

PAPER DETAILS

TITLE: Erken Dönemde Lavanta Bitkisinden Alinan Çeliklerin Bazi in Vivo ve in Vitro Ortamlarda Köklendirilmesi

AUTHORS: Sheida DANESHVAR ROYANDAZAGH, Sefer DEMIRBAS, Elif Ceren PEHLIVAN, Selen YATKIN, Ibrahim UZ

PAGES: 1016-1022

ORIGINAL PDF URL: <http://dogadergi.ksu.edu.tr/tr/download/article-file/1713405>

Erken Dönemde Lavanta Bitkisinden Alınan Çeliklerin Bazı *in Vivo* ve *in Vitro* Ortamlarda Köklendirilmesi

¹Şeyda SAVALAN, ²Sefer DEMİRBAŞ, ³Elif Ceren PEHLİVAN, ⁴Selen YATKIN, ⁵İbrahim UZ

^{1,2,3,5}Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Değirmenaltı Kampüsü 59030, Süleymanpaşa-Tekirdağ, Türkiye, ⁴Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Araştırma ve Üretim Birimi, Naip Mahallesi, 59000, Süleymanpaşa-Tekirdağ, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0002-7047-0943>, ²<https://orcid.org/0000-0001-7201-3888>, ³<https://orcid.org/0000-0001-5632-2955>

⁴<https://orcid.org/0000-0002-1164-3867>, ⁵<https://orcid.org/0000-0001-9912-8087>

✉: eckalinkara@nku.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, iki farklı lavanta bitkisinden (*Lavandula latifolia* (Portekiz lavantası) ve *L. x intermedia* cv. Süper A) erken dönemde alınan çeliklerde *in vitro* ve *in vivo* koşullarda köklendirme çalışmaları yapılmıştır. Bitkilerden alınan çelikler ile iki farklı *in vivo* [Perlit (P), İndol Bütirik Asit (IBA) +Perlit (IBAP)] ve üç farklı *in vitro* [(Bacto Agar (B), IBA+Bacto Agar (IBAB), Hoagland+IBA+Bacto Agar (HIBAB)] olmak üzere toplamda beş farklı köklendirme denemesi kurulmuştur. Köklenmeye alınan çeliklerde 15 gün sonra uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, en yüksek köklenme oranının IBAB uygulamasından (%89.58) elde edildiği gözlenirken; P, B ve IBAP uygulamalarında herhangi bir köklenme görülmediği saptanmıştır. Türler arasında kıyaslama yapıldığında, Portekiz lavantasının Süper A çeşidine göre daha hızlı ve daha yüksek köklenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Çeliklerde yapılan uygulama sonrası 30. günde en yüksek köklenme oranının 15. günde olduğu gibi IBAB uygulamasında (%94.31), en düşük köklenme oranının ise B uygulamasında (%12.08) gözlenmiştir. Köklenme olan fideler saksıya alınarak önce nem kontrollü seraya, Nisan ayında da sağlıklı fideler koleksiyon bahçesine şaşırtılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, *in vitro* ortamda yapılan köklendirme çalışmalarında IBA kullanımının mevsimsel olgunluk beklemeden erken dönem lavanta çeliklerinde köklenmeyi hızlandırdığı saptanmıştır.

Tarımsal Biyoteknoloji

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 17.04.2021

Kabul Tarihi : 01.11.2021

Anahtar Kelimeler

Lavanta
İndol bütirik asit
Lavandula latifolia
L. x intermedia
Köklendirme

Cuttings Taken From the Lavender Plant in The Early Period For Rooting in Some *in Vitro* and *in Vivo* Conditions

ABSTRACT

Here, *in vitro* and *in vivo* rooting studies were carried out on early cuttings taken from two different lavender plants (*Lavandula latifolia* (Portuguese lavender) and *L. x intermedia* cv. Super A). Two different *in vivo* (Perlite (P), Indole Butyric Acid (IBA) + Perlite (IBAP)) and three different *in vitro* [Bacto Agar (B), IBA + Bacto Agar (IBAB), Hoagland + IBA + Bacto Agar (HIBAB)] thus, a total of five different rooting experiments have been established. It was determined that there was a statistically significant difference between the applications after 15 days in the rooting cuttings. While the highest rooting rate was obtained from IBAB application (89.58%), no rooting was observed in P, B and IBAP applications. When comparing the species, it was determined that Portuguese lavender has a faster and higher rooting rate than the Super A variety. After the application on the cuttings, the highest rooting rate was observed in IBAB application (94.31%) on the 30th day as in the 15th day, and the lowest rooting rate was observed in B application (12.08%). Firstly, seedlings with rooting were taken into pots in the humidity-controlled greenhouse, and healthy seedlings

Agricultural Biotechnology

Research Article

Article History

Received : 17.04.2021

Accepted : 01.11.2021

Keywords

Lavender
Indole butyric acid
Lavandula latifolia
L. x intermedia
Rooting

were transferred to the collection garden in April. According to the results, it was determined that the use of IBA in rooting studies performed *in vitro* condition accelerated rooting in early-stage lavender cuttings without waiting for seasonal maturity.

