



# Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’da çelikle çoğaltmada uygun çelik tipi ve IBA dozunun belirlenmesi

## Determination of suitable cutting type and IBA dose for seedling production in lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.)

Ebru ÇİÇEK<sup>1</sup> , Abdulhabip ÖZEL<sup>2\*</sup> 

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 63040, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 63040, Şanlıurfa

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-9224-1685>; <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-3605-2596>

### To cite this article:

Çiçek, E. & Özel, A. (2021). Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’da çelikle çoğaltmada uygun çelik tipi ve IBA dozunun belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(2): 254-264.  
DOI: 10.29050/harranziraat.827325

**Address for Correspondence:**  
Abdulhabip ÖZEL  
**e-mail:**  
hozel@harran.edu.tr

**Received Date:**

17.11.2020

**Accepted Date:**

15.04.2021

© Copyright 2018 by Harran University Faculty of Agriculture. Available on-line at [www.dergipark.gov.tr/harranziraat](http://www.dergipark.gov.tr/harranziraat)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

### ÖZ

Çalışma, lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’da çelikle çoğaltmada uygun çelik tipi ve IBA (İndol Bütirik Asit) dozunun belirlenmesi amacıyla, 2017 yılında yürütülmüştür. Denemede, köklendirme ortamı olarak perlit kullanılmış ve deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede, üç farklı çelik tipi (uç, orta ve dip çeliği) ve altı farklı IBA dozları (0 (kontrol), 2000, 4000, 6000, 8000 ve 10000 ppm) uygulanmıştır. Uygulamalara göre, köklenme oranı %20.83-71.25, fide toplam ağırlığı 0.29-1.31 g fide<sup>-1</sup>, sürgün sayısı 1.66-4.68 adet bitki<sup>-1</sup>, en uzun sürgün boyu 3.54-4.87 cm, sürgün kuru ağırlığı 0.02-0.08 g fide<sup>-1</sup>, en uzun kök boyu 8.15-14.78 cm ve kök kuru ağırlığı 0.005-0.015 g fide<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Sonuç olarak, en uygun çelik tipinin dip çeliği ve en uygun IBA dozunun ise 8000 ppm olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Lavanta (*Lavandula angustifolia*), Çelik tipi, IBA dozları

### ABSTRACT

This study was conducted to determine suitable cutting type and IBA (Indole Butyric Acid) dose for the seedling propagation on lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.), in 2017. Perlite was used as the rooting medium on the experiment. The experiment was arranged at the Randomized Complete Block at Split Plot Design with 4 replications. Three different cutting types (green top, green mid and semi-woody cuttings) and six different IBA doses (0 (control), 2000, 4000, 6000, 8000 and 10000 ppm) were applied in the trial. According to the applications, it was determined that the rooting ratio (20.83-71.25 %), seedling weight (0.29-1.31 g plant<sup>-1</sup>) number of shoots (1.66-4.68 number plant<sup>-1</sup>), shoot length (3.54-4.87 cm), shoot dry weight (0.02-0.08 g plant<sup>-1</sup>), root length (8.15-14.78 cm) and root dry weight (0.005-0.015 g plant<sup>-1</sup>). According to these results, it is observed that the most suitable cutting type is semi-woody cutting and the most suitable IBA dose is 8000 ppm.

**Key Words:** Lavender (*Lavandula angustifolia*), Cutting types, IBA dose

### Giriş

Dünyada tıbbi ve aromatik bitkiler ticareti her geçen gün artmaktadır. Tıbbi-aromatik bitkiler ve ürünlerinin toplam dünya ihracatı 204.3 milyar

dolar, ithalatı ise 202.7 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir (Kırıcı ve ark., 2020). Türkiye’de de benzer şekilde bir artış gözlenmiş olup, 2018 yılı ihracat miktarı 979.9 milyon dolar, ithalat miktarı ise 1.4 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Türkiye

ihracatında, kekik, defne ve gülyağı gibi bitkilerin uçucu yağları önemli bir yer tutmaktadır (Kırıcı ve ark., 2020). Uçucu yağ üretimini artırmanın yollarından biri de ticari önemi olan uçucu yağ bitkiler üretimini çeşitlendirmektir. Lavanta bu amaca hizmet edebilecek bitkilerden biri olabilir.

Uçucu yağ bitkisi olarak bilinen lavanta, Lamiaceae familyasından, yarı çalı formunda, çok yıllık, aromatik bir bitkidir. Lavanta çiçeklerinden ve herbasından, elde edilen uçucu yağı için üretilir. Ayrıca lavanta, süs bitkisi olarak peyzaj, arıcılık ve eko turizmde değerlendirilir. Lavanta uçucu yağı ise genel olarak, kozmetik, parfümeri, ilaç (sakinleştirici, ağrı kesici, uykusuzluk giderici özelliklerinden), baharat ve sabun sanayide ve aromaterapide sıkça kullanılmaktadır (Ceylan, 1996; Kara ve Baydar, 2013).

Akdeniz orjinli olan lavantanın yaklaşık 39 türü bulunmaktadır. Ekonomik getirisi yüksek olan 3 lavanta türünün, Lavander (*Lavandula angustifolia* Mill. = *L. officinalis* L. = *L. vera* DC), Lavandin (*Lavandula intermedia* Emeric ex Loisel. = *L. hybrida* L.) ve Spike lavander (*Lavandula spica* = *L. latifolia* Medik.) olduğu bilinmektedir. Ülkemiz doğal florasında ise karabaşotu (*Lavandula stoechas* L.) bulunmaktadır (Arabacı ve ark., 2007).

Eskiden beri İngiliz lavantası, hakiki lavanta, olarak adlandırılan lavander (*L. angustifolia* Mill.), iyi bir rosmarinik asit kaynağı ve iyi kalitede uçucu yağ içerdiğinden dolayı, en kaliteli lavanta türü sayılır. Uçucu yağı (%1-3), daha az kafur ve yüksek miktarda linalil asetat ve linalool içerir (Cavanagh ve Wilkinson, 2002; Kara ve Baydar, 2013).

