



## Sardunyanın Vejetatif Üretiminde Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Çeliklerin Köklenme Performansına Etkileri

Fatma Duygu Gayaf<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-0464-0841>

Arda Akçal<sup>1\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-0426-0745>

<sup>1</sup> ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale

\*Sorumlu yazar: aakcal@comu.edu.tr

### Özet

Bu araştırmada *Pelargonium* cinsine ait sardunya'nın Sakız (*Pelargonium peltatum*), Bodur (*Pelargonium x hortorum*) ve Canan (*Pelargonium x domesticum*) türleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Sardunya türlerine ait yaprak çelikleri İzmir ili Balçova semtindeki İzmir Fidancılık firması üretim serasından temin edilerek hazırlanmıştır. Çalışmada, BBD (Bitki Büyüme Düzenleyici) uygulamaları ile çeliklerin köklenme performansının artırılması ve köklenmiş bitkilerde gelişimin teşvik edilmesi amaçlanmıştır. Sardunya çeliklerinin köklendirilmesinde bitki büyüme düzenleyici olarak IBA (Indol 3-Butyric Acid) içerikli Rhizopon'un 100 mg/lt ve 200 mg/lt olmak üzere 2 farklı konsantrasyonu kullanılmıştır. Kontrol bitkilerine ise uygulama yapılmamıştır. Uygulamaları takiben çelikler, perlit + torf karışımı olan köklendirme ortamına dikilmiştir. Üç yinelemeli olarak kurulan denemede tekerrür başına 5 çelik kullanılmış ve deneme toplam 405 bitki ile gerçekleştirilmiştir. Köklenmiş çelikler viollerden saksılara şaşırtılarak sardunyaların 3 - 4 yapraklı olduğu dönemden çiçeklenme sonuna kadar bitki gelişimleri izlenmiştir. Sakız ve Bodur türlerinde çeliklerin köklenme özellikleri bakımından 200mg/lt Rhizopon uygulaması daha etkili bulunurken, Canan türü sardunyada 100 mg/lt Rhizopon konsantrasyonunun köklenme oranı ve kök kalitesini artırdığı belirlenmiştir. Diğer taraftan her iki uygulama konsantrasyonu çeliklerde köklenme oranını kontrol bitkilerine göre artırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Pelargonium* spp., bitki büyüme düzenleyiciler, Rhizopon, çelikle çoğaltım

## The Effects of Plant Growth Regulator Applications on Rooting Performance of Cuttings in Vegetative Propagation of Geraniums

### Abstract

In this research, Gum (*Pelargonium peltatum*), Dwarf (*Pelargonium x hortorum*) and Canan (*Pelargonium x domesticum*) geranium species belonging to the *Pelargonium* genus were used as plant material. Leaf cuttings of the geranium species used in the research were obtained from the production greenhouse of the İzmir Fidancılık company in the Balçova district of İzmir province. The aim of the study was to induce rooting performance of cuttings and encourage the development of rooted plants with BBD (Plant Growth Regulator) applications. Three different concentrations of Rhizopon containing IBA (Indol Butyric Acid) as 100 mg/lt and 200 mg/lt were used as a plant growth regulator in the rooting of geranium cuttings. Control plants were non treated. Following the applications, the cuttings were planted in a rooting medium consisting of perlite + peat mixture. In the experiment, which was set up in three replications, 5 cuttings were used per replications and the experiment was carried out with a total of 405 plants. Rooted cuttings were transplanted from violas into pots and plant development was monitored from the period when the geraniums had 3 - 4 leaves until the end of flowering. While 200 mg/lt Rhizopon application was found to be more effective in terms of rooting characters of cuttings in Sakız and Dwarf species, it was determined that 100 mg/lt Rhizopon concentration increased the rooting rate and root quality in Canan type geranium. On the other hand, both application concentrations increased the rooting percentages in cuttings compared to control plants.

**Key Words:** *Pelargonium* spp., plant growth regulators, Rhizopon, propagation by cuttings

## Giriş

Dünya üzerinde süs bitkileri üretimi günden güne artmaktadır. Her ekolojiye göre farklı türlerin yetiştiriciliği için geliştirilmiş spesifik bitkiler, özel türlerden seçilmiş ıslah edilmiş çiçekli türler ve daha kompakt süs bitkileri artık sektörün en önde gelen ürünleri arasındadır.