- Atıf Şekli:** Savalan S., Demirbaş S., Pehlivan E.C., Yatkın S., Uz İ 2022. Erken dönemde lavanta bitkisinden alınan çeliklerin bazı *in vivo* ve *in vitro* ortamlarda köklendirilmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (5): 1016-1022. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.918832>.
- To Cite :** Savalan S., Demirbaş S., Pehlivan E.C., Yatkın S., Uz İ 2022. Cuttings taken from the lavender plant in the early period for rooting in some *in vitro* and *in vivo* conditions. KSU J. Agric Nat 25 (5): 1016-1022. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.918832>.

GİRİŞ

Lamiaceae familyasına ait olan lavanta 1 m'ye kadar boyolanabilen, aromatik, yarı çalimsı ve çok yıllık bir bitkidir. Lavanta türleri dünyada doğal olarak Güney Avrupa'nın ve Kuzey Afrika'nın Akdeniz'e komşu olan ülkelerinde yayılış göstermektedir. Genellikle kuru iklim ve yüksek rakımlarda yetişmesine rağmen; farklı iklim ve yükseklik koşullarına da uyum göstermiş olan lavanta bitkisinin Fransa, Bulgaristan, İspanya, İtalya, Yunanistan, İngiltere, ABD, Avusturya ve Kuzey Afrika ülkelerinde yoğun olarak kültürü yapılmaktadır. Bununla beraber Kanarya adalarından Akdeniz kıyılarına ve oradan Hindistan'a kadar uzanan bölgelerde yabani olarak yayılış göstermektedir (Pistelli ve ark., 2017; Sonmezdag ve ark., 2017; Kirimera ve Mokhtarzadeh, 2017). *Lavandula* cinsi toplam 39 yabani türe sahiptir. (Arabacı ve ark., 2007). Lavantanın Türkiye'de yetişen iki türü vardır: *L. x intermedia* ve *L. angustifolia* (Korkunc, 2018). Dünyada ticareti en fazla yapılan 15 uçucu yağdan birisi olan lavanta uçucu yağı bitkinin çiçek ve çiçek saplarından elde edilmektedir (Simon ve ark., 1984). Uçucu yağ bileşenlerinde en fazla linalool, linalil asetat, 1.8-sineol, kafur, alfa-pinen bulunmaktadır. Uçucu yağ kalitesi bu bileşenlerden linalil asetat oranına göre belirlenmektedir (Lawrence, 1994; Arabacı ve ark., 2007). Uçucu yağ lavantanın çiçeklerinden elde edilmekte ve oranı %1-3 arasında değişmektedir (Baydar ve Erbaş, 2007). Lavanta uçucu yağı, en fazla kozmetik, parfüm ve ilaç sanayinde kullanılmaktadır. Uçucu yağların antiseptik, antimikrobiyal ve antifungal etkisi ve toksisitesinin çok düşük olması farmasötik endüstride kullanım avantajı sağlamaktadır (Gonçalves, 2013; Pistelli ve ark., 2017). Lavanta çiçekleri süs, kesme ve kuru çiçek olarak da değerlendirilmektedir. Çiçekleri arıları ve diğer polinatör böcekleri yoğun şekilde kendine çekmektedir (Güler, 2018).

Lavanta, vejetatif ve generatif yollarla üretilmektedir. Lavantanın tohum yapısı ve düşük tohum verimine sahip olması generatif olarak tohumla üretimini sınırlandırmaktadır. Bu nedenle lavanta yetiştiriciliğinde vejetatif üretim tercih edilmektedir. Vejetatif üretim yöntemlerinden çelikle üretim yapılmaktadır. Çelikler genellikle bitkilerin

kış dinlenmesi döneminde ve bitki uyanmadan önce alınmakta ve köklenme ortamına dikilmektedir (Aslançan ve Sarıbaş, 2011). Çelikle üretimde köklendirme ortamı olarak perlit, kum, torf ve humuslu toprak gibi farklı ortamlar kullanılmaktadır. En sık kullanılan uygulama farklı dönemlerde bitkilerden alınan çeliklerde köklendirmeyi teşvik etmek için köklendirme ortamlarına oksin grubu bitki büyüme düzenleyicisi eklenmesidir. *In vitro* ve *in vivo* şartlarda en yaygın kullanılan oksin ise Indol 3-Bütirik Asit (IBA)'tır (Kara ve ark., 2011). IBA'nın bitki dokusunda mobilitesi oldukça yavaştır ve dışarıdan çeliklere uygulanması yoluyla var olan içsel oksin seviyesini artırarak köklenmeyi teşvik etmektedir (Pasqual ve ark., 2001; Hartmann ve ark., 2002).