Ilıman iklim bitkisi olan *L. angustifolia* Mill, kurak koşullarda ve yüksek rakımlarda da yetişebilmektedir (Biasi ve Deschemps, 2009). Fransa, Bulgaristan, İspanya, İtalya, Yunanistan, İngiltere, Rusya, ABD, Avusturya ve Kuzey Afrika ülkelerinde tarımı yapılmaktadır (Tucker, 1985; Ceylan, 1996). Lavanta yağı üreticiliği Bulgaristan, Moldavya, Rusya, Çin, ABD ve Tasmania gibi ülkelerin ekonomisinde önemli bir yere sahiptir (Kara ve ark., 2011).

Lavanta ülkemizde, özellikle küçük tarım işletmelerinde ve kuru tarım alanlarının

değerlendirilmesinde, üzerinde önemle durulması gereken bitkilerden biridir (Balyemez ve Özel, 2017). Ancak, uçucu yağ kalitesi ve ekonomik açıdan getirisi yüksek olan *L. angustifolia*, ülkemizde yaygın değildir.

Şanlıurfa ekolojik koşulları, lavanta (*Lavandula angustifolia*) yetiştirilebilmesi için uygun görülmektedir (Balyemez ve Özel, 2017). Ülkemizde gün geçtikçe lavantanın popülaritesi ve buna bağlı olarak da fide talepleri artmaktadır. İç ve dış pazarda yer edinebilmek için standartlara uygun bitki yetiştirmek gerekir. Bu da ancak, verimi ve kalitesi yüksek çoğaltma materyali (fide) üretmekle mümkün olabilir. Lavantada ihtiyaç duyulan fide iki şekilde üretilebilir; tohumla veya çelikle. Lavanta yabancı döllen bir bitki olduğu için, tohumla fide üretiminde, genetik açılım olacaktır. Bu durumda, verim ve kalite muhafaza edilemez. Anacın verim ve kalitesinin muhafaza edilerek fide üretimi ancak, vejetatif çoğaltma ile yapılabilir. Çok yıllık çalimsı bitkilerde yaygın olarak kullanılan çoğaltma yöntemlerinin başında çelikle çoğaltma gelir. Çelikle çoğaltma da çelik tipi, çelik alma zamanı, köklenmeyi ve sürgün gelişimini destekleyecek hormonların tipi ve dozajı gibi konuların bitki türlerine ve ekolojik koşullara göre belirlenmesi gerekmektedir (Putievsky ve ark., 1983; Nicola ve ark., 2003; Kara ve ark., 2011). Yapılan bazı çalışmalarda, çelik tipine ve köklenme ortamına göre, köklenme oranının değiştiği (Beatovic ve ark., 2012; Bona ve ark., 2012a; Özcan ve ark., 2013), çeliklerin köklenmesi üzerine bazı hormonların ve bekleme sürelerinin etkili olduğu, en iyi köklenmenin IBA'dan alındığı, hormon dozlarını ve bekleme sürelerinin (Ayanoglu ve ark., 2002; Bhat ve ark., 2008; Bona ve ark., 2010; Arslanoğlu ve Albayrak, 2011) ve değişik orijinli lavanta çeliklerinin köklenmesinde hormon seviyelerinin farklılık gösterdiği (Bona ve ark., 2012b) bildirilmiştir. Bunların yanında, çelik tipleri x hormon dozları uygulamasına ve pratik uygulanabilirliği yüksek olan hormonda bekletme süresi, daldır-çıkart uygulamasına ilişkin, bir çalışmaya lavanta (*L. angustifolia*)'da rastlanılmamıştır. Lavanta çelik üretiminde, çelik tipine göre uygun IBA dozunu

belirlenmesi, ihtiyaç duyulacak kaliteli fide üretimi için, önem arz etmektedir.

Bu çalışma, *L. angustifolia* fide üretiminde kullanılacak uygun bitki aksamına (çelik tipi) göre uygun IBA dozunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Denemede, 28 Kasım 2017 tarihinde GAP TAEM Talat Demirören Araştırma İstasyonu lavanta plantasyonlarından, RAYA çeşidinden alınan çelikler, materyal olarak kullanılmıştır.

Plantasyonun 2. yılındaki bitkiler anaç olarak kullanılmıştır.

Deneme, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Yerleşkesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında bulunan plastik sera içerisindeki, köklendirme tablasında yürütülmüştür. Köklendirme tablası (1 m x 2.50 m ebatlarında ve 20 cm derinliğinde) yıkanarak ve pürmüz ile ısıtılarak dezenfekte edildikten sonra, 15-16 cm kalınlığında ticari perlite (Çizelge 1) doldurulmuş ve üzeri plastik örtüyle kapatılarak, çeliklerin dikimine hazır hale getirilmiştir.

Çizelge 1. Denemede köklendirme ortamı olarak kullanılan perlitin kimyasal bileşenleri (Anonim, 2020)

Table 1. Chemical compositions of perlite used as rooting materials in the experiment (Anonymous, 2003)

SiO <sub>2</sub>	AlO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Su	pH
%71.0-75.0	%12.5-18.0	%2.9-4.0	%0.5-5.0	%0.5-0.2	%0.1-1.5	%0.02-0.5	%3-6	7

