



Thymus revolutus Celak. Türünün Sert Odun Çeliklerinde Köklenme Üzerine Yetiştirme Ortamları ve IBA Konsantrasyonlarının Etkilerinin Belirlenmesi

Selma KÖSA^{1*}

¹ Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070, Antalya

Öz

Bu çalışma, endemik olan *Thymus revolutus* Celak (Kum Kekiği) türünün sert odun çeliklerinin köklenmesi üzerine yetiştirme ortamlarının [Torf+Perlit (1:1, hacimsel), Torf+Kum (2:1, hacimsel), Perlit+ Kum (1:1, hacimsel)] ve IBA (indol-3-bütirik asit) konsantrasyonlarının [0 (Kontrol), 500 ve 1000 ppm] etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup her tekerrürde 20 adet çelik kullanılmıştır. Aralık ayı ortasında dikilen çelikler, 70 gün sonra sökülerek 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) tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, yetiştirme ortamı uygulamalarının köklenme oranı, sürgün uzunluğu ve sürgün kuru ağırlığı üzerine olan etkileri, IBA uygulamalarının ise kök sayısı, kök uzunluğu ve sürgün çapı üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin denemede ölçülen özelliklere olan etkisi ise istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En yüksek köklenme oranı %88,33 ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit (1:1, hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Thymus revolutus*, Indol-3- bütirik Asit (IBA), Çelikle çoğaltma.

Determination of the Effects of Growing Media and IBA Concentrations on Rooting of Hard Wood Cuttings of the *Thymus revolutus* Celak.

Abstract

This study was carried out to determine the effects of the growing media [Peat+Perlite (1:1 by volume), Peat+Sand (2:1 by volume) Perlite Sand (1:1 by volume)] and IBA (indole-3-butyric acid) concentrations [0 (Control), 500 and 1000 ppm] on the rooting of hardwood cuttings of endemic *Thymus revolutus* Celak (Sandy Thyme). The experiment was designed in 3 replicates according to the split plot and 20 cutting were used in each replicate. Cuttings planted in mid-December are removed after 70 days and 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 effects of growing medium applications on rooting rate, stem length and stem dry weight, and the effects of IBA applications on root number, root length and stem diameter were found to be statistically significant. The effect of mutual interactions between growing media and IBA applications on the measured characteristics in the experiment was not found to be statistically significant. The highest rooting rate was determined with 88,33% in cuttings that were applied 500 ppm IBA and rooted in Torf+Perlite (1:1 by volume).

Keywords: *Thymus revolutus*, Indole-3-butyric acid (IBA), Propagation by cutting.

***Sorumlu Yazar (Corresponding Author):**

Selma KÖSA (Doç. Dr.); Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı
Bölümü, 07070, Antalya-Türkiye. Tel: +90 (242) 310 2448,
Fax: +90 (242) 310 2479, E-mail: selmakosa@akdeniz.edu.tr
ORCID: 0000-0002-9562-0856

Geliş (Received) : 03.05.2021
Kabul (Accepted) : 07.06.2021
Basım (Published) : 15.08.2021

1. Giriş

Kentsel parklar ve sokak peyzajlarında kullanılan geleneksel tek yıllık mevsimlik çiçek türleri yüksek sulama gereksinimleri nedeniyle popülerliğini kaybetmiştir (Blanusa vd., 2009; King vd., 2012). Bunun yerine, kentsel alanlardaki tüm olumsuz koşullara dayanıklılık yanında, özellikle yaz aylarında artan sıcaklıklarla birlikte görülen kurak dönemlere az su ihtiyaçları ile dayanımları yüksek olan çok yıllık yer örtücü türlerin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Gül vd. (2012) yer örtücü bitkileri, bitkinin toprak üstü kısımlarıyla (gövde, dal ve yapraklar) toprağa temas eden veya belirli bir mesafeden toprak yüzeyini aralıksız doldurarak siper altına alan ve en fazla 30 cm yüksekliğe sahip genelde otsu, yarı odunsu ve hatta odunsu yapıdaki bitkiler olarak nitelendirmektedir (Özçelik ve Gül, 2004). Tıbbi ve aromatik bitkiler, bitkisel tasarımda yer örtücü olarak kullanılan bitkilerin sağladığı toprağı tutma, erozyon ve su kaybını engelleme, bitkisel tasarımda renk, form, ölçü ve doku özellikleri ile yüzey katmanını oluşturma katkıları yanında sahip oldukları iyileştirici etkileri ile özellikle kokunun, görmenin ve dokunmanın önemli olduğu iyileştirici bahçe tasarımlarında diğer yer örtücülerden daha fazla ön plana çıkabilmektedirler.

Tıbbi ve aromatik bitkiler eski çağlardan günümüze kadar hemen hemen bütün sanayi ve endüstri sektöründe kullanılmakla birlikte (Tümen, 2012; Kurt ve Karaoğlu, 2018), sağladıkları hoş koku ve iyileştirici özellikleri ile dünyada birçok bahçede kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler süs bitkisi olarak da hoş çiçekler ve renkli yapraklar ile peyzaj tasarımlarında alternatif olarak güçlü potansiyele sahiptir (Kösa ve Güral, 2019). Arslan vd. (2018) tarafından tıbbi ve aromatik bitkilerin başlıca kullanım alanlarının koleksiyon bahçeleri, şifa terapi bahçeleri, botanik bahçeleri, kaya bahçeleri, çatı ve teras bahçeleri, kuru taş duvarlar, parterler, saksılar, eğimli alanlar ve yolları olduğunu bildirmektedir. Ülkemizde tıbbi ve aromatik özellik gösteren en fazla türü içeren familyalardan biri Lamiaceae familyasıdır. Çakar vd. (2020), içerisinde Lamiaceae familyasına ait türlerin de bulunduğu içilebilir bitkilerin olduğunu ve bu bitkilerin bitkisel peyzaj tasarımında kullanılmaları ile estetik, sağlık ve ekonomik anlamda fayda sağlanması yanında içilebilir peyzaj tasarımı uygulamalarının teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Thymus L. cinsi, Lamiaceae familyasındaki taksonomik açıdan en karmaşık cinslerden biridir ve Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'ya özgü çok yıllık ve çalılıkların yabani olarak büyüyen yaprak dökmeyen 250–350 taksonunu içermektedir (Könemann, 1999; Morales, 2002; Lawrence ve Tucker, 2002; Casiglia vd., 2019). *Thymus* L. cinsi Lamiaceae familyasının en büyük çiçekli bitki cinsini oluşturmaktadır (Stahl-Biskup ve Saez, 2002; Bistgani vd., 2019). Türkiye'de 20'si endemik 42 tür ve 5 alttür olmak üzere toplam 47 taksonu bulunan *Thymus* cinsi (Celep ve Dirmenci, 2017) Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yoğun olmak üzere, tüm Asya ve Avrupa kıtalarında ve Kuzey Afrika'da yetişmektedir (Doğan, 2007; Hayta 2009).