Akdeniz havzasının en önemli aromatik bitkilerinden biri olan (Sánchez-Gras ve del Carmen Calvo, 1996) *L. latifolia* (Portekiz lavantası) türünün çiçekleri yüksek oranda (%79.5-86.9) monoterpen bileşikler (linalool, sineol ve kafur) içermektedir (Muñoz-Bortemau ve ark., 2007). *L. latifolia* bitkisi, fitokimyasal özelliğinin yüksek oluşu nedeniyle klonal çoğaltım amacı ile seçilmiştir. Süper A çeşidi ise *Lavandula x intermedia* Emeric ex Lois. türüne aittir (Kara ve ark., 2019). Süper A çeşidinin uçucu yağ verimi, diğer türlere göre daha yüksek; fakat bu bileşenlerin kalitesinin daha düşük olmasına karşın, diğer türlere göre linalool bileşiği daha yüksek miktardadır (Kara ve Baydar, 2012).

Bu çalışmanın amacı *L. latifolia* ve *L. x intermedia* cv. Süper A türlerinin vejetatif yolla üretiminde kullanılan erken dönem çeliklerinde *in vivo* ve *in vitro* köklenme durumlarını tespit etmektir.

MATERYAL ve METOD

Bitkisel Materyal

Bu çalışmada *L. latifolia* ve *L. x intermedia* cv. Süper A türleri kullanılmıştır. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi Aromatik Bitkiler Eğitim ve Koleksiyon Bahçesinden (40°59'39.6"N 27°34'47.8"E) 23 Ocak 2020 tarihinde alınan *L. latifolia* ve *L. x intermedia* cv. Süper A, 2 farklı lavanta türüne ait 1 yaşlı dallardan hazırlanan 10-12 cm uzunluğundaki

çelikler bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. *In vivo* ve *in vitro* köklendirme çalışmaları Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Araştırma ve Üretim Biriminin (ZİRAATBİYOTEK) sera ve tam kontrollü iklim odalarında gerçekleştirilmiştir.

In vivo Köklendirme

Ocak ayında tarla koşullarından alınan çeliklerde 2 farklı *in vivo* ve 3 farklı *in vitro* olmak üzere 5 farklı köklendirme denemesi kurulmuştur. Tüm denemeler 10 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Deneme başlangıcından 15 ve 30 gün sonra çeliklerin köklenme oranları belirlenmiştir. Kontrol grubu olarak alınan çelikler ısıtmasız sera koşullarında her dikim tablasında 100 çelik olacak şekilde perlit (P) ortamına dikilmiştir (Şekil 1a). Bir diğer *in vivo* denemede köklenme hızını arttırmak için çelikler 19.70 mM IBA içeren toz formdaki pudra karışımına 5 sn süresince batırılarak perlit ortamına dikilmiştir (IBAP). Çeliklerin gelişimi, 8-18 °C (gece/gündüz) sıcaklıkta nem kontrollü serada takip edilmiştir.

In vitro Köklendirme

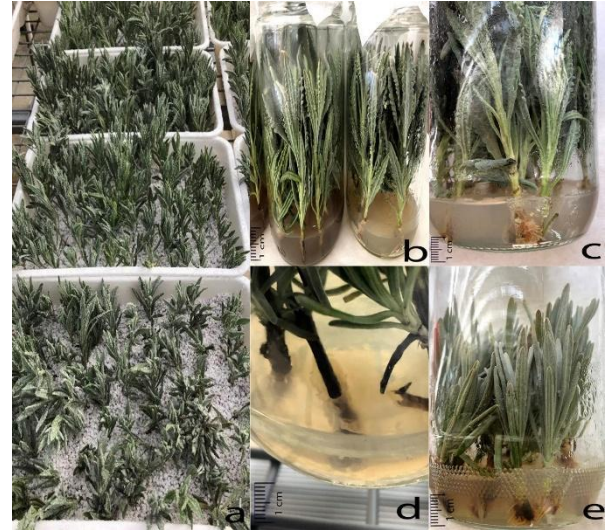
Tarla koşullarında alınan lavanta çelikleri çeşme suyu altında yıkandıktan sonra 1 saat saf suda bekletilmiştir. Saf suda bekletilen çeliklere *in vitro* ortamda 3 farklı köklendirme uygulaması yapılmıştır. *In vitro* köklendirme ortamı olarak; 13 g L⁻¹ bacto agar (Difco Bacto Agar) (B), 19.70 mM IBA + 13 g L⁻¹ bacto agar (IBAB) ve %5'lik Hoagland + 19.70 mM IBA + 13 g L⁻¹ bacto agar (HIBAB) ile katılaştırılmış ortamlar hazırlanmış ve her kültür kabına 10 çelik dikilmiştir (Şekil 1 b-e).