Deneme, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre, ana parsellere 3 çelik tipi [odunsu dalların üzerinde gelişen yeni sürgün dallarının alttan 10 cm'lik kısmı dip (yarı odunsu), ortadan 10 cm'lik kısmı orta ve kalan üst kısımdan 10 cm uzunluğunda uç çelik olarak hazırlanmıştır (1. Uç, 2. Orta ve 3. Dip çelikleri (yarı odunsu))], alt parsellere IBA dozları (0 (kontrol), 2000, 4000, 6000, 8000 ve 10000 ppm dozları) gelecek şekilde, 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana bitkilerden alınan sürgünler, yaklaşık 10 cm boyunda kesilmiş ve her çeliğin, altta ¼'lük kısmının tüm yaprakları sıyrılarak dikime hazırlanmıştır. Tiplerine göre hazırlanan çelikler, her alt parsele 20 çelik gelecek şekilde, demet oluşturulmuş ve dip kısımları suda olacak şekilde bekletilmiştir. Daha önce, uygulamalara göre hazırlanan IBA stok çözeltileri, 1000 ml beherler alınmış ve hazırlanan IBA çözeltilerine, çeliklerin dip kısımları (4-5 cm'e kadar) daldırılıp-çıkartılmış (1 saniye) ve hemen ardından perlit ile doldurulmuş, köklendirme tablasına dikilmiştir. Toplamda dip çeliğinden 480, orta çeliğinden 480 ve uç çeliğinden 480 olmak üzere, denemede (20'şerli 24 grup) 1440 çelik dikilmiştir. Köklendirme ortamı üzeri polietilen ile kapatılarak, tablanın alt kısmına yerleştirilen fanlı

ısıtıcı yardımıyla ortamın sıcaklığı 24 °C ve %70-80 nispi nem olacak şekilde ayarlanmıştır. Çalışma boyunca, seranın nispi nemi ve sıcaklığı dijital termohigrometre ile her gün düzenli olarak ölçülmüştür. Söküm tarihine kadar, gerekli bakım işlemleri yapılmış, bahçe hortumuna sisleme başlığı takılarak, nem durumuna bağlı olarak sulama ve her gün havalandırma işlemleri yapılmıştır. Çelikler, fungal hastalıklara karşı ilki, 05.12.2017 tarihinde olmak üzere, onar gün arayla Captan etken maddeli ilaçla, 200 g 100 l<sup>-1</sup> gelecek şekilde, koruma amaçlı ilaçlama yapılmıştır. Köklendirme ortamına, bitkinin gelişiminin yavaş ilerlediği dönemde (29.01.2018 tarihinde) mikro besin elementi (400 g 100 l<sup>-1</sup> olacak şekilde) ve 06.02.2018 tarihinde ise makro element olarak, %6'lık NPK (6-0-6), 2 ml 100 l<sup>-1</sup> olacak şekilde, uygulanmıştır. Dikimden 90 gün sonra sökümler yapılmış ve aşağıdaki gözlemler yöntemleri uyarınca belirlenmiştir.

### Köklenme oranı (%)

Her parselde köklenen çelikler sayılarak, dikilen çelik sayısına göre, köklenme oranları yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

**Fide toplam ağırlığı (g fide<sup>-1</sup>)**

Her parselden söküm sonrası rastgele alınan 5 fidenin, sürgün ve kökleri ayrılmadan toplam fide ağırlıkları tartılıp, ortalamaları g cinsinden alınmıştır.

**Sürgün sayısı (adet fide<sup>-1</sup>)**

Her parselden, söküm sonrası rastgele alınan 5 fidenin, sürgün sayısı belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

**En uzun sürgün boyu (cm)**

Her parselden, söküm sonrası rastgele alınan 5 fidenin, en uzun olan sürgün boyları ölçülmüş ve cm cinsinden ortalamaları alınmıştır.

**Sürgün kuru ağırlığı (g fide<sup>-1</sup>)**

Her parselden, rastgele alınan 5 fidenin sürgünleri, etüvde 70 °C'de kurutulduktan sonra, kuru sürgün ağırlıkları tartılarak, g cinsinden ortalamaları alınmıştır.

**En uzun kök boyu (cm)**

Her parselden, söküm sonrası rastgele alınan 5 fidenin, en uzun kök boyları ölçülerek ve cm cinsinden ortalamaları alınmıştır.

**Kök kuru ağırlığı (g fide<sup>-1</sup>)**

Her parselden, rastgele alınan 5 fidenin kök sürgünleri, etüvde 70 °C'de kurutulduktan sonra, kuru kök ağırlıkları tartılarak, g cinsinden ortalamaları alınmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve istatistiksel olarak önemli çıkan uygulamalar LSD (%5) testine tabi tutularak gruplandırılmıştır.

**Araştırma Bulguları ve Tartışma****Köklenme oranı**

Köklenme oranı üzerine çelik tipleri ve IBA dozları ana etkilerinin, istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu ve çelik tipi x IBA dozu interaksiyon etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

Çizelge 2. Çelik tiplerine göre farklı IBA dozlarında saptanan köklenme oranı (%) ortalamaları ve oluşan gruplar

Table 2. The rooting ratio (%) averages and groups formed at different IBA doses according to cutting types

IBA Dozları IBA Doses (ppm)	Çelik Tipi/Cutting Types			Ortalama Mean
	Uç Green top	Orta Green mid	Dip Semi-woody	
0 (kontrol)	8.75	35.00	58.75	34.17 c
2000	17.50	32.50	63.75	37.92 bc
4000	23.75	40.00	66.25	43.33 b
6000	15.00	47.50	71.25	44.58 b
8000	36.25	50.00	83.75	56.67 a
10000	23.75	60.00	83.75	55.83 a
Ortalama/Mean	20.83 c*	44.17 b	71.25 a	
LSD (%5)	9.182 (çelik tipi/cutting type), 7.498 (IBA dozu/doses)			
Değişim katsayısı (%) Coefficient of Variation	20.08			

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur/\*There is no statistical difference between the averages indicated with the same letter.