Thymus revolutus Celak (Kum kekiği) Lamiaceae familyasına ait, ince yapılı, sürünücü, kısmen yeraltında ve köklenen birincil yan dalları ile bodur çalı biçiminde büyüyen odunsu yapıda endemik bir türdür. Çiçek sürgünleri 2-9 cm uzunluğunda dik yapıda olup her yönden ince uzun tüylüdür. Boğum araları yapraklarından kısadır. Yapraklar 8-13 x 0,7-0,9 mm boyutlarında, mızraklı-oraksı yapıda, kenarları aşağıya kıvrık, tüylüdür. Çiçek kurulu kompakt başçık şeklinde olup 1,5 x 1,5 cm ölçülerine sahiptir. Taç yapraklar mor renkli ve 6-8 mm uzunluğundadır. Açık kayalık ve çakıllı zeminlerde, 1-870 m rakım aralığında yayılış göstermektedir. Güney Anadolu'da; Antalya ve İçel'de doğal olarak yayılış göstermektedir (Davis, 1965). *T. revolutus* tıbbi ve aromatik bir tür olma özelliği yanında, mayıs ve temmuz ayları arasında yoğun bir şekilde açan mor çiçekleri, bitki boyutları, hoş kokulu yaprakları, sık dokusu, sürünücü yapısı ve formu ile bitkisel tasarımda yer örtücü olarak kullanılma potansiyeli oldukça yüksek bir türdür. Doğal olan bu türün bitkisel tasarıma kazandırılması yer örtücü olma özelliği ve estetik özellikleri ile sağlayacağı katkılar yanında, kullanımı ile sulama, gübreleme, budama ve bitki koruma gibi peyzaj bakımındaki bakım giderlerinin azaltılması yönünde de ekonomik olarak kazanç getirecektir. Aynı zamanda doğal türlerin kültüre alınarak bitkisel peyzaj tasarımlarında kullanılmaları kentsel alanlarda biyoçeşitliliğe katkı sağlamaktadır.

Etnobotanik çalışmalarda *Thymus* türlerinin Türkiye'deki farklı bölgelerde çeşitli nedenlerle kullanıldığı belirtilmektedir. *Thymus* türleri yemeklerde tat ve koku vermek için kullanılmaları (Özhatay vd., 1997; Bulut, 2005; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011) yanında, grip tedavisinde de sıklıkla tercih edilmektedirler. Sargin (2021), Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan araştırmalara göre *Thymus* cinsine ait *T. revolutus*'un da dahil olduğu 12 taksonun anti-influenza tedavisi için kullanıldığını belirtmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilere her geçen gün talebin artması bu grup bitkilerin doğadan toplanması yerine kültüre alınmasını gündeme getirmiştir (Hayta ve Arabacı, 2011). *T. revolutus* türünün endemik tür olması ve özellikle ülkemizde kekik olarak adlandırılan türlerin doğadan yoğun olarak toplanıyor olması gibi nedenlerden dolayı ayrıca korunması ihtiyacı da bulunmaktadır. Türün alan dışında korunması (ex-situ) kapsamında bitkisel tasarımlarında kullanılması mümkündür. Doğal bir türün bitkisel tasarımlarda kullanılabilmesi için öncelikle çoğaltma yöntemlerinin belirlenmesi gerekmektedir. T.

revolutus türünün çoğaltılmasına yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır.