Aklimatizasyon

In vivo ve *in vitro* ortamda yapılan beş farklı köklendirme uygulaması sonucu köklenen bitkiler torf:perlit (3:1) karışımını içeren saksılara şaşırtılarak 15-25 °C (gece/gündüz) sıcaklıkta nem kontrollü seraya aktarılmıştır. Nisan, 2020 tarihinde %90'ı çiçekli olan ve 50-100 cm aralığında boylanan sağlıklı fideler tarla koşullarına aktarılmıştır (Şekil 2 a-d).

İstatistik Analizler

Elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi (tek uçlu ANOVA) ile değerlendirilmiş, ortalama değerler arasındaki farkların $P \leq 0.05$ düzeyindeki istatistiki anlamda önemlilikleri Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versiyon 18.0 istatistik paket programı kullanılarak belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki önemlilik düzeyi Duncan testi ile belirlenmiştir (Snedecor ve Cochran, 1982).



Şekil 1. a) Perlitte (P) köklendirme uygulaması; *in vitro* kontrol ve IBAB uygulamasında köklenme (30 gün sonra): b) *L. latifolia* (kontrol); c) *L. latifolia*; d) Süper A (kontrol); e) Süper A

Figure 1. a) Rooting application in perlite (P); *in vitro* control and IBAB application (after 30 days): b) *L. latifolia* (control); c) *L. latifolia*; d) Super A (control); e) Super A



Şekil 2. Sera ve koleksiyon bahçesine aktarılan fideler: a) Saksıya alınmış Süper A; b) Koleksiyon bahçesine alınmış Süper A; c) Saksıya alınmış *L. latifolia*; d) Bahçeye alınmış *L. latifolia*

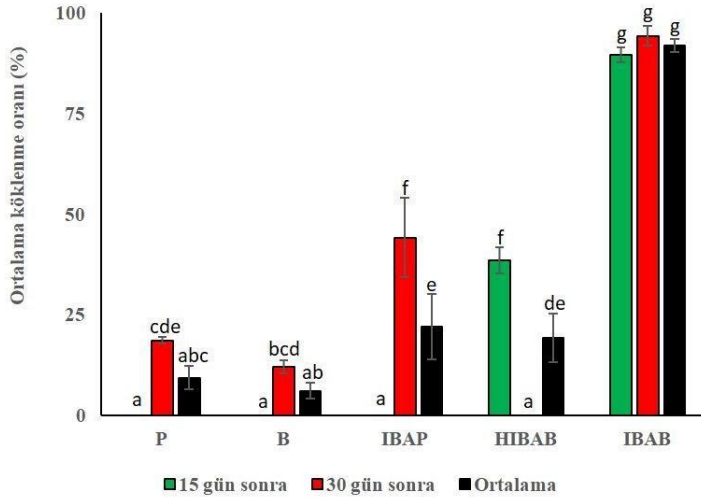
Figure 2. Seedlings transferred to greenhouse and collection garden: a) Potted Super A; b) Super A taken in the collection garden; c) Potted *L. latifolia*; d) *L. latifolia* in the garden

BULGULAR

Bu çalışmada, erken dönemde iki farklı lavanta

türünden alınan çeliklerin köklenme hızının artırılması amacıyla beş farklı uygulama (P, B, IBAP, HIBAB ve IBAB) yapılmıştır. Farklı besin ortamı uygulamalarının köklenmeye olan etkisi karşılaştırıldığında en yüksek köklenme oranının IBAB (%91.94) ortamında olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla IBAP (%22.08), HIBAB (%19.24), P (%9.31) ve B (%6.04) uygulamaları takip etmiştir. En

hızlı köklenme yanıtının 15. günde IBAB (%89.58) ve HIBAB (%38.47) ortamlarından elde edilmesine karşın IBAP (%44.17), P (%18.61) ve B (%12.08) uygulamalarında 30 gün sonra köklenme başlamıştır. HIBAB uygulama sonrası 15. günde fidelerde köklenme (%38.47) meydana gelmesine karşın ortamda kontaminasyon meydana geldiğinden dolayı 30. günde bu gruba ait veri alınmamıştır (Şekil 3).