Lavanta çeliklerinde köklenme oranı ortalamaları çelik tiplerine göre, %20.83-71.25 arasında değişmiş, en yüksek köklenme oranı dip çelikte ve en düşük köklenme oranı ise uç çelikte belirlenmiştir. IBA dozları ana etkileri

incelendiğinde, köklenme oranı ortalamalarının %34.17-56.67 arasında değiştiği, en yüksek köklenme oranının 8000 ppm IBA dozundan ve en düşük köklenme oranının ise 0 (kontrol) IBA dozundan elde edildiği görülmektedir (Çizelge 2).

Genel olarak, IBA dozlarının artışıyla köklenme oranının arttığını ve hızla daldırma işleminde, yüksek IBA dozlarının daha etkili olduğu söylenebilir.

Çelik tipi x IBA dozu interaksiyon incelendiğinde, köklenme oranının %8.75-83.75 arasında değiştiği, en yüksek köklenme oranının dip çelik tipinde 8000 ve 10000 ppm IBA dozlarında ve en düşük köklenme oranının ise uç çelik tipinde 0 (kontrol) IBA dozunda ölçüldüğü görülmektedir (Çizelge 2). Genel olarak, çelik tiplerine göre IBA dozları farklı etki göstermiştir. Dip ve uç çeliklerinde en uygun IBA dozu 8000 ppm iken, orta çelik tipinde en uygun IBA dozunun 10000 ppm olduğu belirlenmiştir.

Dip çeliklerin daha yüksek oranda köklenmesi, sürgünlerde dip kısımların karbonhidratça zengin olması ve bunun da kök gelişimini teşvik etmesinden kaynaklanabilir (Hartmann ve ark., 2011). Bulgularımız, *Salacia reticulata*'da yumuşak odunsu ve yarı odunsu çeliklerin en fazla köklendiğini bildiren Nayana ve ark. (2015)'in bulgularıyla uyumludur. Biberiyede (Mahmoud, 1996) ve *Lavandula dentata*'da uç çeliklerinin (Bona ve ark., 2012a) en fazla köklendiği bildirilen çalışmaların bulgularıyla çelişmektedir. Bu durum, çelik alma zamanları, bitkilerin beslenme durumu ve kullanılan hormon dozlarından kaynaklanmış olabilir.

IBA dozları incelendiğinde, 8000 ppm IBA dozunun öne çıktığı ve 10000 ppm IBA dozunun da aynı grup içerisinde yer aldığı görülmektedir. Uygulanan tüm IBA dozları, kontrole göre köklenmeyi önemli düzeyde artırmıştır. Bulgularımız, Kumar ve Arumugam (1980)'in biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uç çeliklerinde en yüksek köklenme oranının en yüksek doz olan 5000 ppm IBA uygulamasından, Ayanoğlu ve ark. (2000)'nin *Lavandula stoecha* çeliklerinde en yüksek köklenmenin en yüksek doz olan 4000 ppm IBA uygulamasından, Bhat ve ark. (2008)'nin *Lavandula officinalis*'te en yüksek köklenme oranının en yüksek doz olan 3000 ppm IBA uygulamasından, Alp ve ark. (2010)'nin gül bitkisinin farklı türlerinde en yüksek köklenmenin, en yüksek doz olan 2000 ppm IBA

uygulamasından, Kara ve ark. (2011)'nin biberiye (*Rosmarinus officinalis*), çördükotu (*Hyssopus officinalis*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*) çeliklerinde en yüksek köklenme oranının, en yüksek doz olan 4000 ppm IBA uygulamasından, Özcan ve ark. (2013)'nin *Lavandula hybrida* yarı odun çeliklerinde en iyi köklenmenin en yüksek doz olan 4000 ppm IBA uygulamasından ve Mehrabani ve ark. (2016)'nin krizantem (*Chrysanthemum morifolium*) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis*) çeliklerinde en yüksek köklenme oranının en yüksek doz olan 3000 ppm IBA uygulamasından elde ettiklerini bildirdikleri, bulgularla kısmen uyumlu bulunmuştur. Bu durum, çeliklerin IBA'da bekletme süreleri farklılığından kaynaklanmaktadır. Nitekim daha uzun süre hormonda bekletilen çeliklerde en yüksek köklenme değerleri, daha düşük dozlarda saptanmıştır (Siddique ve ark. 1994; Mahmoud 1996; Bona ve ark. 2010).

#### Fide toplam ağırlığı

Fide toplam ağırlığı üzerine çelik tipleri ana etkisinin istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu, IBA dozları ve çelik tipi x IBA dozu interaksiyon etkilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Lavanta çeliklerinde fide toplam ağırlığı ortalamaları çelik tiplerine göre, 0.29-1.31 g fide<sup>-1</sup> arasında değişmiş, en yüksek fide toplam ağırlığı dip çelikte, en düşük fide toplam ağırlığı ise uç çelikte belirlenmiştir. IBA dozları ana etkileri incelendiğinde, fide toplam ağırlığı ortalamaları 0.67-0.89 g fide<sup>-1</sup> arasında değiştiği, en yüksek fide toplam ağırlığı 10000 ppm IBA dozundan ve en düşük fide toplam ağırlığı ise 2000 IBA dozunda olduğu elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3). Genel olarak, dip çelikte en yüksek değer saptanmıştır. Doğal olarak, lavanta dipten uça doğru incelmektedir, kullanılan dip sürgünler yarı odunsu olduğu için daha ağır olabilirler. Ayrıca, dip çelikler daha fazla sürgün ve kök oluşturdukları için (Çizelge 4-8) daha yüksek değerler saptanmıştır. Bu durum dip kısımların karbonhidratça zengin olması ve bunun da kök gelişimini teşvik etmesinden kaynaklanabilir

(Hartmann ve ark., 2011). Bulgularımız, *Salacia reticulata*'da yumuşak ve yarı odunsu çeliklerin en fazla köklendiğini ve sürgün verdiğini bildiren