Günümüzde, dünyada kesme çiçek ve saksılı süs bitkileri üretimi toplam 735.500 ha. bir alana ulaşmış durumdadır. Süs bitkileri üretim alanlarının %77'si Asya/Pasifik bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgedeki en büyük üretici ülkeler Hindistan ve Çin'dir (Anonim, 2022). Bu ülkelerin tropik kuşakta konumlanıyor olmaları, uygun iklim ve ucuz iş gücü ile bir araya gelince süs bitkileri üretimi için oldukça elverişli şartların oluşmasını sağlarken, saksılı süs bitkisi üretiminin de artmasına yol açmıştır.

Süs bitkileri, insanların manevi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yetiştirilen bitkilerdir. Günümüzde dekoratif amaçlı olarak yetiştirilen süs bitkileri içerisinde en çok saksı çiçeklerinin dikkat çektiği bilinmektedir. Ev bahçelerinde, balkonlarda sıcak havalara dayanıklı, güneş altında direkt açık alanlarda yetiştirilebilecek süs bitkileri içerisinde, çiçek ve yaprak güzelliği ile ön plana çıkan dekorasyon amacıyla kullanılabilen pek çok varyete sektöre kazandırılmıştır. Son yıllarda saksılı süs bitkilerine olan talebin artmasıyla birlikte özellikle çalı formu ve yüksek boylu bitkilerin bodurlaştırılması ve saksı bitkisi olarak kullanımı gündeme gelmiştir. Sardunya gibi yaprak ve çiçek güzelliği ile ön plana çıkan dekoratif türler iç ve dış mekanların bitkisel tasarımlarında daha sık kullanılmaya başlamıştır. Diğer taraftan çeliklerin köklendirilmesi, vejetatif ve generatif dönemlerin kontrolü, çiçeklenme ve çiçek sayısının artırılması, kesme çiçeklerde vazo ömrünün uzatılması gibi daha birçok konu süs bitkilerinde bitki büyüme düzenleyiciler (BBD)'in kullanımını gerektirmektedir.

BBD'ler, bitkilerdeki bir veya daha fazla fizyolojik olayı kontrol veya modifiye eden, doğal ya da sentetik organik bileşikler olmaları nedeniyle süs bitkileri ürün grupları içerisinde pek çok alanda kullanılabilir. Öte yandan, süs bitkilerinde özellikle saksılı (salon) iç mekan bitkilerinde çoğaltma materyali ve çoğaltmada kullanılan ortamlar yurt dışından temin edilmektedir. Bu durumda işletmeler yüksek üretim maliyetleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Yerli türlerin geliştirilmesi, doğal türlerden yararlanılmasının yanı sıra farklı süs bitkisi gruplarına uygun yeni vejetatif çoğaltma yöntemlerinin geliştirilmesi ve vejetatif çoğaltımda etkin ve doğru konsantrasyonda uygun BBD'lerin kullanımının yaygınlaştırılması süs bitkilerinde yerli ve milli üretime büyük ölçüde katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda, sardunya gibi çiçek ve yaprağı gösterişli, sert iklime dayanıklı türlerin çoğaltımında bitkisel materyal bakımından yurt dışına bağımlılık giderek azalacaktır.

*Geraniaceae* familyası içerisinde yer alan Sardunya (*Pelargonium* spp.) türleri, uzun ömürlü, çevre şartlarına dayanıklı ve bakımının kolay olması nedeniyle, ev balkonları, teras ve bahçe düzenlemelerinde en fazla tercih edilen süs bitkileri grubu içerisinde yer almaktadır. Genellikle tohumdan yetiştirilen sardunyalı çiçekli kompakt bir görünüme kavuşturabilmek için uzun bir zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, vejetatif yöntemlerle çok daha kısa bir süre içerisinde çoğaltılabilmeleri, saksıda yetiştirilmeye uygun yuvarlak bir form elde edilmesi ve erken çiçeklenmenin sağlanabilmesi bakımından bitki büyüme düzenleyicilerin uygun konsantrasyonlarda kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Sardunya türleri üzerinde yürütülen araştırmalar çoğunlukla bitkinin bodurlaştırılması, kompakt bitki eldesi ve çiçeklenmenin artırılması üzerine yoğunlaşmıştır (Çelebi vd., 1983; Larson ve Fonterno, 1992; Aksu vd., 1994; Sahib ve Abbass, 2012).

