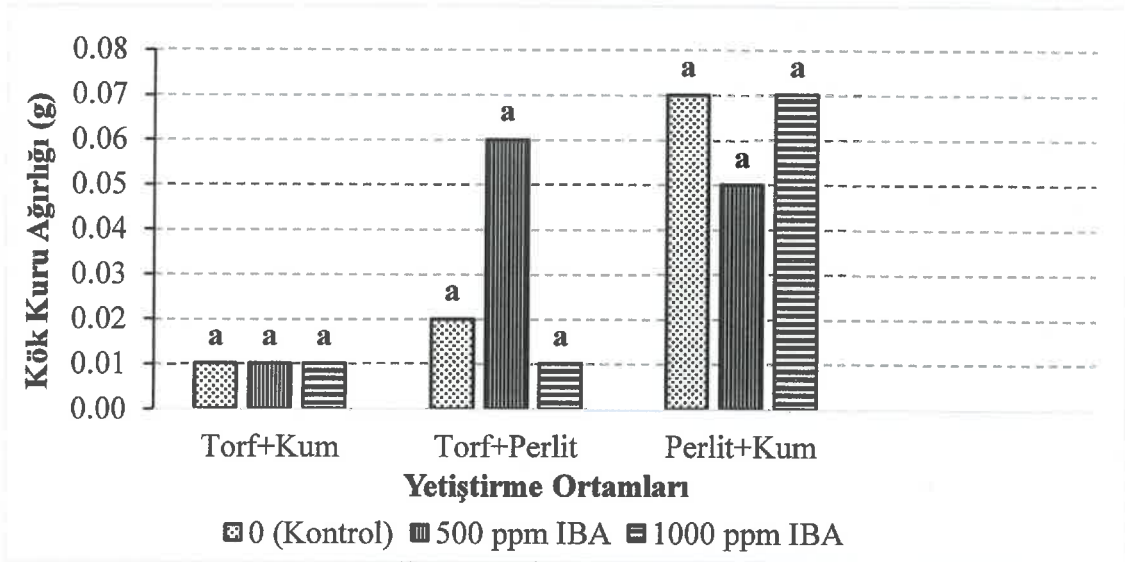
Çizelge 4. 9. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinde kök kuru ağırlığı üzerine etkisi

Yetiştirme Ortamı	IBA (ppm)			Yetiştirme Ortamı Ortalamaları
	0 (Kontrol)	500	1000	
Torf+Kum	0,01 A b ^y	0,01 A a	0,01 A a	0,01 b ^z
Torf+Perlit	0,02 A b	0,06 A a	0,01 A a	0,03 ab
Perlit+Kum	0,07 A a	0,05 A a	0,07 A a	0,06 a
Hormon Ortalaması	0,03 a	0,04 a	0,03 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
Yetiştirme Ortamı (YO):	*			
IBA:	Ö.D			
Y.O x IBA:	Ö.D			

^y: İtalik yazılan bölümlerde büyük harfler yatay (satır boyunca) verilerin ortalamalarını, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırılmasını göstermektedir

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir

*, Ö.D: % 5 alfa düzeyinde önemli ve önemli değil



Her yetiştirme ortamında Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Şekil 4. 15. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki *T. revolutus* çeliklerinde kök kuru ağırlığı üzerine etkisi

Şekil 4.16'da kontrol çelikleri, Şekil 4.17'de 500 ppm ve Şekil 4.18'de 1000 ppm IBA uygulanan çeliklere ait örneklerde de görüldüğü üzere, en yüksek kök kuru ağırlık değerleri Perlit+Kum ortamında saptanmıştır.



Şekil 4. 16. Kontrol çeliklerinin kurutulmuş köklerinin hassas terazide tartılması görüntüleri (Orijinal 2020)



Şekil 4. 17. 500 ppm IBA uygulanan çeliklerin kurutulmuş köklerinin hassas terazide tartılması görüntüleri (Orijinal 2020)



Şekil 4. 18. 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerin kurutulmuş köklerinin hassas terazide tartılması görüntüleri (Orijinal 2020)

4.1.9. Sürgün kuru ağırlığı

Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının *Thymus revolutus* çeliklerinin sürgün kuru ağırlığına etkileriyle ilgili veriler Çizelge 4.10 ve Şekil 4.19’da sunulmuştur.

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinin sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde, sürgün kuru ağırlığı üzerine yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının %0,1 önem düzeyinde etkili olduğu, bu iki faktörün interaksyonunun ise %5 önem düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Ortalama sürgün kuru ağırlığı yetiştirme ortamları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek sürgün kuru ağırlığı 0,59 g ile Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. En düşük sürgün kuru ağırlığı değeri ise 0,27 g ile Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde saptanmıştır. Perlit+Kum ortamındaki çeliklerin sürgün kuru ağırlığı değeri ise 0,30 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10, Şekil 4.19).

Ortalama sürgün kuru ağırlığı IBA uygulamaları düzeyinde incelendiğinde, en yüksek sürgün kuru ağırlığı değeri 0,54 g ile 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde, en düşük sürgün kuru ağırlığı değeri ise 0,23 g ile 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde belirlenmiştir. Kontrol olarak kullanılan çeliklerin sürgün kuru ağırlığı değeri ise 0,38 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10, Şekil 4.19).

Yetiştirme ortamı ve hormon uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri incelendiğinde, en yüksek sürgün kuru ağırlık değeri 0,93 g ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. En düşük sürgün kuru ağırlık değeri ise 0,13 g ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklenen çeliklerde olduğu, bunu en yakın değer olan 0,21 g ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerin takip ettiği tespit edilmiştir. (Çizelge 4.10, Şekil 4.19).