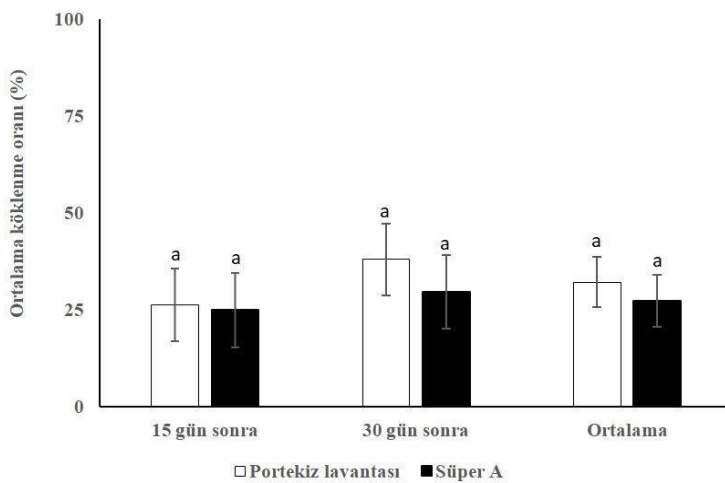


Şekil 3. Uygulamalara ait ortalama köklenme değerleri ve önemlilik grupları. Sonuçlar ortalama $\pm$ standart hata şeklinde verilmiştir. Sütunlar üzerinde gösterilen küçük harfler (a-g) ortalamalar arasındaki önemlilik seviyesini göstermektedir.

Figure 3. Average rooting values and importance groups of applications. Results are given as mean $\pm$ standard error. The lowercase letters (a-g) shown on the columns indicate the level of significance between means.

Çalışmada kullanılan bitkilerden Süper A çeşidine (%27.31) göre *L. latifoliada* (%32.14) köklenme seviyesinin daha yüksek olmasına karşın çeşitler arasında istatistiki düzeyde anlamlı bir fark olmadığı

saptanmıştır. Çeşitlerin uygulamadan 15 ve 30 gün sonra elde edilen köklenme sonuçları arasında da anlamlı bir değişim olmadığı saptanmıştır (Şekil 4).

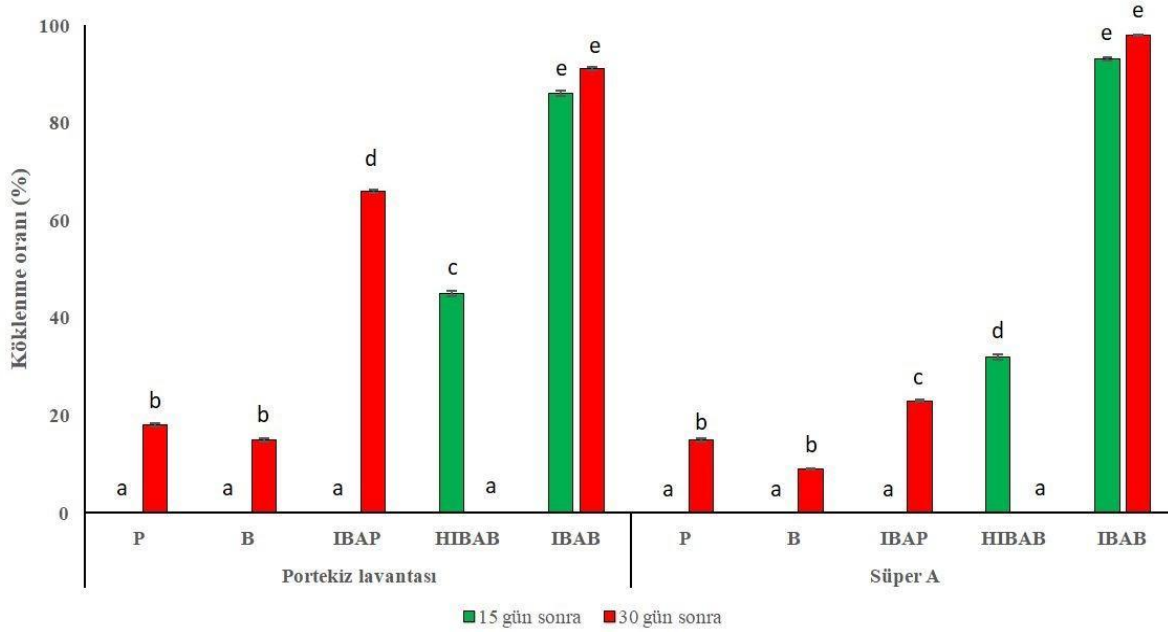


Şekil 4. Bitki ortalama köklenme değerleri ve önemlilik grupları. Sonuçlar ortalama $\pm$ standart hata şeklinde verilmiştir. Sütunlar üzerinde gösterilen harfler (a) ortalamalar arasındaki önemlilik seviyesini göstermektedir.