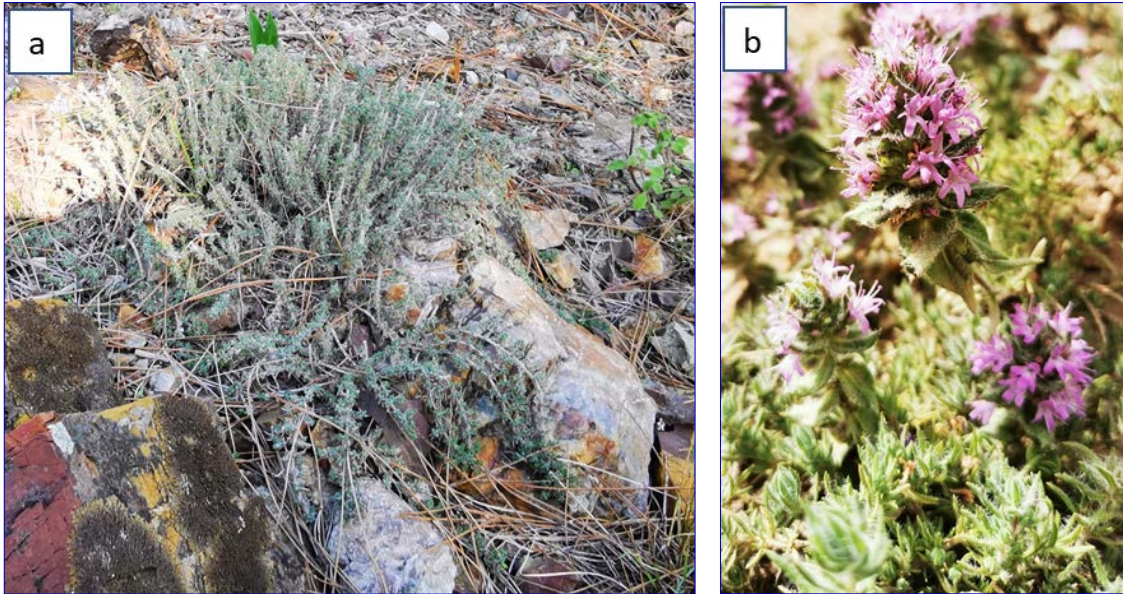
Thymus cinsine ait türlerin çoğaltılmasına yönelik çalışmalar incelendiğinde daha çok çelikle çoğaltma çalışmalarının (Iapichino vd.,2006; Póvoa vd.,2019; Karimi vd.,2014; Gowda ve Prasad, 2008; Lu ve Zhang, 2005) yapıldığı ve bu çalışmalarda çelikleri köklendirmede oksin grubundan IBA ve NAA hormonlarının denendiği görülmektedir. Bu çalışma sonuçları genel olarak farklı IBA konsantrasyonlarının *Thymus* çeliklerinin köklenmesinde pozitif etkilere sahip olduğunu belirtmektedir. Büyüme düzenleyicilerinin uygulaması köklenmeyi sağlamak ve kök gelişiminde gecikmeleri önlemek için gereklidir (Hartmann vd., 1997; Nicola vd., 2003). Oksin grubu büyüme düzenleyiciler içerisinde yer alan IBA, dünyadaki en etkili ve yaygın olarak kullanılan köklenme hormonu olup çelikle çoğaltmada köklenmeyi tetikleyebilmektedir (Gerçekcioğlu, 2009; Kalyoncu vd., 2016; İzgi, 2020). Farklı köklendirme hormonu uygulamaları yanında, çeliklerin köklendirilmesinde kullanılan yetiştirme ortamlarının da köklenme özelliklerini etkileyebilmektedir. Póvoa vd. (2019), sürgün çeliklerinde köklenmenin, büyük ölçüde substrat ve havanın uygun sıcaklığı ve nem koşullarına bağlı olduğunu bildirmektedir.

Bu kapsamda bu çalışmanın amacı, Antalya İli Konyaaltı İlçesi Akdamlar mevkiinde doğal olarak bulunan endemik *T. revolutus* türünün sert odun çeliklerinin köklenmesi üzerine yetiştirme ortamlarının ve IBA konsantrasyonlarının etkilerinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada, çalışmanın materyalini oluşturan *Thymus revolutus*'un sert odun çelikleri Antalya İli, Konyaaltı İlçesi, Akdamlar Mevkii'ndeki doğal popülasyonundaki türün tipik özelliklerini gösteren sağlıklı bireylerinden alınmıştır. *T. revolutus* çeliklerinin alındığı doğal popülasyonundaki bireylerine ait genel formu, sürgün ve çiçek özelliklerine ait görünüm Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. *T. revolutus* türünün doğal popülasyonundaki bireylerinin Aralık ayı genel görünüşü (a) ve Haziran ayındaki çiçek görünümü (b) (Orijinal, 2019).

2.2. Metot

Bu çalışmada, çelikle köklendirme denemesi 2019-2020 yıllarında Antalya Akdeniz Üniversitesi merkez kampüsünde bulunan cam serada gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan sert odun çelikleri, bitkilerin sürüncüti sert odun sürgünlerinin dip kısımlarından 5 cm uzunluğunda ve 2-3 mm kalınlığında olacak şekilde 17 Aralık 2019 tarihinde alınmıştır. Alınan çelikler üç farklı konsantrasyonda (0 (Kontrol), 500 ve 1000 ppm) bulunan IBA ile muamele edildikten sonra Torf+Kum (2:1 hacimsel) Torf+Perlit (1:1 hacimsel) ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) olmak üzere üç farklı yetiştirme ortamı doldurulmuş viyollere (gözlerinin ağız çapı 5 cm, göz derinliği 6 cm)

dikilmiştir. Çeliklerin viyollere dikim işlemi çeliklerin doğal popülasyondan alındığı gün yapılmış olup, çeliklerin alınmasından dikime kadar geçen sürede çelikler buz kutularında tutulmuştur. Viyoller sera içerisinde bulunan üretim tezgahlarına yerleştirilmiş ve deneme boyunca çeliklere ihtiyaç oldukça sulama işlemi yapılmıştır. Viyollerde köklendirilmiş ve yeni sürgünler oluşturmuş çeliklerin Şubat ayı içerisindeki görünüşleri Şekil 2’de verilmiştir