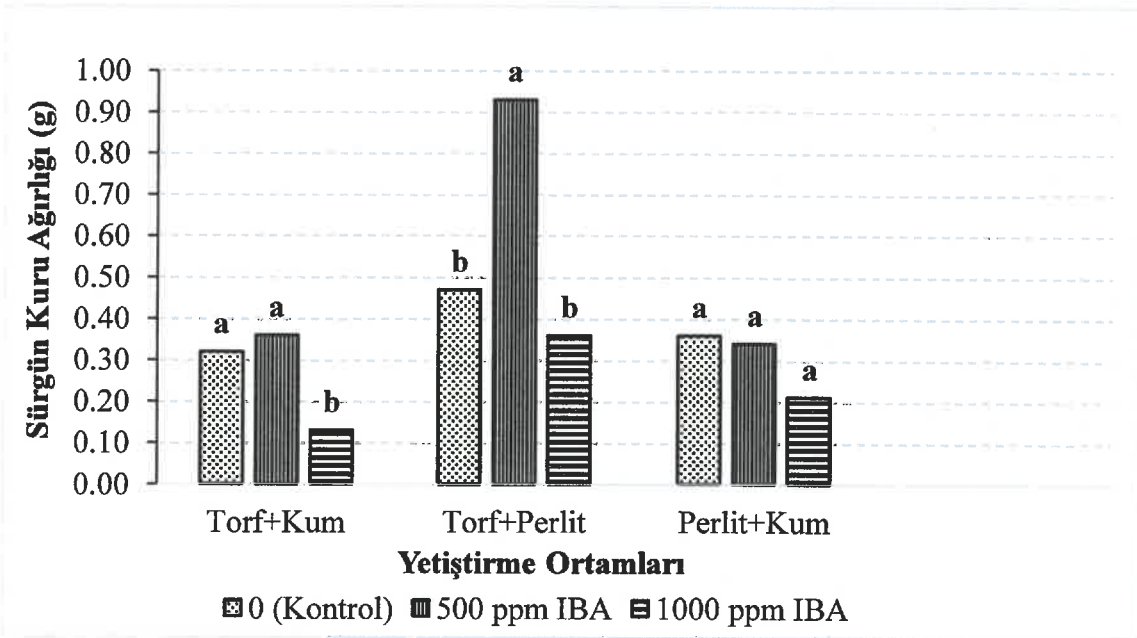
Çizelge 4. 10. Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinde sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi

Yetiştirme Ortamı	IBA (ppm)			Yetiştirme Ortamı Ortalamaları
	0 (Kontrol)	500	1000	
Torf+Kum	0,32 A a ^y	0,36 A b	0,13 B a	0,27 b ^z
Torf+Perlit	0,47 B a	0,93 A a	0,36 B a	0,59 a
Perlit+Kum	0,36 A a	0,34 A b	0,21 A a	0,30 b
Hormon Ortalaması	0,38 b	0,54 a	0,23 c	
Önemlilik (P Değerleri)				
Yetiştirme Ortamı (YO):	***			
IBA:	***			
Y.O x IBA:	*			

^y: İtalik yazılan bölümlerde büyük harfler yatay (satır boyunca) verilerin ortalamalarını, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırılmasını göstermektedir

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir

***, *, %0,1, %5 alfa düzeyinde önemli



Her yetiştirme ortamında Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Şekil 4. 19. IBA uygulamalarının farklı yetiştirme ortamlarındaki *T. revolutus* çeliklerinde sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi

Şekil 4.20’de kontrol çelikleri, Şekil 4.21’de 500 ppm ve Şekil 4.22’de 1000 ppm IBA uygulanan çeliklere ait örneklerde de görüldüğü üzere, en yüksek sürgün kuru ağırlığı değerleri Torf+Perlit ortamında saptanmıştır.



Şekil 4. 20. Kontrol çeliklerinin kurutulmuş sürgünlerinin hassas terazide tartılması görüntüleri (Orijinal 2020)



Şekil 4. 21. 500 ppm IBA uygulanan çeliklerin kurutulmuş sürgünlerinin hassas terazide tartılması görüntüleri (Orijinal 2020)



Şekil 4. 22. 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerin kurutulmuş sürgünlerinin hassas terazide tartılması görüntüleri (Orijinal 2020)

4.2. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Kum Kekliği (*T. revolutus* C.) Çeliklerinin Köklenme Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile *Thymus revolutus* çeliklerinin köklenme özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.11’de sunulmuştur.