## Sardunyanın Vejetatif Üretiminde Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Çeliklerin Köklenme Performansına Etkileri

Sardunyanın vejetatif olarak çelikten çoğaltımı ve BBD'lerin köklendirme amaçlı kullanımı üzerine ise az sayıda çalışma mevcuttur. Bu amaçla yürütülen araştırmalardan birinde farklı sardunya türlerinde çelik köklendirme amacıyla IBA'nın 2000 ppm'lik konsantrasyonu denenmiş, büyüme düzenleyici ile muamele edilen çeliklerde 10 gün içerisinde bol miktarda kök oluşumunun gerçekleştiği bildirilmiştir (Rao vd., 1995).

Thidiazuron (TDZ), etilen, absisik asit (ABA), indol butrik asit (IBA) ve karanlıkta depolamanın Sardunya'da yaprak sararması ve çelik köklenmesi üzerine olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise, TDZ uygulaması yapılan bitki yapraklarının yüksek klorofil içeriğine sahip olduğu tespit edilmiş, 2 µl/l'lik etilen uygulamasının sardunya çeliklerinde köklenme oranını artırdığı buna rağmen kök kalitesini düşürdüğü ifade edilmiştir (Serek ve Sriskandarajah, 2005).

Bu araştırmada, ülkemizde son yıllarda saksılı süs bitkisi olarak yetiştiriciliği hızla artan Sardunya (*Pelargonium spp.*) türlerinin vejetatif yöntemle çoğaltılmasında, farklı düzeyde bitki büyüme düzenleyici uygulamalarının ortamda çelik köklendirme performansları ile sardunyanın bitki gelişim karakteristikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma, İzmir ili Balçova semtindeki İzmir Fidancılık firması üretim seralarında 2023-2024 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Burada yer alan sardunyanın bulunduğu anaçlıktan elde edilen Sakız (*Pelargonium peltatum*), Bodur (*Pelargonium x hortorum*) ve Canan (*Pelargonium x domesticum*) sardunya türlerinden alınan yaprak çelikleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

*Geraniceae* familyası içerisinde yer alan Sakız (*Pelargonium peltatum*) sardunya'nın çiçekleri farklı büyüklüklerde 5 parçalı petale sahip olup, en üstteki 2 petal gövdeden ayrı gelişme gösterir, gövde çok dallı yapıda ve 2m'ye kadar boylanabilen küçük, köşeli yada kalp biçiminde sarılıcı yaprakları sarmaşık yapıdadır (Şekil 1).

Bodur (*Pelargonium x hortorum*) sardunyanın ise her biri aynı büyüklükte 5 parçalı petalleri olan katmerli dolgun, hoş kokulu çiçekleri mevcuttur ve dikey gelişme eğilimindeki iri yapraklara sahiptir (Şekil 2).

Halk arasında Ceylangözlü olarak da bilinen Canan (*Pelargonium x domesticum*) sardunyanın ise tek parçalı petallere sahip iri çiçekleri olup, yaprakları dolgun ve yuvarlak formdadır.

## Sardunyanın Vejetatif Üretiminde Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Çeliklerin Köklenme Performansına Etkileri



Şekil 1. Sakız sardunya anaçlığı



Şekil 2. Bodur sardunyadan çelik alma

Araştırmada sardunya çeliklerinin köklendirilmesi amacıyla IBA (Indol 3-Butyric Acid) içerikli Rhizopon adlı ticari kimyasal madde bitki büyüme düzenleyici olarak kullanılmıştır. Tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzene göre planlanan araştırma 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş, her tekerrürde 5 adet çelik kullanılmış ve toplam 405 adet çelik ile deneme gerçekleştirilmiştir.

Sardunya türlerine ait 4,20 – 4,75 cm boyunda değişen yumuşak çelikler aynı gün içerisinde anaç bitkilerden alınarak, + 4<sup>0</sup> – 8<sup>0</sup> C ve % 85 – 90 oransal nem içeren soğuk hava deposunda 2-3 saat süreyle bekletilmiştir.