Çeliklerin yetiştirme ortamına girecek olan 0,5 cm’ lik kısımlarına 5 saniye dip daldırma tekniği ile IBA hormonu uygulanmıştır. Bu işlemde, Kontrol (0 ppm IBA) uygulaması için kullanılan kontrol çeliklerinin saf suya aynı teknikle daldırılması sağlanmıştır. Çeliklere uygulanan IBA konsantrasyonlarını sağlamak amacıyla, kristal yapıda bulunan 5g’lık ambalajdan yararlanılmıştır. Denemede kullanılan IBA konsantrasyonları hazırlanırken öncelikle 1000 ppm’lik IBA çözeltisi hazırlanmıştır. Bunun için, 100 mg IBA 50 ml etil alkolde çözülmüş ve elde edilen bu karışımın üzerine 50 ml saf su eklenerek 100 ml 1000 ppm’lik IBA çözeltisi elde edilmiştir. Elde edilen bu çözeltinin 50 ml’si 1000 ppm olarak ayrılmış ve kalan 50 ml 1000 ppm’ lik çözeltiye 50 ml saf su eklenerek 100 ml’ye tamamlanmış ve böylece 500 ppm’lik IBA çözeltisi de kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Deneme, 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 ve 1000 ppm) alt parselleri oluşturacak şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve her tekerrürde 20 adet çelik kullanılarak toplamda 540 çelik dikilmiştir.. Çelikler ortama dikildikten sonra 30. günde yapılan kontrollere bağlı olarak çeliklerin yetiştirme ortamlarında ne kadar süre tutulacağına karar verilmiş ve ortama dikildikten 70 gün sonra sökülerek deneme sonlandırılmıştır. Deneme sonunda 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 ölçülmüş ve veriler elde edilmiştir.

Köklenme oranı (%), köklenen çeliklerin sayılarak köklü çelikler ile toplam çelik arasındaki oran hesaplanarak belirlenmiş, kök sayısı her çelikteki kökler sayılarak, kök uzunluğu cetvel kullanılarak, sürgün sayısı çeliklerde oluşan yeni sürgünler sayılarak, sürgün uzunluğu köklenen çeliklerde yeni oluşan sürgünlerde cetvel kullanılarak, sürgün çapı (sürgün kalınlıkları) köklenen çeliklerde yeni oluşan sürgünlerde dijital kumpas kullanılarak ölçülmüştür. Bu ölçümler yapıldıktan sonra çeliklerden ayrılan kökler ve sürgünler sıcaklığı 70 °C’ye ayarlanmış inkübatörde 5 gün tutularak kurutulmuş daha sonra ise kök ve sürgün kuru ağırlıkları ise hassas terazi kullanılarak ölçülmüştür.



Şekil 2. Torf+Perlit (1:1 hacimsel), Torf+Kum (2:1 hacimsel), Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamlarında *T. revolutus*’un sert odun çelikleri ve yeni oluşan sürgünleri (Orijinal, 2020).

Elde edilen verilerin istatistiksel anlamda değerlendirilmesinde SPSS 13 programında varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Deneme boyunca (70 gün) Aralık ve Şubat aylarında sera koşullarında en yüksek sıcaklık değeri 41,7 °C iken, en düşük sıcak değeri ise 2,3 °C olarak ölçülmüştür.

3. Bulgular ve Tartışma

T. revolutus çeliklerinde belirlenen özelliklere ait ortalamalar ve istatistiksel değerlendirmeler Tablo 1'de sunulmuştur. Farklı yetiştirme ortamlarında köklendirilmiş çeliklerden Kontrol çeliklerine ait örnekler Şekil 3'de, 500 ppm IBA ile muamele edilen çeliklere örnekler Şekil 4'de ve 1000 ppm IBA ile muamele edilmiş çeliklerden örnekler ise Şekil 5'de sunulmuştur.

3.1. Köklenme Oranı

Farklı yetiştirme ortamlarında belirlenen köklenme oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda % 0,1 düzeyinde önemli bulunmuştur. IBA uygulamalarının ve yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin köklenme oranı üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En yüksek köklenme oranı % 88,33 ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. En düşük köklenme oranı ise %31,67 ile Torf+Kum ortamında köklendirilen Kontrol çeliklerinde belirlenmiştir. Torf+Kum ve Torf+Perlit ortamlarında köklendirilen çeliklerde köklenme oranları 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde diğer dozlarda IBA uygulanan çeliklerdeki köklenme oranlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak, Perlit+Kum ortamında köklenen çeliklerde ise en fazla köklenme oranı Kontrol çeliklerinde tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu sonuca benzer şekilde Karimi vd. (2014) *Thymus saturoioides* Coss.'un tepe çeliklerinde en yüksek köklenme oranı (%91) 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde tespit etmişlerdir. Gowda ve Prasad (2008), bu çalışma sonucunda elde edilen en yüksek köklenme oranına benzer şekilde, *Thymus vulgaris* L. çeliklerinde hızlı daldırma tekniği uygulandığında en yüksek köklenme oranının (%88,40) 2000 ppm IBA çeliklerde, çözeltiye batırma tekniği uygulandığında ise en yüksek köklenme oranının (%94,30) 160 ppm IBA uygulanan çeliklerde olduğunu tespit etmişlerdir. Póvoa vd. (2019) ise *Thymus vulgaris* 'Variegata' çeşidinin köklenme oranının (%4) köklenme dönemindeki olumsuz rüzgar koşulları nedeniyle önemli ölçüde düşük olduğunu ve farklı çelik tiplerinde sonuçlar kıyaslandığında yumuşak odun çeliği ve bazal sert odun çeliğine oranla ökçeli sert odun çeliklerinde daha iyi sonuçlar elde edildiğini belirtmektedir. Iapichino vd. (2006), *Thymus capitatus* L., *Thymus serpyllum* L. ve *T. vulgaris*'den alınan yumuşak odun çeliklerini Torf+Perlit ortamında köklendirdiklerinde 500 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerin, Kontrol grubu çeliklerine oranla daha iyi köklenme gösterdiklerini bildirmektedirler. Lu ve Zhang (2005) ise *Thymus serpyllum* çeliklerinin köklendirilmesinde en iyi sonuçların, bitkilerin üst kısımlarından alınan 4-5 cm uzunluğundaki çeliklerin 100 ppm NAA ile 5 dakika muamele edilmesi ve perlit ortamında köklendirilmesi sonucunda elde edildiğini belirtmektedirler. Bu çalışmada elde edilen IBA uygulamalarının köklenme oranları üzerindeki etkilerinin istatistiksel anlamda önemli bulunmaması sonucuna benzer şekilde, Ünal vd. (2004), Antalya endemiği olan bazı *Origanum* türlerinin çeliklerinde köklenme oranı bakımından gerek Kontrol ve IBA uygulaması arasında gerekse her iki uygulama için de türler arasında önemli bir farklılığın olmadığını bildirmektedirler. Bu araştırmacılar, *Origanum* çeliklerinde köklenmeyi uyarmak amacıyla 0 ppm (Kontrol), 100 ppm, 500 ppm ve 1000 ppm IBA dozlarını hızlı daldırma işlemi ile 5 sn boyunca çeliklere muamele ettikten sonra köklendirme ortamı olarak Torf+Perlit (1:3 hacimsel) karışımına dikmişlerdir.