Köklenme oranı ile kireç ve kuru hacim ağırlığı özellikleri arasında %5 düzeyinde önemli pozitif korelasyon saptanmıştır. Buna karşın, köklenme oranı ile KDK, kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve mangan (Mn) içeriği arasında %5 düzeyinde önemli negatif korelasyon hesaplanmıştır. Köklenme oranı ile pH, kül, silt ve kil içeriği arasında %1 düzeyinde önemli pozitif korelasyon belirlenmiştir. Ancak, köklenme oranı ile EC, su tutma kapasitesi, oransal nem ve organik madde, toplam azot (N), ve potasyum (K) içeriği arasında %1 önem düzeyinde negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Kök sayısı ve kök uzunluğu ile kil içeriği arasında %1 önem düzeyinde pozitif korelasyon saptanmıştır. Ancak, kök uzunluğu ile oransal nem, su tutma kapasitesi, toprak toplam azot (N) ve potasyum (K) içeriği arasında %5 önem düzeyinde negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, sürgün sayısı ile fosfor (P) içeriği arasında %5 düzeyinde önemli pozitif korelasyon saptanmıştır. Sürgün sayısı ile diğer özellikler arasındaki ilişkiler istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Sürgün uzunluğu ile kil içeriği arasında %5 düzeyinde önemli negatif korelasyon hesaplanmıştır. Sürgün uzunluğu ile EC, oransal nem, su tutma kapasitesi, KDK, toprak organik madde, toplam azot (N), kum, fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) içeriği arasında ise %1 düzeyinde önemli pozitif korelasyon saptanmıştır. Buna karşın, sürgün uzunluğu ile pH, kireç, kül, kuru hacim ağırlığı, silt içeriği arasında %1 düzeyinde önemli negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Sürgün çapı ile oransal nem ve magnezyum (Mg) içeriği arasında %5 düzeyinde önemli pozitif korelasyon saptanmıştır. Ancak, sürgün çapı ile kireç ve kuru hacim ağırlığı arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Kök kuru ağırlığı ile kil içeriği arasında %1 önem düzeyinde pozitif korelasyon hesaplanmıştır. Sürgün kuru ağırlığı ile EC, KDK, fosfor (P) ve magnezyum (Mg) içeriği arasında %5 düzeyinde önemli pozitif korelasyon saptanmıştır. Buna karşın, sürgün kuru ağırlığı ile pH, kireç ve silt içeriği arasında %5 düzeyinde önemli negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 11. Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile *T. revolutus* çeliklerinin köklenme özellikleri arasındaki ilişkiler

Ortamların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	KO	KS	KU	SS	SU	SÇ	KKA	SKA
pH	0,561(**)	0,186	0,354	-0,231	-0,761(**)	-0,347	0,226	-0,387(*)
EC	-0,528(**)	-0,217	-0,300	0,241	0,746(**)	0,240	-0,284	0,408(*)
Kireç	0,483(*)	0,129	0,319	-0,247	-0,814(**)	-0,409(*)	0,207	-0,428(*)
Oransal nem	-0,500(**)	-0,150	-0,420(*)	0,043	0,744(**)	0,471(*)	-0,228	0,282
Su tutma kapasitesi	-0,535(**)	-0,203	-0,438(*)	0,210	0,775(**)	0,348	-0,287	0,333
Porozite	0,222	0,317	0,308	0,186	-0,127	0,089	0,358	0,120
Organik madde	-0,518(**)	-0,173	-0,344	0,203	0,781(**)	0,263	-0,263	0,353
Kül	0,518(**)	-0,173	0,344	-0,203	-0,781(**)	-0,263	0,263	-0,353
Kuru hacim ağırlığı	0,420(*)	0,043	0,351	-0,248	-0,789(**)	-0,414(*)	0,139	-0,354
Toplam N	-0,547(**)	-0,230	-0,381(*)	0,188	0,766(**)	0,264	-0,310	0,337
KDK	-0,479(*)	-0,157	-0,317	0,239	0,786(**)	0,314	-0,252	0,426(*)
Kum	-0,246	0,059	-0,244	0,287	0,681(**)	0,283	-0,071	0,310
Silt	0,560(**)	0,241	0,352	-0,262	-0,731(**)	-0,326	0,277	-0,411(*)
Kil	0,544(**)	0,498(**)	0,533(**)	0,345	-0,399(*)	-0,198	0,558(**)	0,073
P	-0,239	0,118	-0,129	0,460(*)	0,642(**)	0,176	0,030	0,428(*)
K	-0,541(**)	-0,206	-0,440(*)	0,241	0,731(**)	0,262	-0,293	0,323
Ca	-0,478(*)	-0,088	-0,365	0,239	0,805(**)	0,346	-0,192	0,364
Mg	-0,454(*)	-0,072	-0,282	0,262	0,829(**)	0,408(*)	-0,160	0,444(*)
Fe	-0,060	-0,262	-0,127	-0,282	-0,138	-0,233	-0,298	-0,351
Mn	-0,383(*)	-0,174	-0,316	0,140	0,569(**)	0,056	-0,285	0,134
Zn	-0,313	0,005	-0,226	0,285	0,716(**)	0,204	-0,128	0,362
Cu	-0,320	-0,002	-0,239	0,273	0,719(**)	0,206	-0,135	0,357

KO: Köklenme Oranı, KS: Kök Sayısı, KU: Kök Uzunluğu, SS: Sürgün Sayısı, SU: Sürgün Uzunluğu, SÇ: Sürgün Çapı, KKA: Kök Kuru Ağırlığı, SKA: Sürgün Kuru Ağırlığı

*, **: Korelasyon sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde önemli

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada Antalya İli Konyaaltı İlçesi Akdamlar mevkiinde doğal olarak yetişen, endemik *Thymus revolutus* türünün çeliklerinin köklenme özellikleri üzerine farklı yetiştirme ortamlarının ve farklı IBA konsantrasyonlarının etkileri belirlenmiştir.

Thymus türlerinin çoğaltımı konusunda çok sınırlı sayıda çalışma yapılmış olması sebebiyle, bu çalışmanın sonuçları sınırlı sayıdaki önceki *Thymus* türleri çalışmaları yanında, Lamiaceae familyasına ait başka türlerin benzer IBA konsantrasyonları ve yetiştirme ortamı içeren çelikle çoğaltma çalışmaları ile de tartışılmıştır.