Figure 4. Plant average rooting values and importance groups. Results are given as mean $\pm$ standard error. The letters (a) shown on the columns indicate the level of significance between averages

Portekiz lavantası ve Süper A türünden alınan çeliklerin köklenme ortamına alınmasından 15 gün sonra köklenmenin başladığı, en yüksek köklenme oranının *in vitro* köklendirme uygulamaları olan IBAB uygulamasında (sırasıyla %86.00 ve %93.00); daha sonra Hoagland besin çözeltisi içeren ortam uygulamasında (HIBAB) (sırasıyla %45.00 ve %32.00) görülmüştür. *In vivo* köklendirme ortamlarında ise 15 günlük sürede iki türde de köklenme meydana gelmemiştir. HIBAB uygulamasında ilk 15 gün içinde

köklenen çelikler kontaminasyon nedeniyle köklendirme denemesine devam edilmemiştir. Uygulama sonrası 30. günde en yüksek köklenme oranı her iki türde (Portekiz lavantası ve Süper A) *in vitro* uygulaması olan IBAB ortamında (sırasıyla %91.00 ve %98.00) gerçekleşmiştir. IBAB uygulamasından sonra her iki türde IBA (sırasıyla %66.00 ve %23.00), P (sırasıyla %18.00 ve %15.00) ve B (sırasıyla %15.00 ve %9.00) uygulama gruplarında köklenme görülmüştür (Şekil 5).



Şekil 5. *Lavandula latifolia* (Portekiz lavantası) ve *L. x intermedia* cv. Süper A bitkilerinden alınan çeliklerin köklenme oranında (%) meydana gelen değişimler.

Bitki türleri kendi aralarında değerlendirilmiş olup sütunlar üzerinde gösterilen küçük harfler (a-e) ortalamalar arasındaki önemlilik seviyesini göstermektedir (P: Perlite; B: Bacto agar; IBAP: IBA + Perlite; HIBAB: Hoagland + IBA + Bacto agar; IBAB: IBA + Bacto agar).

Figure 5. Changes in the rooting rate (%) of cuttings taken from *Lavandula latifolia* (Portuguese lavender) and *L. x intermedia* cv. Super A. Plant species have been evaluated among themselves and the small letters (a-e) shown on the columns indicate the level of significance between the averages (P: Perlite; B: Bacto agar; IBAP: IBA + Perlite; HIBAB: Hoagland + IBA + Bacto agar; IBAB: IBA + Bacto agar).

Lavantalardan alınan çeliklerde köklenmenin çelik tabanından ziyade boğumlardan yoğun bir şekilde çıktığı gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara ve yapılan gözlemlere göre kök sayısı ve boyu üzerine köklendirme ortamlarının önemli derecede farklılığa neden olmadığı gözlemlenmiştir. *In vivo* ve *in vitro* olarak toplam beş farklı ortamda yapılan köklendirme çalışmasında, çeliklerde köklenme meydana geldikçe fideler ortamlardan çıkarılıp musluk suyu altında üzerinde besi ortamı kalmayınca kadar yıkanmış ve torf:perlite (3:1) karışımı içeren saksılara alınarak 15-25 °C (gece/gündüz) sıcaklıkta nem kontrollü seraya aktarılmıştır. Nisan ayında %90'ı çiçekli olan ve 50-100 cm boylanan sağlıklı fideler tarlaya şaşırtılmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Lavanta bitkisinin tohumla çoğaltılmasında başarı oranının düşük olmasından dolayı bitkilerin çoğaltımı genellikle çelikle yapılmaktadır (Kara ve Baydar, 2012; İzgi, 2020). Bu çalışmada, farklı besin ortamlarında köklendirme uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişimler olduğu tespit edilmiştir ($P \leq 0.05$). Çalışmada en yüksek köklenme oranı yaklaşık %92 ile *in vitro* ortamında köklendirme yapılan IBAB uygulamasından elde edilmiştir. Bu çalışmada, Portekiz lavantasının Süper A çeşidine göre daha hızlı ve daha iyi bir köklenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Farklı araştırmacılar farklı dozlarda IBA'yı lavanta çeliklerine perlite, torf, kum, vermikülit, toprak gibi çeşitli ortam kombinasyonlarında uygulamışlardır (Ayanoglu ve ark., 2000; Özcan ve ark., 2013). Çelikle