3.2. Kök Sayısı

Farklı konsantrasyonlardaki IBA uygulamalarının kök sayısı üzerinde yarattığı farklılıklar istatistiksel anlamda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yetiştirme ortamı uygulamalarının ve yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin kök sayısı üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En fazla ortalama kök sayısı 6,92 adet ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. En az ortalama kök sayısı ise 2,56 adet ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. Torf+Kum ve Torf+Perlit ortamlarında köklendirilen çeliklerde kök sayısı 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde diğer dozlarda IBA uygulanan çeliklerdeki kök sayısına göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak, Perlit+Kum ortamında köklenen çeliklerde ise en fazla kök sayısı Kontrol çeliklerinde tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu sonuca benzer şekilde, Rahimi vd. (2016) *Thymus kotschyanus* Boiss. çeliklerinde en yüksek kök sayısı değerlerini 7,00-9,47 adet ile 500 ppm NAA uygulananlarda tespit etmişlerdir. Gowda ve Prasad (2008) ise *Thymus vulgaris* çeliklerinde hızlı daldırma tekniği uygulandığında en fazla kök sayısının (11,6 adet) 2000 ppm IBA çeliklerde, çözeltiye batırma tekniği uygulandığında ise en fazla kök sayısının (13,4 adet) 160 ppm IBA uygulanan çeliklerde olduğunu belirlemiştir.

Tablo 1. Farklı yetiştirme ortamlarının ve IBA uygulamalarının *T. revolutus*' un sert odun çelikleri özelliklerine etkileri.

Yetiştirme Ortamı	IBA (mg/l)			Y. Ortamı Ortalamaları	Önemlilik		
	0 (kontrol)	500 ppm	1000 ppm		Yetiştirme Ortamı (YO)	IBA	YO x IBA
Köklenme Oranı (%)							
Torf + Kum	31,67 Ab ^y	46,67 Ab	40,00 Ab	39,44 b ^z	***	Ö.D	Ö.D
Torf +Perlit	75,00 Aa	88,33 Aa	73,33 Aa	78,89 a			
Perlit + Kum	86,67 Aa	85,00 Aa	70,00 Aa	80,56 a			
IBA Ortalamaları	64,44 a	73,33 a	61,11 a				
Kök Sayısı (adet)							
Torf + Kum	3,18 Bb	6,92 Aa	2,56 Ba	4,22 b	Ö.D	*	Ö.D
Torf +Perlit	5,17 Aab	5,75 Aa	4,75 Aa	5,22 ab			
Perlit + Kum	8,47 Aa	6,82 Aa	4,70 Aa	6,66 a			
IBA Ortalamaları	5,61 ab	6,50 a	4,00 b				
Kök Uzunluğu (cm)							
Torf + Kum	2,58 Aa	2,00 Aa	0,89 Ab	1,82 a	Ö.D	*	Ö.D
Torf +Perlit	1,48 Aa	1,81 Aa	1,42 Aab	1,57 a			
Perlit + Kum	2,05 Aa	2,03 Aa	1,80 Aa	1,96 a			
IBA Ortalamaları	2,04 a	1,95 ab	1,37 b				
Sürgün Sayısı (adet)							
Torf + Kum	7,40 ABb	7,87 Aa	4,99 Ba	6,76 a	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Torf +Perlit	10,40 Aa	8,23 Aa	8,56 Aa	9,06 a			
Perlit + Kum	8,40 Ab	6,63 Aa	7,65 Aa	7,56 a			
IBA Ortalamaları	8,73 a	7,58 a	7,07 a				
Sürgün Uzunluğu (cm)							
Torf + Kum	1,99 Ab	2,11 Aab	1,48 Aa	1,86 b	***	Ö.D	Ö.D
Torf +Perlit	2,73 Aa	2,87 Aa	1,98 Aa	2,53 a			
Perlit + Kum	1,30 Ac	1,03 Ab	1,18 Aa	1,17 c			
IBA Ortalamaları	2,01 a	2,00a	1,55 a				
Sürgün Çapı (mm)							
Torf + Kum	0,88 Aa	0,83 ABa	0,72 Ba	0,81 a	Ö.D	*	Ö.D
Torf +Perlit	0,78 Aa	0,85 Aa	0,69 Aa	0,77 a			
Perlit + Kum	0,73 Aa	0,74 Aa	0,66 Aa	0,71 a			
IBA Ortalamaları	0,80 a	0,80 a	0,69 b				
Kök Kuru Ağırlığı (g)							
Torf + Kum	0,006 Aa	0,015 Aa	0,001 Ab	0,007 b	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Torf +Perlit	0,035 Aa	0,023 Aa	0,012 Aab	0,023 a			
Perlit + Kum	0,012 Aa	0,022 Aa	0,019 Aa	0,018 ab			
IBA Ortalamaları	0,018 a	0,020 a	0,011 a				
Sürgün Kuru Ağırlığı (g)							
Torf + Kum	0,192 ABb	0,307 Aab	0,127 Ba	0,209 ab	*	Ö.D	Ö.D
Torf +Perlit	0,307 Aa	0,381 Aa	0,222 Aa	0,303 a			
Perlit + Kum	0,187 Ab	0,143 ABb	0,114 Ba	0,148 b			
IBA Ortalamaları	0,229 ab	0,277 a	0,154 b				

^y: İtalik yazılmış bölümde; büyük harfler yatay (satur boyunca) verilen ortalamaların, küçük harfler ise dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırmasını göstermektedir.