Çeliklerin köklendirilmesi amacıyla IBA içerikli Rhizopon adlı bitki büyüme düzenleyicininin 100 mg/l (2 adet suda çözünebilir formlu Rhizopon tablet) ve 200mg/l (4 adet suda çözünebilir formlu Rhizopon tablet) konsantrasyonları, suda çözünebilir formlu tabletler kullanılarak (Rhizopon, 2004) hazırlanmıştır. Çelikler her tür için gruplar halinde muamele edileceği konsantrasyondaki solusyona toplu halde batırma yöntemiyle (Kroin, 2009) 5 sn süreyle daldırılıp, violler içerisinde önceden hazırlanmış olan torf+perlit (1:1) köklendirme ortamlarına 25 Mart 2024 'te dikilmiştir.

Çelikler 10 Mayıs 2024 tarihinde köklendirme ortamından çıkarılarak üzerlerinde gözlem ve ölçümlerle aşağıdaki fenolojik ve morfolojik parametreler belirlenmiştir;

**Köklenme oranı (%):** Köklenmiş çelik sayısının ortama dikilen toplam çelik sayısına oranı belirlenmiştir.

**Kök uzunluğu (cm):** Çeliklerin bazal kısmından köklerin ucuna kadar olan uzunluk şerit metre yardımıyla ölçülerek ortalama kök uzunluğu belirlenmiştir.

**Kök tacı genişliği (cm):** Çeliklerin bazal kısmında oluşan ilk ve son kök arasındaki mesafe dijital kumpas yardımıyla ölçülerek kök tacı genişliği belirlenmiştir (Şekil 3).

**Kök kalitesi (%):** Her çeliğin sahip olduğu kök sistemi 0-4 arasında değişen değerlere sahip 5 ayrı grup halinde rakamsal olarak Çelik (1982) tarafından belirtilen yöntemle değerlendirilmiş ve yüzde olarak ifade edilmiştir (Şekil 4). Bu değerlendirmede;

0 = Köklenme olmadığını, 1= Zayıf köklenme olduğunu, 2= Orta düzeyde köklenme olduğunu, 3= Köklenmenin iyi olduğunu, 4= Köklenmenin çok iyi olduğunu belirtmektedir.

## Sardunyanın Vejetatif Üretiminde Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Çeliklerin Köklenme Performansına Etkileri



Şekil 3. Çeliklerde kök tacı ölçümü



Şekil 4. Çeliklerde kök kalitesinin belirlenmesi

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri kullanılan deneme desenine göre “SAS 9.0” paket programında varyans analizine tabii tutulmuştur (SAS, Inst., 2003). Ortalamalar %5 ( $P<0,05$ ) önem seviyesinde çoklu karşılaştırma testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada farklı sardunya türlerinden elde edilen yumuşak çeliklerin köklendirilmesinde bitki büyüme düzenleyicilerden IBA içerikli Rhizopon'un köklenme ve kök kalitesine etkileri incelenmiştir. Çalışmada farklı konsantrasyonlarda (100mg/l ve 200mg/l) gerçekleştirilen Rhizopon uygulamalarının Sakız (*Pelargonium peltatum*), Bodur (*Pelargonium x hortorum*) ve Canan (*Pelargonium x domesticum*) sardunya türlerinin köklenme özellikleri üzerinde istatistiksel anlamda önemli düzeyde ( $p<0.05$ ) etki meydana getirdiği belirlenmiştir (Çizelge 1).

Rhizopon süs bitkilerinde ticari olarak kullanılan oksin türevi bir bitki büyüme düzenleyicidir. Odun, yarı odun ve yumuşak çelikle çoğaltılabilen bir çok meyve ve süs bitkisi türünde tercih edilmektedir. Bu çalışmada, yumuşak çelikle üretime alınan sardunya türlerinde Rhizoponun köklenme başarısını artırdığı Çizelge 1’de görülmektedir. Bu bağlamda Sakız ve Bodur sardunya türlerinde 100mg/l ve 200 mg/l’lik Rhizopon konsantrasyonları istatistiki olarak aynı düzeyde etki meydana getirirken, kontrole göre her iki uygulama da önemli düzeyde etkili bulunmuştur. Bodur sardunya türünde %80’lik köklenme oranı ile kontrol grubu diğer uygulamalar ile istatistiksel bakımdan aynı düzeyde etki meydana getirmiştir. Diğer taraftan, Canan sardunya türünde %93.33 ile en yüksek köklenme oranı 200mg/l’lik Rhizopon konsantrasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 1).