çoğaltmada en önemli kriter başarılı bir köklenmedir. Köklenme oranındaki başarı tür ve çeşit düzeyinde farklılık göstermektedir (de Bona ve ark., 2012). Bunu anaç bitkinin fizyolojik durumu, çeliğin alındığı ortam, çelik alma zamanı ve anaç bitkinin rejenerasyon kapasitesi gibi birçok parametre etkilemektedir. Kumar ve Sreeja (1996) *L. angustifolia* bitkisi ile yaptıkları benzer bir çalışmada, bu çalışmada kullanılan IBA konsantrasyonunun yarısı olacak şekilde 2000 ppm IBA uygulamasıyla %72 oranında köklenme elde etmiştir. Ayanoglu ve ark. (2000) karabaş otu çeliklerine IBA uygulaması yaptıktan sonra perlit:volkanik tuf (1:2) ortamında köklenmeye almış ve en iyi köklenme oranının (%70) 4000 ppm IBA dozunda elde edildiği bildirilmiştir. Başka bir çalışmada *L. angustifolia* türünün farklı lokasyonlarından alınan çeliklere 2000 ppm IBA uyguladıktan 40 gün sonra köklenme olduğunu belirtmiştir (de Bona ve ark., 2012). Ayrıca, Özcan ve ark. (2013) *L. hybrida* türünden şubat ayı sonunda aldıkları çelikleri sera ortamında perlit: torf ve tarla toprağından oluşan iki farklı ortama dikmişler ve yaklaşık 2 ay sonra köklenme oranlarını kıyaslamıştır. Perlit:torf ortamında köklenmenin (%69.17) tarla toprağına (%52.92) göre daha iyi sonuç verdiği ve en yüksek köklenme oranının 4000 ppm IBA (%87.5) uygulanan grupta elde edildiğini ifade etmişlerdir. İzgi (2020) *L. angustifolia* bitkisiyle yaptığı çalışmada 80 gün sonra alınan çeliklerde köklenme olduğunu, en yüksek köklenme oranının perlit ortamında (%78.33) ve en iyi köklenme oranının ise 4000 ppm IBA uygulanan (% 82.50) çeliklerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Lavantada *in vivo* ortamda IBA ile yaygın şekilde yapılan köklendirmeye ait birçok çalışma mevcuttur (Kumar ve Sreeja, 1996; Ayanoglu ve ark., 2000; Arslanoğlu ve Albayrak, 2011; de Bona ve ark., 2012; Özcan ve ark., 2013; İzgi, 2020). *In vitro* ortamda lavantada yapılan köklendirme çalışmaları yalnızca mikroçoğaltım çalışmalarının devamı niteliğindedir. Sánchez-Gras ve del Carmen Calvo (1996) *L. latifolia* türünde *in vitro* ortamda aksiller tomurcuktan rejenere olan sürgünlerde en iyi kök oluşumunun yarı katı makro element içeren MS ortamından elde edildiğini belirtmişlerdir. Kara ve Baydar (2012) ise *L. angustifolia* var. Silver ve *L. x intermedia* var. Süper A çeşitleri ile yapmış oldukları mikroçoğaltım çalışmasında, sürgün ucu eksplantından rejenere olan lavanta sürgünlerinde köklenme için MS besin ortamına naftalen asetik asit (NAA) ilave etmişlerdir. Yapılan bir diğer çalışmada *in vitro*da 6-7 alt kültür sonucunda oluşan bazı *Lavandula* spp. çeşitlerine ait mikrosürgünlerine üç farklı konsantrasyonda IBA uygulandığı bildirilmiştir. Çalışma sonucunda köklenme ilk kez bir ay sonunda görülürken köklenme oranı bütün

konsantrasyonlarında %15'in altında rapor edilmiştir (Ural 2021).

Sonuç olarak, *in vitro* ortamda yapılan köklendirme çalışmalarında IBA kullanımının mevsimsel uygunluk beklemeden erken dönemde alınan lavanta çeliklerinde köklenmeyi hızlandırdığı saptanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan lavanta çeliklerinin temini için Prof. Dr. Canan SAĞLAM'a (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü) teşekkür ederiz.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Arabaci O, Bayram E, Baydar H, Tahsin AFS, Ozay N 2007. Chemical Composition, Yield and Contents of Essential Oil of *Lavandula hybrida* Reverchon Grown Under Different Nitrogen Fertilizer, Plant Density and Location. Asian Journal of Chemistry 19(3): 2184.
- Arslanoğlu F, Albayrak Ö 2011. Farklı IBA Dozlarının Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ve Lavanta (*Lavandula angustifolia* spica) Gövde Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkileri. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiri Kitabı, 12-15 sy.
- Aslanca H, Sarıbaş R 2011. Lavanta Yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 41.
- Ayanoglu F, Mert A, Kaya DA 2000. The Effects of Different Locations and Hormone Doses on the Rooting of Cuttings of Karabaş Lavender (*Lavandula stoechas* L.) Grown in the Flora of Hatay. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 24(5): 607-610.
- Baydar H, Erbaş S 2007. Effects of Harvest Time and Drying on Essential Oil Properties in Lavandin (*Lavandula x intermedia* emeric ex loisel.). I. International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs, Antalya, Turkey, 826, pp. 377-382.
- de Bona CM, Masetto MAM, Deschamps C, Biasi LA 2012. Rooting Induction of Different *Lavandula angustifolia* Accessions by Auxin Application. Semina: Ciências Agrárias 33(1): 175-182.
- Gonçalves S 2013. *Anabela romano In Vitro* Culture of Lavenders (*Lavandula* spp.) and The Production of Secondary Metabolites. Biotechnology Advances