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

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

3.3. Kök Uzunluğu

Farklı konsantrasyonlardaki IBA uygulamalarının kök uzunluğu üzerinde yarattığı farklılıklar istatistiksel anlamda % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yetiştirme ortamı uygulamalarının ve yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin kök uzunluğu üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En yüksek ortalama kök uzunluğu değeri 2,58 cm ile Torf+Kum ortamında köklendirilen Kontrol çeliklerinde tespit edilmiştir. En düşük ortalama kök uzunluğu değeri ise 1,42 cm ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarında köklendirilen çeliklerde kök uzunluğu Kontrol çeliklerinde, 500 ppm ve 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerdeki kök uzunluğuna göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak, Torf+Perlit ortamında köklenen çeliklerde ise en yüksek ortalama kök uzunluğu değeri 500 ppm IBA olarak kullanılan çeliklerde tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu sonuca benzer şekilde Rahimi vd. (2016) da düşük konsantrasyonlarda (125 ppm) NAA muamele edilen *Thymus kotschyanus* çeliklerinde en yüksek kök uzunluğu değerlerini (2,43-5,70 cm) tespit etmişlerdir. Bahadori ve Sharifi Ashorabadi (2017) ise *Thymus kotschyanus* çeliklerini oksin grubu hormonlarının (IAA ve IBA) farklı konsantrasyonları (0, 100, 200, 300, 1000, 2000 ve 3000 ppm) ile muamele ettikten sonra, en yüksek kök uzunluğu değerininin 100 ve 300 ppm oksin (IBA ve IAA) uygulanan çeliklerde görüldüğünü bildirmekteyler.



Şekil 3. Kontrol uygulaması ile muamele edilen ve Torf+Kum (2:1 hacimsel), Torf+Perlit (1:1 hacimsel) ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamlarında köklendirilen *T. revolutus*'un sert odun çelikleri (Orijinal, 2020).



Şekil 4. 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum (2:1 hacimsel), Torf+Perlit (1:1 hacimsel) ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamlarında köklendirilen *T. revolutus*'un sert odun çelikleri (Orijinal, 2020).



Şekil 5. 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum (2:1 hacimsel), Torf+Perlit (1:1 hacimsel) ve Perlit+Kum (1:1 hacimsel) ortamlarında köklendirilen *T. revolutus*'un sert odun çelikleri (Orijinal, 2020).

3.4. Sürgün Sayısı

Yetiştirme ortamı uygulamalarının, IBA uygulamalarının ve yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin sürgün sayısı üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Buna rağmen en fazla ortalama sürgün sayısı 10,40 adet ile Torf+Perlit ortamında köklendirilen Kontrol çeliklerinde tespit edilmiştir. En az ortalama sürgün sayısı ise 4,99 adet ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde sürgün sayısı en fazla 500 ppm uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Perlit+Kum ortamında köklenen çeliklerde ise en fazla sürgün sayısı Kontrol olarak kullanılan çeliklerde tespit edilmiştir (Tablo 1).

3.5. Sürgün Uzunluğu

Farklı yetiştirme ortamlarında köklendirilen çeliklerdeki sürgün uzunluğu değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda % 0,1 düzeyinde önemli bulunmuştur. IBA uygulamalarının ve yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin sürgün uzunluğu üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Ancak, en fazla ortalama sürgün uzunluğu 2,87 cm ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. En düşük ortalama sürgün uzunluğu değeri ise 1,03 cm ile 500 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde sürgün uzunluğu değeri en yüksek 500 ppm uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Perlit+Kum ortamlarında köklenen çeliklerde en yüksek sürgün uzunluğu değeri Kontrol çeliklerinde tespit edilmiştir (Tablo 1).

3.6. Sürgün Çapı

Farklı konsantrasyonlardaki IBA uygulamalarının sürgün çapı üzerinde yarattığı farklılıklar istatistiksel anlamda % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yetiştirme ortamı uygulamalarının ve yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin sürgün çapı üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En yüksek ortalama sürgün çapı değeri 0,88 mm ile Torf+Kum ortamında köklendirilen Kontrol çeliklerinde tespit edilmiştir. En düşük ortalama sürgün çapı değeri ise 0,66 mm ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. Torf+Perlit ve Perlit+Kum ortamlarında köklendirilen çeliklerde en yüksek sürgün çapı değeri 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır (Tablo 1).

3.7. Kök Kuru Ağırlığı

Yetiştirme ortamı uygulamalarının, IBA uygulamalarının ve yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin kök kuru ağırlığı üzerine olan etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En yüksek ortalama kök kuru ağırlığı değeri 0,035 g ile Kontrol olarak kullanılan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. En düşük ortalama kök kuru ağırlığı ise 0,001 g ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. Torf+Kum ve Perlit+Kum ortamlarında köklendirilen çeliklerde kök kuru ağırlığı değerleri en yüksek 500 ppm uygulanan çeliklerde

saptanmıştır. Tablo 1’de görüldüğü üzere, genel olarak IBA uygulamalarının ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek ortalama kök kuru ağırlığı sonucu 500 ppm IBA uygulanan çeliklerde belirlenmiştir. Bu sonuca benzer şekilde, Bahadori ve Sharifi Ashorabadi (2017), *Thymus kotschyanus* çeliklerini oksin grubu hormonlarının (IAA ve IBA) farklı konsantrasyonları (0, 100, 200, 300, 1000, 2000 ve 3000 ppm) ile muamele ettikten sonra, en yüksek kök kuru ağırlığı değerinin 100 ve 300 ppm oksin uygulanan çeliklerde görüldüğünü belirtmektedirler. Rahimi vd. (2016) ise *Thymus kotschyanus* çeliklerinde en yüksek kök kuru ağırlığı değerlerini (0,004-0,008 g) 125 ppm NAA uygulananlarda tespit etmişlerdir.