Araştırma bulgularımızla benzer olarak ormangüllerinin çelikle üretiminin denendiği bir çalışmada Aleksandrova ve Zarubenko (1991), bitkinin yaprağını döken türlerinden alınan yumuşak çeliklerin, IBA'nın %0,5, % 1, %2 ve %4 dozlarıyla muamele edilip, turba, perlit ve dere kumu gibi farklı ortamlara yerleştirilmesi sonucunda en yüksek köklenme başarısının %4'lük konsantrasyonda IBA uygulanan çeliklerde olduğunu belirlemişlerdir. Ortanca (*Hydrangea macrophylla*)'ya ait çeliklere 100 ppm IBA ile farklı bitki besin elementlerinin kombine edilerek uygulandığı bir başka araştırmada ise köklenme oranı ve kök taze ağırlığının artış gösterdiği vurgulanmış, ayrıca çeliklerin sadece 500 ppm IBA ile yıkanmasının kontrole oranla daha fazla kök/tepe oranı sağladığı ifade edilmiştir (Mostafa,

## Sardunyanın Vejetatif Üretiminde Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Çeliklerin Köklenme Performansına Etkileri

1996). Benzer şekilde, Pulatkan ve Var (2002)'da Rhododendron'un çelikle çoğaltımı üzerine yaptıkları bir çalışmada % 0,3'lük IBA uygulanan çeliklerde köklenme oranının yükseldiğine dikkat çekmişlerdir.

Araştırmada dikkat çeken bir diğer nokta ise uygulanan Rhizopon konsantrasyonlarının kontrol grubu bitkilerine nazaran daha yüksek oranda köklenme başarısı sağlamış olmasıdır. Uygulama ortalamaları dikkate alındığında ise Rhizoponun sırasıyla 200mg/l (%88,89) ve 100 mg/l (%82,22) uygulamalarının köklenme oranı bakımından aynı düzeyde etki gerçekleştirdiği Çizelge 1'de görülmektedir. Sardunya türleri içerisinde ise en yüksek köklenme oranı ortalama %93,33 ile Bodur ve Canan'da saptanmıştır.

Çizelge 1. Rhizopon konsantrasyonlarının sardunya çeliklerinin köklenme oranı (%) üzerine olan etkisi

Uygulama	Sardunya Türü			Uygulama ORT.
	Sakız	Bodur	Canan	
200 mg/l Rhizopon	86.67a	93.33a	93.33a	88.89 A
100 mg/l Rhizopon	80.00ab	93.33a	66.67b	82.22 A
0 mg/l Kontrol	33.33c	80.00ab	26.67c	46.67 B
Sardunya Türü ORT.	66.67 BA	88.89 A	62.22 B	*

LSD (0,05)

\*

\* : p<0,05, ÖD: Önemli Değil. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

LSD (0.05) Tür : 25.074, LSD (0.05) Uygulama : 25.002, LSD (0.05) Tür x Uygulama : 19.013

Sardunya gibi yumuşak yaprak çeliği ile çoğaltılabilen türlerde köklenen çeliklerin ortamdan sökümünde köklerin bir kısmı koparak çoğaltma ortamı içerisinde kalabilmektedir. Kökün uzun olması durumunda elastikiyet ve çeliğe sağladığı destek daha kuvvetli bir üst aksam gelişimini de beraberinde getirir. Bu tip süs bitkisi çoğaltımlarında kök uzunluğu kök kalitesini destekleyen önemli bir parametredir.

Farklı düzeyde gerçekleştirilen Rhizopon konsantrasyonlarının sardunya çeliklerinin kök uzunluğu (mm) üzerine olan etkisi incelendiğinde Sakız türü için en yüksek kök uzunluğu değerinin ortalama 42,10 mm ile 200 mg/l'lik konsantrasyonda gerçekleştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Bu değeri sırasıyla 100 mg/l Rhizopon (29,03mm) ve kontrol grubu (24,10 mm) takip etmiştir. Bodur sardunya'da ise kök uzunluğu bakımından kontrol grubu bitkilerinin Rhizopon konsantrasyonlarına göre daha iyi sonuç verdiği Çizelge 2'de görülmektedir. Uygulamalara bağlı olarak Bodur sardunyada köklenme oranı artsa da, kök uzunlukları azalış göstermiştir. Diğer taraftan Canan sardunya türü için Rhizopon uygulamalarından 200 mg/l'lik konsantrasyonun kontrol bitkilerine nazaran önemli düzeyde etki meydana getirdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çalışmadan elde edilen bu bulguya paralel olarak Serek ve Sriskandarajah (2005) tarafından sardunya çelikleri üzerinde yürütülen bir çalışmada 4 µl/l'lik IBA uygulamasının en başta kök uzunluğu ve kök sayısı ile birlikte kök kuru ağırlığını da artırdığı ifade edilmiştir.