Nayana ve ark. (2015)'in bulgularıyla, uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 0 Çelik tiplerine göre farklı IBA dozlarında saptanan fide toplam ağırlığı (g fide<sup>-1</sup>) ortalamaları ve oluşan gruplar  
Table 3. The seedling total weight (g plant<sup>-1</sup>) averages and groups formed at different IBA doses according to cutting types

IBA Dozları IBA Doses (ppm)	Çelik Tipi/Cutting Types			Ortalama Mean
	Uç Green top	Orta Green mid	Dip Semi-woody	
0 (kontrol)	0.31	0.63	1.09	0.68
2000	0.25	0.63	1.12	0.67
4000	0.27	0.55	1.37	0.73
6000	0.22	0.71	1.42	0.78
8000	0.42	0.80	1.22	0.81
10000	0.26	0.76	1.64	0.89
Ortalama/Mean	0.29 c*	0.68 b	1.31 a	
LSD (%5)	0.148 (çelik tipi/cutting type)			
Değişim katsayısı (%) Coefficient of Variation	25.08			

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur/ \*There is no statistical difference between the averages indicated with the same letter.

#### Sürgün sayısı

Sürgün sayısı üzerine çelik tipleri ana etkisinin, istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu,

IBA dozları ve çelik tipi x IBA dozu interaksiyon etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4. Çelik tiplerine göre farklı IBA dozlarında saptanan sürgün sayısı (adet fide<sup>-1</sup>) ortalamaları ve oluşan gruplar  
Table 4. The number of shoots (number plant<sup>-1</sup>) averages and groups formed at different IBA doses according to cutting types

IBA Dozları IBA Doses (ppm)	Çelik Tipi/Cutting Types			Ortalama Mean
	Uç Green top	Orta Green mid	Dip Semi-woody	
0 (kontrol)	1.83	3.30	5.30	3.47
2000	2.03	2.55	4.10	2.89
4000	1.31	2.44	4.10	2.61
6000	1.52	3.00	5.15	3.22
8000	1.65	2.45	4.85	2.98
10000	1.60	3.30	4.60	3.08
Ortalama/Mean	1.66 c*	2.79 b	4.68 a	
LSD (%5)	0.681 (çelik tipi/cutting type)			
Değişim katsayısı (%) Coefficient of Variation	35.81			

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur/ \*There is no statistical difference between the averages indicated with the same letter.

Lavanta çeliklerinde sürgün sayısı ortalamaları çelik tiplerine göre, 1.66-4.68 adet fide<sup>-1</sup> arasında değişmiş, en fazla sürgün sayısı dip çelikte ve en az sürgün sayısı ise uç çelikte saptanmıştır. IBA dozları ana etkileri incelendiğinde, uygulamalar arasında önemli bir fark saptanmamakla beraber, sürgün sayısı ortalamalarının 2.61-3.47 adet fide<sup>-1</sup> arasında değiştiği, en fazla sürgün sayısı 0 (kontrol) ppm IBA dozundan ve en az sürgün sayısı ise 4000 ppm IBA dozunda olduğu elde edildiği görülmektedir. Çelik tipi x IBA dozu interaksiyon

incelendiğinde, sürgün sayısının 1.31-5.30 adet fide<sup>-1</sup> arasında değiştiği, en fazla sürgün sayısının dip çelik tipinde 0 (kontrol) ppm IBA doz uygulamasında ve en az sürgün sayısı ise uç çelik tipinde 4000 ppm IBA doz uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4). Genel olarak, dip çelik tiplerinde daha yüksek değerlere ulaşılmıştır. Bulgularımız, proteince zengin olan uç sürgünlerinin, dip sürgünlerine göre daha fazla sürgün oluşturabileceğini bildiren Hartmann ve ark. (2011)'nin bulgularıyla çelişmektedir.

## En uzun sürgün boyu

En uzun sürgün boyu üzerine çelik tipleri ana etkisinin istatistiksel anlamda %5 düzeyinde önemli

olduğu, IBA dozları ve çelik tipi x IBA dozu interaksiyon etkilerinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır.

Çizelge 50 Çelik tiplerine göre farklı IBA dozlarında saptanan en uzun sürgün boyu (cm) ortalamaları ve oluşan gruplar  
Table 5. The shoot height (cm) averages and groups formed at different IBA doses according to cutting types

IBA Dozları IBA Doses (ppm)	Çelik Tipi/Cutting Types			Ortalama Mean
	Uç Green top	Orta Green mid	Dip Semi-woody	
0 (kontrol)	3.00	2.72	4.62	3.45
2000	4.17	4.12	4.65	4.32
4000	4.00	3.77	5.62	4.47
6000	1.62	3.82	4.70	3.38
8000	4.47	4.62	4.50	4.53
10000	3.97	3.82	5.10	4.30
Ortalama/Mean	3.54 b*	3.82 b	4.87 a	
LSD (%5)	0.774 (çelik tipi/cutting type)			
Değişim katsayısı (%) Coefficient of Variation	40.11			

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur/\*There is no statistical difference between the averages indicated with the same letter.

Lavanta çeliklerinde en uzun sürgün boyu ortalamaları çelik tiplerine göre 3.54-4.87 cm arasında değişmiş, en uzun sürgün boyu dip çelikte ve en kısa sürgün boyu ise uç çelikte saptanmıştır. IBA dozları ana etkileri incelendiğinde, önemli bir fark saptanmamakla beraber, en uzun sürgün boyu ortalamalarının 3.38-4.53 cm arasında değiştiği, en uzun sürgün boyu değerinin 8000 ppm IBA dozundan ve en kısa sürgün boyu değerinin ise kontrolden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 5). Genel olarak, en yüksek değerlerin dip çelik tipinden elde edildiği görülmüştür.

Çelik tipi x IBA dozu interaksiyon incelendiğinde, en uzun sürgün boyu ortalama değerlerinin 1.62-5.62 cm arasında değiştiği ve en uzun sürgün boyunun dip çelik-4000 ppm IBA dozu uygulamasında ve en kısa sürgün boyu değerinin ise uç çelik-6000 IBA dozu uygulamasında saptanmıştır.