3.8. Sürgün Kuru Ağırlığı

Farklı yetiştirme ortamlarında köklendirilen çeliklerdeki sürgün kuru ağırlığı arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. IBA uygulamalarının ve yetiştirme ortamları ile IBA uygulamalarının karşılıklı etkileşimlerinin sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En yüksek ortalama sürgün kuru ağırlığı değeri 0,381 g ile 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit ortamında köklendirilen çeliklerde belirlenmiştir. En düşük ortalama sürgün kuru ağırlığı değeri ise 0,114 g ile 1000 ppm IBA uygulanan ve Perlit+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. Torf+Kum ortamında köklendirilen çeliklerde sürgün kuru ağırlığı değeri en yüksek 500 ppm uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Perlit+Kum ortamlarında köklenen çeliklerde en yüksek sürgün kuru ağırlığı değeri Kontrol olarak kullanılan çeliklerde belirlenmiştir (Tablo 1). Bu sonuca benzer şekilde, Rahimi vd. (2016) *Thymus kotschyanus* çeliklerinde en yüksek sürgün kuru ağırlığı değerlerini (0,011-0,033 g) 500 ppm NAA uygulanmış çeliklerde tespit etmişler.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma sonucunda, *T. revolutus*’ un yatay gelişen sürünücü sürgünlerinin dip kısımlarından alınan sert odun çeliklerinde köklenme oranları üzerine yetiştirme ortamlarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuş ve en yüksek köklenme oranı (%88,33) 500 ppm IBA uygulanan ve Torf+Perlit (1:1, hacimsel) ortamında köklendirilen çeliklerde tespit edilmiştir. Yetiştirme ortamlarının, köklenme oranı, sürgün uzunluğu ve sürgün kuru ağırlığı üzerine olan etkileri önemli bulunurken, IBA uygulamalarının ise kök sayısı, kök uzunluğu ve sürgün çapı üzerine etkileri önemli bulunmuştur. IBA uygulamalarına göre, sonuçlar istatistiksel öneme bakılmaksızın genel olarak değerlendirildiğinde, 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde elde edilen değerler ölçülen özelliklerin hiçbirinde en yüksek değer olarak tespit edilmemiştir. Bunun yanında, köklenme oranı ve kök sayısı değerleri 500 ppm IBA uygulamasında daha yüksek bulunurken, kök uzunluğu, sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu değerleri ise Kontrol çeliklerinde daha yüksek bulunmuştur. Yetiştirme ortamı uygulamalarına göre, sonuçlar istatistiksel öneme bakılmaksızın genel olarak değerlendirildiğinde ise, en düşük köklenme oranı, kök sayısı ve sürgün sayısı değerleri Torf+Kum (2:1, hacimsel) ortamında belirlenmiştir. En yüksek sürgün çapı değeri de yine bu ortamda saptanmıştır. Sürgün çapı değeri dışındaki diğer tüm özelliklerin değerleri, karışımı içerisinde Perlit bulunan Torf+Perlit (1:1, hacimsel) ve Perlit+Kum (1:1, hacimsel) ortamlarında daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışma kapsamında elde edilen verilere göre genel olarak yapılan değerlendirme sonucunda, *T. revolutus* türünün sert odun çelikleri ile çoğaltılmasında çeliklerin 500 ppm IBA ile muamele edilerek Torf+Perlit ortamında köklendirilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma kapsamında çelik örneklerinin alındığı popülasyondaki *T. revolutus* bireylerinin Akdeniz bölgesinde aşırı sıcak geçen dönem olan yaz aylarında korunmak ve yaşamını sürdürebilmek için yapılarında değişiklik göstererek olumsuz koşullara uyum sağladıkları gözlenmiştir. Bu özellikleri ile sklerofil bitki özelliği gösteren *T. revolutus* türü özellikle Akdeniz bölgesinde kurak geçen yaz aylarında bile sulama yapılmadan yaşamını sürdürebilme özelliği gösterebileceği için yer örtücü olarak kullanım potansiyeli oldukça yüksek bir türdür. Kültüre almanın ilk basamağını oluşturan bu çalışma bulguları da dikkate alınarak, *T. revolutus* türünün öncelikle Antalya’nın ekolojik koşullarındaki büyüme özelliklerinin ve peyzaj performansının belirlenmesine ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

1. Arslan, M., Kalaylioglu, Z., Ekren, E. (2018). Use of Medicinal and Aromatic Plants in Therapeutic Gardens. *Indian journal of pharmaceutical education and Research*, 51(4),151-154.
2. Bahadori, F., 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.