## Sardunyanın Vejetatif Üretiminde Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Çeliklerin Köklenme Performansına Etkileri

Çizelge 2. Rhizopon konsantrasyonlarının sardunya çeliklerinin kök uzunluğu (mm) üzerine olan etkisi

Uygulama	Sardunya Türü			Uygulama ORT.
	Sakız	Bodur	Canan	
200 mg/l Rhizopon	42.10 a	15.70 c	38.800 a	31.867 A
100 mg/l Rhizopon	29.03 ab	19.63 b	22.667 bc	23.778 B
0 mg/l Kontrol	24.10 b	40.67 a	13.333 c	26.033 B
Sardunya Türü ORT.	34.411 A	25.333 B	24.933 B	*
LSD (0,05)		*		

\* : p<0.05, ÖD: Önemli Değil. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

LSD (0.05) Tür: 13.533, LSD (0.05) Uygulama : 13.722, LSD (0.05) Tür x Uygulama : 9.065

Çelikle çoğaltılan süs bitkilerinde bir diğer önemli parametre de kök tacı genişliğidir. Sardunya türlerinde köklenme sonrası kök tacı genişliğinin fazla olması iyi bir kök gelişimini beraberinde getirirken aynı zamanda birim alanda daha fazla sayıda kök bulunması ile bitkinin ortamdan su ve besin alımı iyileşir.

Çalışmada Rhizopon konsantrasyonlarının sardunya çeliklerinin kök tacı genişliği (mm) üzerine olan etkisi incelendiğinde kök tacını artırdığı görülmektedir (Çizelge 3). Bu bağlamda en yüksek kök tacı genişliği Sakız türü için ortalama 57,60 mm ile 100mg/l'lik konsantrasyondan elde edilirken, en düşük değer ise ortalama 26,72 mm ile kontrol grubunda gerçekleşmiştir. Bodur sardunya için uygulamaların etkisi aynı düzeyde gerçekleşirken, her iki uygulamada istatistiksel anlamda önemli düzeyde etki meydana getirmiştir. Canan türü için sırasıyla en yüksek değer ortalama 70,70 mm ile 200 mg/l konsantrasyonda, ortalama 61,72 mm ile 100 mg/l'lik konsantrasyonda ve ortalama 12,60 mm ile 0 mg/l (kontrol) konsantrasyondan elde edilmiştir.

Çizelge 3. Rhizopon konsantrasyonlarının sardunya çeliklerinin kök tacı genişliği (mm) üzerine olan etkisi

Uygulama	Sardunya Türü			Uygulama ORT.
	Sakız	Bodur	Canan	
200 mg/l Rhizopon	49.74 ab	68.49 a	70.70 a	62.97 A
100 mg/l Rhizopon	57.60 a	66.58 a	61.72 b	61.97 A
0 mg/l Kontrol	26.72 c	46.97 b	12.60 c	28.76 B
Sardunya Türü ORT.	44.69 B	60.68 A	48.34 B	*
LSD (0,05)		*		

\* : p<0.05, ÖD: Önemli Değil. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

LSD (0.05) Tür : 13.075, LSD (0.05) Uygulama : 10.193, LSD (0.05) Tür x Uygulama : 7.812

## Sardunyanın Vejetatif Üretiminde Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Çeliklerin Köklenme Performansına Etkileri