Çalışma sonuçları incelendiğinde, en yüksek köklenme oranı %96,67 ile 500 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) karışımında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. En düşük köklenme oranı ise %35 ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum (2:1 hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. Bu sonuca benzer şekilde, Sarı ve Kaçar (2019), *Rosmarinus officinalis* çeliklerinde farklı köklendirme ortamları ve IBA dozlarının etkisini belirleyen çalışmalarında; köklendirme ortamlarında perlitin öne çıktığını bildirmektedirler. Bu çalışmaya ek olarak Türkmen (2019), endemik bir tür olan *Sideritis trojana* 'nın çelikle çoğaltım şartlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, en yüksek köklenme oranına kum ortamındaki çeliklerde ulaşıldığını bildirmiştir. Bu çalışma, köklenme oranı açısından en iyi sonuçların Perlit+Kum (1:1 hacimsel) karışımından elde edilen yetiştirme ortamındaki çeliklerde saptanması bakımından önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Sonuçlar IBA uygulamaları açısından değerlendirildiğinde, Iapichino ve ark. (2006)'nın 500 ppm IBA çözeltisinin *Thymus capitatus*, *T. serpyllum* ve *T. vulgaris*'in yumuşak odun çeliklerinde kontrol çeliklerine göre köklenmeyi geliştirdiğini bildirdikleri çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu sonuca benzer şekilde Karimi ve ark. (2014) *Thymus satureioides* 'in tepe çeliklerinde en yüksek köklenme oranına %91 ile 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde ulaşıldığını bildirmişlerdir. Yine bu sonuca benzer şekilde Sapar (2019), *Salvia aramiensis* türünün çelikle çoğaltılma olanaklarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada en yüksek köklenme oranına 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde ulaşıldığını bildirmektedir.

Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamaları sonucunda, en fazla kök sayısı 8,97 adet ile kontrol olarak kullanılan ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde; en uzun kök uzunluğu 1,98 cm ile 500 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde; en fazla kök kuru ağırlığı ise 0,07 g ile kontrol çelikleri ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. Ancak incelenen bu üç özellik içerisinde kök sayısı açısından elde edilen verilerde hem istatistiksel olarak hem de sayısal olarak Torf+Perlit (1:1 hacimsel) ortamında köklenen çeliklerdeki kök sayılarının da oldukça yüksek değerler aldığı belirlenmiştir. Bu sonuca benzer şekilde, Sarı ve Kaçar (2019), *Rosmarinus officinalis* çeliklerinin torf ortamında diğer yetiştirme ortamlarına göre daha yüksek kök sayısına sahip olduğunu bildirmektedirler. Yetiştirme ortamlarının *Thymus revolutus* çeliklerinin kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı üzerine etkisi bağımsız olarak değerlendirildiğinde, Torf+Kum (2:1 hacimsel) ortamında köklenen çeliklerin incelenen bu özellikler bakımından en düşük değerleri verdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada, farklı konsantrasyonlardaki IBA uygulamalarının kontrol çeliklerine göre, köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı değerleri üzerine istatistiksel anlamda önemli derecede etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, Hepcan (1992)'nin *Lavandula stoechas* çeliklerinde köklenme oranı üzerine IBA uygulamalarının istatistiki ve pratik açıdan bir etki yapmadığını bildirdiği çalışması ve İzgi (2020)'nin *Rosmarinus officinalis* türünde kök uzunluğu değerleri üzerine IBA uygulamalarının önemli etkilerinin olmadığını bildirdiği çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Thymus revolutus çeliklerinin köklendirilmesinde yetiştirme ortamlarının sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, sürgün çapı ve sürgün kuru ağırlığına etkisi bağımsız olarak değerlendirildiğinde en fazla sürgün sayısı 10,68 adet, en uzun sürgün uzunluğu 3,18 cm, en fazla sürgün çapı 0,65 mm ve en yüksek sürgün kuru ağırlığı değeri 0,59 g ile Torf+Perlit (1:1 hacimsel) ortamında köklenen çeliklerde belirlenmiştir.

Thymus revolutus çeliklerinin köklendirilmesinde IBA uygulamalarının sürgün uzunluğu, sürgün çapı ve sürgün kuru ağırlığına etkisi bağımsız olarak değerlendirildiğinde, en uzun sürgün uzunluğu 2,59 cm, en fazla sürgün çapı 0,67 mm ve en yüksek sürgün kuru ağırlığı değeri 0,54 g ile 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde belirlenmiştir. Buna karşın en fazla sürgün sayısı 9,84 adet ile kontrol çeliklerinde tespit edilmiştir.

Yetiştirme ortamları ve IBA uygulamaları sonucunda, en fazla sürgün sayısı 11,10 adet ile kontrol olarak kullanılan ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde; en uzun sürgün uzunluğu 4,34 cm, en yüksek sürgün çapı 0,75 mm ve en fazla sürgün kuru ağırlığı ise 0,93 g ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit (1:1 hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değerlendirilmesi sonucunda, Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından birbirleri ile daha fazla benzerlik gösterdiği ancak Torf+Perlit ortamının incelenen birçok özellik bakımından diğer iki ortama göre farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Torf+Perlit ortamının organik madde ve eriyebilir mikro element içeriklerinin diğer iki ortama göre daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, Torf+Perlit ortamında köklenen çeliklerde sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, sürgün çapı ve sürgün kuru ağırlığı değerlerinin diğer iki ortamda köklenen çeliklere göre daha yüksek değerlere sahip olması bakımından sonuçlar paralellik göstermektedir.

Yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile *Thymus revolutus* çeliklerinin köklenme özellikleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde, sürgün uzunluğu ile EC, oransam nem, su tutma kapasitesi, organik madde, toplam N, KDK, kum ve demir (Fe) dışındaki diğer bütün eriyebilir mikro elementler arasında %1 önem düzeyinde pozitif korelasyon saptanmıştır. Buna karşın, sürgün uzunluğu ile pH, kuru hacim ağırlığı, kireç, kül ve silt içeriği arasında %1 önem düzeyinde negatif korelasyon belirlenmiştir. Sürgün uzunluğu ile kireç içeriği arasında ise %5 önem düzeyinde negatif korelasyon belirlenmiştir.

Kök sayısı ve kök kuru ağırlığı ile kil içeriğı arasında %1 önem düzeyinde pozitif korelasyon saptanmıştır. Ancak, kök sayısı ve kök kuru ağırlığı ile incelenen diğeri fiziksel ve kimyasal özellikler arasında istatistiki açıdan önemli bir ilişki belirlenmemiştir.

Çalışma sonucunda, istatistiksel olarak değeriendirilmesi yapılan yukarıdaki ilişkiler incelendiğinde, köklenme özellikleri arasında sürgün uzunluğunun yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinden en fazla etkilenen köklenme özelliğı olduğı belirlenmiştir. Ancak, kök sayısı ve kök kuru ağırlığının yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinden en az etkilenen köklenme özellikleri olduğı tespit edilmiştir.

6. SONUÇLAR

Farklı yetiştirme ortamları ve IBA konsantrasyonlarının Kum Kekiği *Thymus revolutus* çeliklerinin köklenme özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi kapsamında yapılan bu çalışmada, köklenme özellikleri üzerine yetiştirme ortamı uygulamalarının, IBA uygulamalarına göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamı uygulamalarının *T. revolutus* çeliklerinin köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, sürgün çapı, kök kuru ağırlığı ve sürgün kuru ağırlığı üzerine olan etkileri, IBA uygulamalarının ise sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, sürgün çapı ve sürgün kuru ağırlığı üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Çalışma sonucunda, en yüksek köklenme oranı %96,67 ile 500 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde, en düşük köklenme oranı ise %35 ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda yetiştirme ortamı uygulamalarına göre, *Thymus revolutus* çeliklerinde en yüksek köklenme oranı (%95), en fazla kök sayısı (7,96 adet), kök uzunluğu (1,87 cm) ve kök kuru ağırlığı (0,06 g) Perlit+Kum ortamında; en fazla sürgün sayısı (10,68 adet), sürgün uzunluğu (3,18 cm), sürgün çapı (0,65 cm) ve sürgün kuru ağırlığı (0,59 g) Torf+Perlit ortamındaki çeliklerde tespit edilmiştir. Tüm bu köklenme özellikleri bakımından en düşük değerler ise Torf+Kum ortamındaki çeliklerde belirlenmiştir.

IBA uygulamalarının köklenme özellikleri üzerine etkileri bağımsız olarak değerlendirildiğinde, en yüksek köklenme oranı (%81,67), en fazla kök sayısı (6,58 adet), kök uzunluğu (1,68 cm), sürgün uzunluğu (2,59 cm), sürgün çapı (0,67 mm), kök kuru ağırlığı (0,04 g) ve sürgün kuru ağırlığı (0,54 g) 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde belirlenmiştir. Tüm bu köklenme özellikleri bakımından en düşük değerler ise 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde tespit edilmiştir. En yüksek sürgün sayısı (9,84 adet) ise kontrol çeliklerinde saptanmıştır.

Çalışma sonucunda, yetiştirme ortamlarının ve IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin sürgün çapı ve sürgün kuru ağırlığı üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. En yüksek sürgün çapı (0,75 mm) ve en yüksek sürgün kuru ağırlığı (0,93 g) 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir.

Yetiştirme ortamı uygulamaları, IBA uygulamaları ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşimi açısından elde edilen sayısal verilere göre en yüksek değerleri veren ortam ve uygulamalar, Çizelge 6.1'de sunulmuştur. Köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı özelliklerinde yüksek değerleri Perlit+Kum ortamı ile 500 ppm IBA uygulamasının sağladığı; sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, sürgün çapı ve sürgün kuru ağırlığı özelliklerindeki en yüksek değerleri ise Torf+Perlit ortamı ile 500 ppm uygulamasının sağladığı tespit edilmiştir. Torf+Kum ortamının ve 1000 ppm IBA uygulamasının ise en düşük değerleri sunan ortam ve uygulama olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6. 1. Sonuçlar matrisi

	Y. O			IBA (ppm)			Y.O X IBA (ppm)								
							T+K			T+P			P+K		
	T+K	T+P	P+K	0	500	1000	0	500	1000	0	500	1000	0	500	1000
KO			x		x									x	
KS			x		x								x		
KU			x		x								x		
SS		x		x									x		
SU		x			x					x					
SÇ		x			x					x					
KKA			x		x								x		x
SKA		x			x					x					

KO: Köklenme Oranı, KS: Kök Sayısı, KU: Kök Uzunluğu, SS: Sürgün Sayısı, SU: Sürgün Uzunluğu, SÇ: Sürgün Çapı, KKA: Kök Kuru Ağırlığı, SKA: Sürgün Kuru Ağırlığı, YO: Yetiştirme Ortamları

x: Her satırdaki incelenen özellik açısından en başarılı yetiştirme ortamı, IBA konsantrasyonları ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşimlerini belirtmektedir