## Sürgün kuru ağırlığı

Sürgün kuru ağırlığı üzerine çelik tipi ana etkisinin, istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu, IBA dozları ve çelik tipi x IBA dozu interaksiyon etkilerinin %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6. Çelik tiplerine göre farklı IBA dozlarında saptanan sürgün kuru ağırlığı (g fide<sup>-1</sup>) ortalamaları ve oluşan gruplar  
Table 6. The shoot dry weight (g plant<sup>-1</sup>) averages and groups formed at different IBA doses according to cutting types

IBA Dozları IBA Doses (ppm)	Çelik Tipi/Cutting Types			Ortalama Mean
	Uç Green top	Orta Green mid	Dip Semi-woody	
0 (kontrol)	0.01 n*	0.04 j	0.07 d	0.04
2000	0.02 e	0.03 k	0.06 e	0.04
4000	0.01 n	0.03 k	0.08 c	0.04
6000	0.01 o	0.05 g	0.10 b	0.05
8000	0.02 e	0.04 h	0.06 f	0.04
10000	0.02 m	0.04 ı	0.11 a	0.06
Ortalama/Mean	0.02	0.04	0.08	
LSD (%5)	0.0223 (çelik tipi/cutting type), 0.0002 (IBA dozu/doses), 0.0005 (çelik tipi X IBA interaksiyon/cutting type X IBA doses)			
Değişim katsayısı (%) Coefficient of Variation	34.40			

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur/\*There is no statistical difference between the averages indicated with the same letter.

Çelik tipi x IBA dozu interaksiyon incelendiğinde, sürgün kuru ağırlığı değerlerinin 0.01-0.11 g fide<sup>-1</sup> arasında değiştiği, en yüksek değerler dip çelik tip-10000 ppm IBA dozu uygulamasından ve en düşük değerler ise uç çelik tipi-0 (kontrol), 4000 ve 6000 ppm IBA dozu uygulamalarından elde edildiği görülmektedir. Lavanta çeliklerinde sürgün kuru ağırlığı ortalamaları çelik tiplerine göre, 0.02-0.08 g fide<sup>-1</sup> arasında değişmiş, en yüksek sürgün kuru ağırlığı dip çelikte ve en düşük sürgün kuru ağırlığı ise uç çelikte saptanmıştır. IBA dozları ana etkileri incelendiğinde, sürgün kuru ağırlığı ortalamalarının 0.04-0.06 g fide<sup>-1</sup> arasında değiştiği, en yüksek sürgün kuru ağırlığının 10000 ppm IBA dozundan ve en düşük sürgün kuru ağırlığının 0 (kontrol) IBA dozunda elde edildiği görülmektedir (Çizelge 6). Çelik tiplerine göre IBA

dozları farklı etki göstermiştir. En yüksek değerler dip çelikte 10000 ppm IBA dozunda, orta çelikte 6000 ppm IBA dozunda ve uç çelikte 2000 ve 8000 ppm IBA dozlarında saptanmıştır. Genel olarak, sürgün kuru ağırlığı, artan IBA dozuna bağlı olarak artış göstermiştir. Bulgularımız, uygulanan hormon dozu artışına bağlı olarak, sürgün kuru ağırlığının arttığını bildiren bazı araştırmacıların (Kuris ve ark. 1980; Nicola ve ark. 2003) bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

#### En uzun kök boyu

En uzun kök boyu üzerine çelik tipleri ana etkisinin, istatistiksel anlamda %5 düzeyinde önemli olduğu, IBA dozları ana etkisi ve çelik tipi x IBA dozu interaksiyon etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

Çizelge 7. Çelik tiplerine göre farklı IBA dozlarında saptanan en uzun kök boyu (cm) ortalamaları ve oluşan gruplar  
Table 7. The root height (cm) averages and groups formed at different IBA doses according to cutting types

IBA Dozları IBA Doses (ppm)	Çelik Tipi/Cutting Types			Ortalama Mean
	Uç Green top	Orta Green mid	Dip Semi-woody	
0 (kontrol)	6.43	11.55	13.00	10.32
2000	12.77	11.75	15.95	13.49
4000	6.02	11.85	13.82	10.57
6000	8.15	12.82	15.90	12.29
8000	8.70	12.97	14.20	11.96
10000	6.82	12.00	15.82	11.55
Ortalama/Mean	8.15 c*	12.16 b	14.78 a	
LSD (%5)	1.636 (çelik tipi/cutting type)			
Değişim katsayısı (%) Coefficient of Variation	25.29			

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki fark yoktur/\*There is no statistical difference between the averages indicated with the same letter.

Lavanta çeliklerinde en uzun kök boyu ortalamaları çelik tiplerine göre, 8.15-14.78 cm arasında değişmiş, en uzun kök boyu dip çelikte ve en kısa kök boyu ise uç çelikte saptanmıştır. IBA dozları ana etkileri incelendiğinde, uygulamalar arasında önemli bir fark saptanmamakla beraber, kök boyu ortalamalarının 10.32-13.49 cm arasında değiştiği, en yüksek değerler 2000 ppm IBA dozu uygulamasından ve en düşük değerler ise kontrol uygulamasından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 7). Genel olarak, en yüksek değerler dip çelik tipinden elde edilmiştir.