- 31(2): 166-174.
- Güler Y 2018. Ormanların İhmal Edilen Canlıları: Yabani Arılar. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi 4: 32-37.
- Hartmann HT, Kester DE, Davies FT, Geneve RL 2002. Plant Propagation: Principles and Practices. 7th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- İzgi M N 2020. Farklı IBA (İndol-3-Bütirik Asit) Dozları ve Köklendirme Ortamlarının Bazı Tıbbi Bitkilerin Köklenmesi Üzerine Etkileri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 7(1): 9-16.
- Lawrence BM 1994. Essential Oils. Allured Publishing Corporation, Wheaton, IL.
- Kara N, Baydar H, Erbaş S 2011. Farklı Çelik Alma Dönemleri ve IBA Dozlarının Bazı Tıbbi Bitkilerin Köklenmesi Üzerine Etkileri. Derim 28(2): 71-81.
- Kara N, Gürbüz G, Baydar H 2019. A Study on Vase Life of Dry Bundle Flower in Lavender. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 6(4): 822-825.
- Kara N, Baydar H 2012. Effects of Different Explant Sources on Micropropagation in Lavender (*Lavandula* sp.). Journal of Essential Oil Bearing Plants 15(2): 250-255.
- Kirimera N, Mokhtarzadeh S 2017. Phytochemical Profiling of Volatile Components of *Lavandula Angustifolia* Miller Propagated Under *In Vitro* Conditions. Industrial Crops and Products 96(2017):120-125.
- Korkunc M 2018. Research of Lavender Plant Propagation in the Province of Diyarbakir. Middle East Journal of Science 4: 58-65.
- Kumar N, Sreeja KV 1996. Effect of Growth Regulator on The Rooting Ability of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). Indian Perfumer 40(3): 93-94.
- Muñoz-Bertomeu J, Arrillaga I, Segura J 2007. Essential Oil Variation Within and Among Natural Populations of *Lavandula Latifolia* and Its Relation to Their Ecological Areas. Biochemical Systematics and Ecology 35(8): 479-488.
- Özcan GG, Arabacı O, Öğretmen NG 2013. Lavanta (*Lavandula hybrida*)'nın Köklenmesi Üzerine Farklı Hormon Dozları ve Köklendirme Ortamlarının Etkisi. Türkiye V. Süs Bitkileri Kongresi, 2013, 529 sy.
- Pasqual M, Chalfun NNJ, Ramos JD, Vale MD, Silva CDRE 2001. Fruticultura Comercial: Propagação de Plantas Frutíferas. Lavras: UFLA/Faepe, 137.
- Pistelli L, Najar B, Giovanelli S, Lorenzini L, Tavarini S, Angelini LG 2017. Agronomic and Phytochemical Evaluation of Lavandin and Lavender Cultivars Cultivated in the Tyrrhenian Area of Tuscany (Italy). Industrial Crops and Products 109: 37-44.
- Sánchez-Gras MC, del Carmen Calvo M 1996. Micropropagation of *Lavandula latifolia* Through Nodal Bud Culture of Mature Plants. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 45(3): 259-261.
- Simon JE, Chadwick AF, Craker LE 1984. Herbs, an Indexed Bibliography, 1971-1980. Elsevier.
- Snedecor GW, Cochran WG 1982. Statistical Methods. 7th edition. Iowa: The Iowa State University Press.
- Sonmezdag AS, Kelebek H, Selli S 2017. Identification of Aroma Compounds of Lamiaceae Species in Turkey Using the Purge and Trap Technique. doi:10.3390/foods6020010.
- Ural Y 2021. Ticari Önemi Yüksek Bazı Lavanta (*Lavandula* spp.) Çeşitlerinin *in vitro* Mikroçoğaltım Özelliklerinin Araştırılması. Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 63 sy.