Farklı yetiştirme ortamlarındaki çelikle çoğaltma çalışmalarından elde edilen sonuçlar incelendiğinde; *Thymus revolutus* çelikleri için incelenen köklenme özellikleri açısından en iyi sonuçlar Perlit+Kum ve Torf+Perlit ortamlarında köklendirilen çeliklerden elde edilmiş olup, 500 ppm IBA uygulamasının kök ve sürgün gelişimine katkı sağladığı ancak uygulamanın kontrol çeliklerine göre büyük ölçüde farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar göz önüne alındığında, sonraki çalışmalarda perlit, torf ve kum yetiştirme ortamlarından elde edilecek karışımların kullanılmasının incelenen köklenme özelliklerinin hepsinde aynı anda gelişim sağlanmasında önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında analizleri yapılan yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri değerlendirildiğinde, Perlit+Kum ortamının organik madde ve eriyebilir mikro element içerikleri az, su tutma kapasitesi düşük ve çok fazla kireçli bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, *Thymus revolutus* çeliklerinde en yüksek köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı değerleri Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. Doğal popülasyonunda da açık kayalık ve çakıllı zeminlerde bulunan *Thymus revolutus* türü en iyi köklenme özelliklerini, yetiştirme ortamı olarak kendi doğal yaşama alanındaki ortama benzer özelliklere sahip olan ve içerisinde kum bulunan Perlit+Kum ortamında göstermiştir.

Çalışma sonucunda, *Thymus revolutus* türünün kültür koşullarında çoğaltılarak Akdeniz ekolojisinde sürdürülebilir bitkisel peyzaj tasarımları için tür çeşitliliğine katkı sağlayacağı belirlenmiştir. Sektörde kullanılan yer örtücü bitkiler arasında estetik ve ekolojik özellikleri açısından güçlü bir alternatif olabilecek *T. revolutus*, estetik ve ekolojik kazanımlarına ek olarak doğal bir tür olması sebebiyle düşük bakım maliyetleri ile ekonomik fayda da sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Acar, C. ve Var, M. 1999. Trabzon Ekolojik Koşullarında Bazı Doğal Yer Örtücü Bitkilerin Adaptasyonları ve Peyzaj Mimarlığında Değerlendirilmeleri Üzerine Bir Araştırma. *Turkish Journal of Agriculture Forestry*, 25 (2001):235-245.
- Aktaş, K. 2001. Bazı Lamiaceae (Familyası) Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma. Yüksek Lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, 97 s.
- Anonim, 1993. Xeriscape Landscaping. Preventing Pollution and Using Resources Efficiently. United States Environmental Protection Agency Office of Water (Wh-556f), Washington DC.
- Arın, Ö. 2010 Bitkisel Tasarımın Görsel Açından Değerlendirilmesine Yönelik Bir Araştırma: Bursa Soğanlı Botanik Parkı Örneği. Yüksek Lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 281 s.
- Arslan M, Kalaylıoğlu Z, Ekren E (2018) Use of Medicinal and Aromatic Plants in Therapeutic Gardens. *Article in Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research* 2018;51(4S): s.151-154.
- Atik, M., Karagüzel, O. ve Durak, A. 2013. Bitkisel Tasarımda Doğal Bitki Türleri ve Antalya Örneğinde Kullanım Potansiyeli. V. Süs Bitkileri Kongresi, Cilt I, ss. 117-126, 6-9 Mayıs, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkezi Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Atik, M. ve Karagüzel, O. 2014. Bitkisel Tasarım. Akdeniz Üniversitesi Yayınları, No:DK5, Antalya, 104 s.
- Ayanoğlu, F., Mert, A., Erdoğan, C. ve Kaya, A. 2002. Propagation of Some Native Grown Medicinal Plants by Stem Cuttings. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 9(4):405-411.
- Bahadori, F. and Sharifi Ashorabadi, E. 2017. Effects of Different Concentrations of IBA and IAA on Rooting of *Thymus kotschyanus* Boiss. Cuttings. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 33(1): 148-156.
- BATEM, 2012. Tıbbi ve Aromatik Bitki İşletmelerinin Yapısal Analizi. BATEM, Antalya
- Bekçi, M., Var, M., Taşkan, G. 2013. Bitkilendirme Tasarım Kriterleri Bağlamında Doğal Türlerin Kentsel Boşluk Alanlarında Değerlendirilmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakùltesi Dergisi*, 14(1):113-125.
- Booth, N. 1990. Basic Elements of Landscape Architectural Design. Waveland Press, Inc.Illinois, USA, 315.
- Carperter, PL. and Walker, TD. 1990. Plants in the Landscape, W.H. Freeman and Company, ISBN: 0-7167-1808-1, Second Edition, Newyork, Oxford, 401 s.
- Celep, F. and Dirmenci, T. 2017. Systematic and biogeographical overview of Lamiaceae in Turkey. *Natural Volatiles & Essential Oils*, 4(4) ,14-27.