Sardunya türleri üzerinde gerçekleştirilen bu çoğaltma çalışmasında, araştırmada kullanılan farklı düzeylerdeki Rhizopon konsantrasyonlarının çeliklerin kök kalitesini önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Buna göre; en yüksek kök kalitesine %93,33'lük bir oranla 200 mg/l Rhizopon uygulanan çeliklerde ulaşılırken, diğer uygulamalar bu konsantrasyonun gerisinde kalmıştır. 100 mg/l'lik uygulama ile kontrol grubu bitkileri istatistiksel anlamda aynı düzeyde etki meydana getirmişlerdir (Çizelge 4). Bodur ve Canan sardunya türlerinde de en yüksek kök kalitesi 200 mg/l'lik Rhizopon konsantrasyonu uygulamasından elde edilmiştir. Uygulama ortalamaları dikkate alındığında en yüksek kök kalitesi değeri %91,11 ile en yüksek Rhizopon konsantrasyonu olan 200 mg/l'lik uygulamada tespit edilmiştir. Sardunya türleri dikkate alındığında kök kalitesi bakımından uygulamalara en iyi cevap veren Bodur türü sardunyalardır. Ortalama %80 ile en yüksek kök kalitesi bu türde belirlenmiştir. Uygulama yapılmayan bitkilere nazaran kök kalitesi Rhizopon uygulamalarına bağlı olarak artmıştır (Çizelge 4). Benzer biçimde, Martin ve Ingram (1989), *Manolya (Manolia grandiflora)*'da yaptıkları çalışmada farklı tarihlerde aldıkları çeliklere farklı dozlarda IBA ve IBA+NAA uygulamaları yapmıştır. Araştırmacılar, çelik alma zamanı ve hormon uygulamasına bağlı olarak köklenme oranının % 6 ile % 89 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca hormon uygulamalarının kök kalitesini kontrole göre artırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Rhizopon konsantrasyonlarının sardunya çeliklerinin kök kalitesi (%) üzerine olan etkisi

Uygulama	Sardunya Türü			Uygulama ORT.
	Sakız	Bodur	Canan	
200 mg/l Rhizopon	93.33 a	100.00 a	80.00 a	91.11 A
100 mg/l Rhizopon	53.33 b	66.67 b	53.33 b	57.78 B
0 mg/l Kontrol	46.67 b	73.33b	40.00 b	53.33 B
Sardunya Türü ORT.	64.44 B	80.00 A	57.78 B	*
LSD (0,05)		*		

\* :  $p < 0.05$ , ÖD: Önemli Değil. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

LSD (0.05) Tür : 23.088, LSD (0.05) Uygulama : 15.707, LSD (0.05) Tür x Uygulama : 22.406



### Sonuçlar ve Öneriler

Günümüzde sürdürülebilir peyzaj çalışmalarında en çok yer verilen süs bitkileri gruplarının başında mevsimlik çiçekler gelmektedir. Bu bitkiler içerisinde sardunya türleri ayrı bir öneme sahiptir. *Geraniaceae* familyası içerisinde yer alan Sardunya (*Pelargonium* spp.) türleri, uzun ömürlü, çevre şartlarına dayanıklı ve bakımının kolay olması nedeniyle, ev balkonları, teras ve bahçe düzenlemelerinde en fazla tercih edilen süs bitkileri grubu içerisinde yer almaktadır. Genellikle tohumdan yetiştirilen sardunyaları çiçekli kompakt bir görünüme kavuşturabilmek için uzun bir zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, vejetatif yöntemlerle çok daha kısa bir süre içerisinde çoğaltılabilmeleri, saksıda yetiştirilmeye uygun yuvarlak bir form elde edilmesi ve erken çiçeklenmenin sağlanabilmesi bakımından bitki büyüme düzenleyicilerin uygun konsantrasyonlarda kullanılması büyük önem taşımaktadır. Öte yandan yetiştiricilikte çoğaltma ortamlarının iyi hazırlanması da bitki gelişimini yakından etkilemektedir.

Üç farklı sardunya türü üzerinde gerçekleştirilen bu araştırmada yumuşak yaprak çeliklerine uygulanan IBA içerikli Rhizopon'un bitkilerin köklenme özellikleri üzerinde önemli etkiler meydana getirdiği belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu bağlamda süs bitkileri sektörü açısından pratiğe aktarılabilir ve uygulanabilir niteliktedir.