Çelik tipi x IBA dozu interaksiyon incelendiğinde, en uzun kök boyu ortalama

değerlerinin, 6.02-15.95 cm arasında değiştiği, en uzun kök boyunun dip çelik tipi-2000 ppm IBA dozu uygulamasından ve en kısa kök boyu değerinin uç çelik tipi-4000 IBA dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

En yüksek değerler dip çelik tipinde saptanmıştır. Bu durum dip kısımların karbonhidratça zengin olması ve bunun da kök gelişimini teşvik etmesinden kaynaklanabilir (Hartmann ve ark., 2011). Bazı araştırmacılar, farklı bitkilerde farklı çelik tiplerinde farklı sonuçlar aldıklarını [Mahmoud (1996) biberiyede, Bona ve ark. (2012a) *Lavandula dentata*'da ve Kantar (2017) hünnap uç çeliklerinde kök boyunun daha



uzun olduğunu, Alp ve ark. (2010) gülün farklı türlerinde çeliklerin kök boyunu etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu farklılık, bitki türleri ve çelik alım zamanları farklılığından kaynaklanabilir.

### Kök kuru ağırlığı

Kök kuru ağırlığı üzerine çelik tipleri ve IBA dozları ana etkilerinin istatistiksel anlamda, %1 düzeyinde, önemli olduğu ve çelik tipi x IBA dozu interaksyon etkilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 8. Çelik tiplerine göre farklı IBA dozlarında saptanan kök kuru ağırlığı ( $g\ fide^{-1}$ ) ortalamaları ve oluşan gruplar

Table 8. The root dry weight ( $g\ plant^{-1}$ ) averages and groups formed at different IBA doses according to cutting types

IBA Dozları IBA Doses (ppm)	Çelik Tipi/Cutting Types			Ortalama Mean
	Uç Green top	Orta Green mid	Dip Semi-woody	
0 (kontrol)	0.002	0.006	0.010	0.006 c
2000	0.003	0.004	0.010	0.006 c
4000	0.004	0.006	0.010	0.006 c
6000	0.007	0.010	0.020	0.012 a
8000	0.010	0.011	0.017	0.012 a
10000	0.003	0.009	0.021	0.011 b
Ortalama/Mean	0.005 c*	0.008 b	0.015 a	
LSD (%5)	0.00022 (çelik tipi/cutting type), 0.0002 (IBA dozu/doses)			
Değişim katsayısı (%) Coefficient of Variation	56.48			

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur/\*There is no statistical difference between the averages indicated with the same letter.

Lavanta çeliklerinde kök kuru ağırlığı ortalamalarının çelik tiplerine göre 0.005-0.015  $g\ fide^{-1}$  arasında değişmiş, en yüksek kök kuru ağırlığı dip çelikte ve en düşük kök kuru ağırlığı ise uç çelikte saptanmıştır. IBA dozları ana etkileri incelendiğinde, kök kuru ağırlığı ortalamalarının 0.006-0.012  $g\ fide^{-1}$  arasında değiştiği, en yüksek kök yaş ağırlığı değerinin 6000-8000 ppm IBA dozlarında ve en düşük kök kuru ağırlığı ise 0 (kontrol), 2000 ve 4000 ppm IBA dozlarında belirlenmiştir. Çelik tipi x IBA dozu interaksyon incelendiğinde, kök kuru ağırlığının 0.002-0.021  $g\ fide^{-1}$  arasında değiştiği, en yüksek kök kuru ağırlığının dip çelik tipi-10000 ppm IBA dozunda ve en düşük kök kuru ağırlığının ise uç çelik tipi-0 (kontrol) dozunda saptanmıştır (Çizelge 8).

Genel olarak, dip çelik tipinde en fazla kök kuru ağırlığı saptandığı söylenebilir. Bu durum dip kısımların karbonhidratça zengin olması ve bunun da kök gelişimini teşvik etmesinden kaynaklanabilir (Hartmann ve ark., 2011). Bulgularımız, farklı bitkilerde en yüksek değerleri uç çeliklerinden elde ettiklerini bildiren bazı araştırmacıların (Mahmoud, 1996; Bona ve ark., 2012a; Kantar, 2017) bulgularıyla çalışmaktadır. Bu durum, bitki türleri ve çelik alım zamanları

farklılığından kaynaklanabilir.

IBA dozları incelendiğinde, 6000-8000 ppm IBA dozlarının öne çıktığı görülmektedir. Bu durumda, kısa süreli (batır-çıkart uygulamasında) uygulamalarda yüksek IBA dozlarının köklenmeyi arttırdığı söylenebilir.

### Sonuçlar ve Öneriler

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'da çelikle çoğaltmada, uygun çelik tipi ve IBA dozunun belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada; Dikimden 90 gün sonra söküm yapılmış, uygulamalara göre köklenme oranının %8.75-83.75 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Lavantada çoğaltma materyali olarak kullanılabilir en uygun çelik tipinin dip çeliği ve daldır çıkar uygulaması için en uygun IBA dozunun ise 8000 ppm olduğu sonucuna varılmıştır.

### Ekler

Bu çalışma, HÜBAK Tarafından Desteklenen (Proje No: 17161), Yüksek Lisans Tezinden hazırlanmıştır.

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Yazar Katkısı:** AÖ çalışmayı tasarlayarak denemeleri kurmuş, EÇ çalışmayı yürütmüş, AÖ verileri analiz etmiş, AÖ ve EÇ makaleyi yazmıştır.