- Çelik, A., İnan, E.D. ve Kırpık, M. 2010. *Rosmarinus officinalis* L., *Euonymus japonicus* L. cv. *Aureopictum* ve *Salvia officinalis* L. Sert Çeliklerinde Farklı Köklendirme Ortamlarının Kök Özelliklerine Etkisi. IV. Süs Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı ss.48-54, 22-24 Ekim Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin.
- Çetin, N. ve Mansuroğlu, S. 2018. Akdeniz Koşullarında Kurakçıl Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılabilecek Bitki Türlerinin Belirlenmesi: Antalya/Konyaaltı Örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55 (1):11-18.
- Çiçek, E. 2019. Lavanta (*Lavandula Angustifolia* Mill.)’da Çelikle Çoğaltmada Uygun Çelik Tipi ve IBA Dozunun Belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 58 s.
- Deniz, İ.G. ve Aykurt, C. 2016. Antalya Endemik ve Nadir Çiçekleri. Expo 2016 Antalya Ajansı, Kutlu & Avcı Ofset, Antalya
- Doğan, S. 2007. *Thymus kotschyanus* Boiss. Et Hohen (Lamiaceae)’a Ait İki Varyetenin (var. *kotschyanus* ve var. *glabrescens*) Morfolojik Özellikleri ve Yağ Kompozisyonu Bakımından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 29 s.
- Eckbo, G. 1969. The Landscape We See, Mc-Graw Hill Book Company, New York.
- Emery, M. 1986. Promoting Nature in Cities and Towns: A Practical Guide. Croom Helm, London.
- Eom, H.S., Senesac, A.F., Tsontakis-Bradley, I. and Weston, L.A. 2005. Evaluation of Herbaceous Perennials as Weed Suppressive Groundcovers for Use Along Roadsides or in Landscapes. *Journal of Environmental Horticulture*, 23(4):198–203.
- Erbaş, E. 2003. Peyzaj Düzenlemelerinde Bitkisel Tasarım “Bahçeşehir Doğa Parkı Örneği”. Yüksek Lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 292 s.
- Erdoğan Onur, B. 2012. Peyzaj Tasarım ve Yönetiminde Ekolojik Yaklaşım ve Sürdürülebilir Kent Hedefine Katkıları. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 2(5): 245-252.
- Eugenio, A. ve Ortiz, L. 2003. Questioning Ecological Design: A Deep Ecology Perspective http://www.ecotecture.com/library_eco/appropriate_tech/Lomba_Ortiz_questioningEco.html (Erişim tarihi: 15.08.2020)
- Gül, A., Özçelik, H. ve Uzun, Ö.F. 2012. Isparta Yöresindeki Bazı Doğal Yer Örtücü Bitkilerin Adaptasyonu ve Özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(2): 133-145.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*, İstanbul. 1290 s.
- Hayta, E. 2009. Kekik Olarak Adlandırılan Bazı Bitki Cinslerinin Tohumlarında Farklı Çimlendirme Yöntemleri ve Tarla Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 113 s.

- Hepcan, Ş. 1992. İzmir ve Çevresindeki Kıyı Şeridi Bitki Örtüsü İçinde Yer Alan Bazı Bitkilerin Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Çelik Alma Zamanı ve IBA Uygulamasının Etkilerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans tezi, Ege Üniversitesi, 57 s.
- İzgi, M.N. 2020. Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Köklendirme Özellikleri Üzerine Optimum IBA Dozlarının Saptanması. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(2): 592-598.
- Iapichino, G., Arnone, C., Bertolino, M. and Amico Roxas, U., 2006. Propagation of Three *Thymus* species by stem cuttings. *Acta Horticulturae*, 723: 411-414.
- Jalas, J. 1982. *Thymus*. In: Davis PH, editor. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, pp. 349–382.
- Kabata- Pendias A., 2011. Trace Elements in Soils and Plants, Fourth Edition, Crc Press, Boca Raton, New York.
- Kalyoncu, İ.H., Ersoy, N. ve Alparslan, F. 2016. Ada Çayı (*Salvia officinalis* L.)'nın Yeşil Çelikle Çoğaltılması Üzerine Farklı Nem ve Hormon Doz Uygulamalarının Etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2): 171-176.
- Kara, N., Baydar, H. ve Erbaş, S. 2011. Farklı Çelik Alma Dönemleri ve IBA Dozlarının Bazı Tıbbi Bitkilerin Köklenmesi Üzerine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28 (2):71-81.
- Karagüzel, O. 1992. Aşılı Gül Fidan Üretim Teknikleri Üzerinde Araştırmalar. Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli İÇEL, 38 s.
- Karagüzel, O. 1994. Gelin Duvağı (*Bougainvillea* sp.)'nın Çelikle Çoğaltılması ve Paclobutrazolun Büyüme ve Çiçeklenmesine Etkileri. Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli İÇEL, 26 s.
- Karagüzel O. 2007. Doğal Tür ve Genotiplerden Süs Bitkisi Olarak Yararlanma Strateji: Avantajlar ve Zorluklar Bazı Doğal Bitkilerin Kùltüre Alınması Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması Projesi: Doğal Süs Bitkilerinin Kùltüre Alınması ve Herbaryum Teknikleri (Kurs Notları), Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkezi Araştırma Enstitüsü, Yalova, 29-38.
- Karaşah B. ve Var M. 2012. Trabzon ve Bazı İlçelerinde Kent Dokusundaki Bitkilendirme Tasarımlarının Ölçü-Form Açısından İrdelenmesi. *Bartın Orman Fakùltesi Dergisi*, 14 Özel sayı:1-11.
- Karimi M., Berrichi A. and Boukroute A. 2014. Study of vegetative propagation by cuttings of *Thymus satureioides*. *Journal of Materials and Environmental Science*, 5:(4), 1320-1325.
- Kızılkaya, R., 2020. Toprak Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Cankat Gübre, Neris Yatırım Gıda, İnş. San. ve Tic. A.Ş. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ridvank/110266/toprak-analiz-sonuclarinin-degerlendirmesi.pdf> Erişim: 22.05.2021
- Kösa S. ve Atik M. 2013. Bitkisel Peyzaj Tasarımında Renk ve Form; Çınar (*Platanus orientalis*) ve Sığla (*Liquidambar orientalis*) Kullanımında Peyzaj Mimarlığı Öğrencilerinin Tercihleri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakùltesi Dergisi* 14(1):13-24.