Günümüzde iç mekan süs bitkilerinin üretiminde yaşanan güçlüklerin en başında bitkisel çoğaltım materyalinin teminindeki güçlükler, girdi maliyetlerinin yüksek olması gelmektedir. Bu nedenle süs bitkileri üretimi açısından yurt dışına bağımlı hale gelmektedir. Süs bitkilerinden sardunya gibi oldukça geniş bir kullanıma sahip saksılı bitkilerden yerel türler kullanılarak çoğaltımın yapılabilmesi oldukça büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda BBD'lerin çelikle üretimde kullanımı, daha hızlı, homojen ve yüksek kalitede fidelerin oluşumuna katkı sağlayacaktır. Bu çalışmadan elde edilen veriler ışığında özellikle oksin türevi BBD gruplarının yaprak çeliklerinden çoğaltımda sardunyalar için önemli bir üretim yöntemi olduğu görülmektedir. Araştırmada kullanılan IBA terkipli Rhizopon'un özellikle 200 mg/l'lik konsantrasyonu sardunya çeliklerinde yüksek oranda köklenme başarısı elde edilmesini sağlarken, kök kalitesinin de artmasını sağlamıştır.

**Not:** Bu çalışma, ÇOMÜ Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yürütülmüş olan; 'Sardunya Türlerinin Vejetatif Çoğaltımında Farklı Ortam ve Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Etkilerinin Araştırılması' başlıklı Yüksek Lisans Tez çalışmasından üretilmiştir.

## Kaynaklar

- Aksu E, Görür G ve Ertan N, 1994. Bazı Büyüme Düzenleyici Maddelerin Sardunya'nın Pinto Red Çeşidine Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Sonuç raporu, Yalova, S:1-15
- Aleksandrova M ve Zarubenko A U, 1991. Rhododendron Propagation by Cuttings with the Use of Growth Regulators, Byulleten-Glaurogo-Botanicheskogo-Sada,1991,No:159, P:37-42
- Anonymous, 2022. International Statistics Flowers and Plants 2013 AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association Volume:61, Netherlands.
- Çelebi G, Bayrav G ve Akıncı G, 1983. Artan Miktarlarda Uygulanan Mineral Gübrelemenin Sardunya'nın (Pelargonium zonale) Gelişimi ve Çiçek Açımı Üzerine Etkisi, TOAG-455 Proje Sonuç Raporu, S:53
- Kroin, J.,2009. Propagation of plants from cuttings using rooting solutions by foliar methods. In Comb. Proc. Int. Plant Propag. Soc (Vol. 59, pp. 437-453).
- Larson, R.A. ve Fonterno, W.C., 1992. Introduction to Floriculture. San Diego. 2nd edn. Academic press: 636pp.
- Martin, C.A. ve Ingram, D.L., 1989. Rooting response of Magnolia grandiflora 'Glen St. Mary' as a function of cutting harvest date and exogenously-applied hormones. Combined Proceedings - International Plant Propagators' Society, Vol. 39, 361-367 ref. 9.
- Mostafa, M.M., 1996. Effect of indol-3-butyric acid and some nutrient elements on rooting of hydrangea cuttings. Alexandria Journal of Agricultural Research, Vol. 41, No. 2, 237-246 ref. 19
- Prakasa Rao, E. V. S., Ganesha Rao, R. S., & Ramesh, S.,1995. Seasonal Variation in Oil Content and Its Composition in Two Chemotypes of Scented Geranium (Pelargonium sp.). Journal of Essential Oil Research, 7(2), 159–163. <https://doi.org/10.1080/10412905.1995.9698491>
- Pulatkan M ve Var M, 2002. Rhododendron Luteum Sweet'in Değişik Köklenme Ortamlarında Çelikle Üretilmesi, II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim 2002, Antalya, S:248-254.
- Sahib Z ve Abbas J A, 2012. Effect of foliar application of PRO.SOL Nutrient Solution and Liquorice Extract on Growth and Flowering of Geranium ( Pelargonium zonale L.), Journal of Agricultural Botany, 11-1: (3) 4
- Serek M ve Sriskandarajah S, 2005. Physiological and Molecular Effects of Thidiazuron and Ethylene on Leaf Yellowing and Rooting of Pelargonium (Pelargonium zonale hybrids) Cuttings, Hannover University, P: 112
- Zawadzinska A ve Dobrowolska A , 2004. Effects of paclobutrazol on growth and flowering of Pelargonium x hortorum Bailey heterositic cultivars. Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, Agricultura, 93: 409-414.