## KAYNAKLAR

- Anonim (2020). Perlit. <https://www.dogusanas.com.tr/perlit.pdf> (Erişim tarihi: 15.10.2020).
- Alp, Ş., Yıldız, K., Türkoğlu, N., Çiğ, A. & Aşur, F. (2010). Van ilindeki eski bahçe güllerinin değişik çelik tipleri ile çoğaltılması. *YYÜ Tarım Bilimleri Derg.*, 20(3), 189-193.
- Arabacı, O., Bayram, E., Baydar, H., Savran, A.F., Karadoğan, T. & 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), 2184-2192.
- Arslanoğlu, F. & Albayrak, Ö. (2011). Farklı IBA dozlarının biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ve lavanta (*Lavandula angustifolia* Spica ) gövde çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri. *Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi*, 12-15 Eylül, Bursa. s644-647
- Ayanoğlu, F., Mert, A. & Kaya, A. (2000). Hatay florasında yetişen karabaş lavantanın (*Lavandula stoechas* subsp. *stoechas* L.) çelikle köklendirilmesi üzerine farklı lokasyonların ve hormon dozlarının etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 24, 607-610.
- Ayanoğlu, F., Mert, A., Erdoğan, C. & Kaya, A. (2002). Propagation of some native grown medicinal plants by stem cuttings. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 9:4, 405-411.
- Balyemez, Ö.E. & Özel, A. (2017). Harran Ovası koşullarında farklı lavanta (*Lavandula* spp.) türlerinin verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *12. Tarla Bitkileri Kongresi*, 12-15 Eylül 2017.
- Biasi, L.A. & Deschamps, C. (2009). Plantas aromáticas: do cultivo à produção de óleo essencial. *Curitiba: Layer Studio Gráfico e Editora*, p160 .
- Beatovic, D., Jelacic, S., Kişgeci, J., Moravcevic, D., Milošević, D.K., Vlade Zaric, V. & Nikola Filipovic, N. (2012). Application of local peat in the lavender nursery production (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Proceedings of the Seventh Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries*, (Proceedings of the 7<sup>th</sup> CMAPSEEC), Subotica, Serbia, 27-31 May, page273.
- Bhat, A.B., Siddique, M.A.A. & Bhat, Z.A. (2008). Effect of IBA, NAA and Rootex on rooting of *Lavundula officinalis*. *Environment and Ecology*, 26(4A), 1777-1781.
- Bona, M.C., Biasi, L.A., Lipski, B., Masetto, M.A.M. & Deschamps, C. (2010). Enraizamento adventício de estacas de *Lavandula dentata* tratadas com auxina. *Ciência Rural*, 40(5), 1210-1213.
- Bona, C.M., Biasetto, I.R., Masetto, M., Deschamps, C. & Biasi, L.A. (2012a). Influence of cutting type and size on rooting of *Lavandula dentata* L. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, 14(1), 8-11.
- Bona, C.M., Biasetto, I.R., Masetto, M., Deschamps, C. & Biasi, L.A. (2012b). Indução de enraizamento em diferentes acessos de *Lavandula angustifolia* por meio de aplicação de auxina (Rooting induction of different *Lavandula angustifolia* accessions by auxin application). *Ciências Agrárias, Londrina*, 33(1), 175-182.
- Cavanagh, H.M. . & Wilkinson, J.M. (2002). Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy Research, Malden*, 16(4), 301-308.
- Ceylan, A. (1996). *Tıbbi Bitkiler-II*. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 481, İzmir.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F. & Geneve, Y.R. (2011). *Plant Propagation: Principles and Practices*. 6th ed., 840s.
- Kantar, A. (2017). Hünnapın (*Zizyphus Jujube* Mill.) çelikle çoğaltılması. Ordu Üniversitesi Fen. Bil. Ens., Tarla Birkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ordu 31s.
- 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. & Baydar, H. (2013). Determination of lavender and lavandin cultivars (*Lavandula* sp.) containing high quality essential oil in Isparta, Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*. 18(1), 58-65.
- Kırıcı, S., Bayram, E., Tansi, S., Arabacı, O., Baydar, H., Telci, İ., İnan, M., Kaya, D.A. & Özel, A. (2020). Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretiminde mevcut durum ve gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX.Teknik Kongresi*, Bildiri kitabı:1, ISBN-978-605-01-1321-1, 505-528
- Kumar, N. & Arumugam, R. (1980). Effect of growth regulators on rooting of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Indian Perfumer*, 24(4), 210-213.
- Kuris, A., Altman, A. & Putievsky E. (1980). Rooting and initial establishment of stem cuttings of oregano, peppermint and balm. *Scientia Horticulturae*, 13(1), 53-59.
- Mahmoud, S.E.D.M. (1996). Comparative study between saponin and natural auxin on root growth of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) cutting. *Acta Horticulturae*, 426, 635-642.
- Mehrabani, V. L., Kamran, R.V., Hassanpouraghdam, M.B., Kavousi, E. & Aazami, M.A. (2016). Auxin concentration and sampling time affect rooting of *Chrysanthemum morifolium* L. and *Rosmarinus officinalis* L. *AJA*, 3(1), 11-16.
- Nicola, S., Hoeberechts, J. & Fontana, E. (2003). Rooting products and cutting timing for peppermint (*Mentha x piperita* L.) radication. *Acta Horticulturae*, 614(1), 273-278.
- Nayana, E.K.E., Subasinghe, S., Amarasinghe, M.K.T.K., Arunakumara, K.K.I.U. & Kumarasinghe, H.K.M.S., (2015). Effect of maturity and potting media on vegetative propagation of *Salacia reticulata* (Kothalahimbatu) through stem cuttings. *International Journal of Minor Fruits, Medicinal and Aromatic Plants*, 1(1), 47-54.

- Putievsky, E., Raviv, M., Senderovich, D. & Ron, R. (1983). Early rooting in rosemary (*Lavandula officinalis* L.) cuttings under the influence of chemical treatments and collecting time. *Hassadeh*, 63(6), 1148-1150.
- Siddique, M.A.A., Paul, T.M. & Jhon, A. Q. (1994). Influence of IBA on the induction of rooting in *Salvia officinalis* Linn. *Advances in Plant Sciences*, 7(1), 170-172.
- Tucker, A.O. (1985). Lavender, spike, and lavandin. *The Herbarist*, 51, 44-50.
- Özcan, İ.İ., Arabaci, O. & Öğretmen, N.G. (2013). Lavanta (*Lavandula hybrida*)'nın köklenmesi üzerine farklı hormon dozları ve köklendirme ortamlarının etkisi. *V. Süs Bitkileri Kongresi*, 06–09 Mayıs, Yalova, 529s.