- Kösa, S. 2015. *Acer monspessulanum* subsp. *monspessulanum* ve *Acer sempervirens*'in Antalya'daki Yoğun Yayılış Alanlarında Peyzaj Genetiği Açısından Değerlendirilmesi ve Çelikle Çoğaltma Olanakları. Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 214 s.
- Kösa S. 2019. Antalya Kaleiçi Sokaklarının Bitki Materyali ve Bitkisel Tasarım Açısından Değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 56 (1):63-75.
- Kösa, S. 2021. *Thymus revolutus* Celak. Türünün Sert Odun Çeliklerinde Köklenme Üzerine Yetiştirme Ortamları ve IBA Konsantrasyonlarının Etkilerinin Belirlenmesi. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1748096> [Son erişim tarihi: 11.07.2021]
- Kösa, S. Ve Güral, S. 2019. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ve Peyzajda Kullanımları. *PEYZAJ- Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, (1):41-54.
- Mac Kenzie, D. 1997. Perennial Ground Covers. Timber Press, Portland 379 pp.GBP 37.50.
- Mansuroğlu, S. ve Kınıklı, P. 2010. Antalya Kent Merkezindeki Yerel Bitki Türleri ve Bunların Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Kullanım Alanları. IV. Süs Bitkileri Kongresi, 20-22 Ekim, Mersin, 272-282 s.
- Marx, ES., Hart, J., Stevens, RG., 1999. Soil Test İnterpretation Guide. Oregon State University. EC. 1478. Oregon
- Önder, S. ve Polat, A.T. 2009. Yeşil Alan Uygulamalarında Su Tasarrufuna Yönelik Olarak Sukkulent Yer Örtücü Bitki Türlerinden Yararlanma. 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu, ss.480-485, 16-18 Haziran, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Konya.
- Özbek, S., Özhan, M., ve Yılmaz, M., 1961. Çay Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Muhtelif Hormonların Tesiri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Yıl:11, Fasikül 2.
- Öztan, Y. ve Arslan, M. 1992. İç Anadolu Bölgesi Ekolojik Koşullarına Uygun Sukkulent (Etli Yapraklı) Bitki Türlerinde Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Yer Örtücü Olarak Yararlanma Olanakları. Tisamat Basım Sanayi, Ankara, 169 s.
- Öztekin, M. 2018. *Thymus* L. (Editor) Akkemik, Ü. (2018). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları. TC. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara. s. 400-401.
- Pouya, S. ve Demir, S. 2017. Peyzaj Mimarlığında Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 10 Sayı: 54
- Rahimi, A., Zardashti, M.R., Tghipour, S. Ve Arslan, D. 2016. VII International Scientific Agriculture Symposium, "Agrosym 2016", 6-9 October 2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina. Proceedings 2016 pp.1228-1232 ref.20
- Robinson, N. 2004. The Planting Design Handbook. Ashgate Publishing Company, Hampshire, England.

- Sapar, S.N. 2019. Farklı Lokasyon ve Dönemlerde Alınan *Salvia aramiensis* Rech. Fil. Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine IBA'nın Etkisi. Yüksek Lisans tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 61 s.
- Sarı, D. ve Karaşah, B. 2018. Bitkilendirme Tasarımı Öğeleri, İlkeleri ve Yaklaşımlarının Peyzaj Tasarımı Uygulamalarında Tercih Edilirliği Üzerine Bir Araştırma. *MEGARON*, 13(3):470-479.
- Sarı, Y. ve Kaçar, O. 2019. Biberiye (*Rosmarinus Officinalis* L.) Çeliklerinde Köklenme Üzerine Farklı Köklendirme Ortamları ve IBA Dozlarının Etkileri. *BAHÇE*, 48(1): 27-37.
- Scarfone, SC. 2007. Professional Planting Design An Architectural and Horticultural Approach for Creating Mixed Bed Plantings, John Wiley&Sons. Inc.,Hoboken, New Jersey. 272p.
- Sönmez, B., Özbahçe, A., Akgül, S., Keçeci, M., 2018. Türkiye topraklarının bazı verimlilik ve organik karbon (Tok) içeriğinin coğrafi veritabanının oluşturulması. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Proje Sonuç Raporu
- Turgut, K., Toros, S., Kaşan R., Tuğrulay, S. ve Cihan, E.V. 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektörünün Bugünü ve Geleceği. *Borsanomi*, (21): 35-45.
- Türkmen, O.S. 2019. Endemik Sarıkız Çayı *Sideritis trojana* Bornm Bitkisinin Çelikle Çoğaltım Şartlarının Belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1): 175-179.
- Uluocak, N. 1994. Yerörtücü Bitkiler. İstanbul Üniversitesi Yayınları: 3874, İ.Ü. Basımevi, İstanbul, 330 s.
- Ünal, O., Gökceoğlu, M. Ve Topcuoğlu, Ş.F. 2004. Antalya Endemiği *Origanum* Türlerinin Tohum Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2):135-147.
- Üre, T. 2000. Bazı Mercanköşk (*Origanum* sp.) Türlerinin Gövde Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine İndol Bütirik Asitin (IBA) Etkisi. Yüksek Lisans tezi, Ankara Üniversitesi, 38s.

ÖZGEÇMİŞ

Sıla Mihriban Güral

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2018-2021	Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2013-2017	Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya

ESERLER

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

1- Kösa S., Mansuroğlu S., Güral S.M., Dağ V., ‘Antalya Koşullarında Çatı Bahçelerinde Kullanılabilecek Bazı Bitki Türlerinin İklim Ölçütleri Kapsamında Değerlendirilmesi’, I. Uluslararası Süs Bitkileri Kongresi, BURSA, TÜRKİYE, 9-11 Ekim 2019, pp. 686-702