3. **Bistgani, Z.E., Hashemi, M., DaCosta, M., Craker, L., Maggi, F., Morshedloo, M.R. (2019).** Effect of salinity stress on the physiological characteristics, phenolic compounds and antioxidant activity of *Thymus vulgaris* L. and *Thymus daenensis* Celak. *Industrial Crops and Products*, 135, 311–320.
4. **Blanusa, T., Vysini, E., Cameron, R. W. F. (2009).** Growth and flowering of Petunia and Impatiens: Effects of competition and reduced water content within a container. *HortScience*, 44, 1302–1307.
5. **Bulut, G. (2005).** Narman (Erzurum) ve Köylerinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi Ana Bilim Dalı, Erzurum, 65 s.
6. **Casiglia, S., Bruno, M., Scandolera, E., Senatore, F., & Senatore, F. (2019).** Influence of harvesting time on composition of the essential oil of *Thymus capitatus* (L.) Hoffmanns. & Link. growing wild in northern Sicily and its activity on microorganisms affecting historical art crafts. *Arabian Journal of Chemistry*, 12 (8), 2704-2712.
7. **Celep, F., Dirmenci, T. (2017).** Systematic and biogeographical overview of Lamiaceae in Turkey. *Natural Volatiles & Essential Oils*, 4(4) ,14-27.
8. **Çakar, H., Akat, H., Akat Saraçoğlu, Ö. (2020).** Konut Bahçelerinin Bitkisel Tasarımında İçilebilir Türlerin Kullanımı Üzerine Kullanıcı Görüşleri: İzmir İli Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11 (Ek (Suppl.) 1), 336-345.
9. **Davis, P.H. (2000).** *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Edinburgh University Press, Vol. 11., Edinburgh.
10. **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 Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Elazığ, 29 s.
11. **Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M. (2011).** Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 11 (1), 52-67.
12. **Gerçekcioğlu, R. (2009).** Genel Meyvecilik. R. Gerçekcioğlu, Ş. Bilginer ve A. Soylu (Eds.), *Çeliklerde Kök Oluşumu*, Nobel Yayınları, s. 247-250.
13. **Gowda, M. C., Prasad, B. L. S. (2008).** Effect of growth regulators and methods of application on rooting of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) cuttings. *Mysore Journal of Agricultural Sciences*, 42(1), 9-14.
14. **Gül, A., Özçelik, H , Uzun, Ö. (2012).** Isparta Yöresindeki Bazı Doğal Yerörtücü Bitkilerin Adaptasyonu ve Özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16 (2), 133-145 .
15. **Hayta, E., Arabacı, O. (2011).** Kekik Olarak Adlandırılan Bazı Bitki Cinslerinin Tohumlarında Farklı Çimlendirme Yöntemlerinin Belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 91-101.
16. **Hayta, E. (2009).** Kekik Olarak Adlandırılan Bazı Bitki Cinslerinin Tohumlarında Farklı Çimlendirme Yöntemleri ve Tarla Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Aydın, 131 s.
17. **Iapichino, G., Arnone, C., Bertolino, M. and Amico Roxas, U. (2006).** Propagation of Three *Thymus* species by stem cuttings. *Acta Horticulturae*, 723: 411-414.
18. **İzgi, M. (2020).** Farklı İBA (İndol-3-Bütirik Asit) Dozları ve Köklendirme Ortamlarının Bazı Tıbbi Bitkilerin Köklenmesi Üzerine Etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7 (1), 9-16.
19. **Kalyoncu, H.I., Ersoy, N., 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.
20. **Karimi M., Berrichi A., Boukroute A. (2014).** Study of vegetative propagation by cuttings of *Thymus saturoioides*. *Journal of Materials and Environmental Science*, 5 (4), 1320-1325.
21. **King, C.M., Robinson, J.S., Cameron, R.W. (2012).** Flooding tolerance in four 'Garrigue' landscape plants: implications for their future use in the urban landscapes of north-West Europe? *Landscape and Urban Planning*, 107(2), 100–110.
22. **Könemann, (1999).** *Botanica, The Illustrated A-Z of over 10000 garden plants and how to cultivate them*. Gordon, Cheers Publication, Hong Kong, p.885.
23. **Kösa, S, Güral, S. (2019).** Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Ve Peyzajda Kullanımları. *PEYZAJ*, 1 (1), 41-54 .
24. **Kurt, P, Karaoğlu, E. (2018).** Bartın'da Aktarlarda Satılan Tıbbi Aromatik Bitkiler ve Ülkemizdeki Pazar Payları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 73-80.

25. **Lawrence, B.M., Tucker, A.O. (2002).** The genus *Thymus* as a source of commercial products. *Thymes. The Genus Thymus*. In Stahl-Bishop, E., Sáez, F. (Eds.), In: Medicinal and Aromatic Plants – Endustrial Profiles, vol.17. Taylor & Francis: London, UK, pp. 252–262.
26. **Lu, Z., Zhang, S. (2005).** Application of orthogonal experiment to propagation of *Thymus serpyllum* with cuttings. *Pratacultural Science*, 22 (7), 94-96.
27. **Morales, R. (2002).** The history, botany and taxonomy of the genus *Thymus*. In: Stahl-Biskup., Saez, F. (Eds), *Thyme: The Genus Thymus*. Taylor & Francis, London. pp 1-43
28. **Nicola, S., Fontana, E., Hoeberechts, J. (2003).** Effects of rooting products on medicinal and aromatic plant cuttings. *Acta Horticulturae*, 614 (1), 273-278.
29. **Özçelik H., Gül A. (2004.)** Isparta Yöresindeki Bazı Yerörtücü Bitkilerin Tespiti ve Peyzaj Mimarlığı Açısından Kullanım Olanakları. S.D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi, Proje No:511, Proje Sonuç Raporu. Isparta.
30. **Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A. (1997).** Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. Wwfuk/Stnley Smith Horticultural Trust. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 121 s.
31. **Póvoa, O., Vitorino, A., Mendes, J. P., Farinha, N. (2019).** Aromatic and medicinal plants vegetative propagation using reduced-cost nursery facilities. *Acta Horticulturae*, 1242, 905-910
32. **Sargin, S.A. (2021).** Potential anti-influenza effective plants used in Turkish folk medicine: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 265, 113319.
33. **Stahl-Biskup, E., Saez, F. (2002).** *Thyme the Genus Thymus*. Taylor & Francis, NY, NJ.
34. **Tümen, İ. (2010).** Tıbbi Bitkilerin Ekonomik Değerleri, Ardıç Örneği. *Tedavi Sempozyumu*, 123-139, 05-06 Haziran 2010, İstanbul.
35. **Ünal, O., Gökçeoğlu, M., Topcuoğlu, Ş.F. (2004).** Antalya Endemiği *Origanum* Türlerinin Tohum Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 135-147.