



ORMAN GÜLÜ (*Rhododendron ssp.*) ÇELİKLERİNİN KÖKLENMELERİ ÜZERİNE FARKLI UYGULAMALARIN ETKİLERİ

Bahadır ALTUN^{1*}, Hüseyin ÇELİK²

¹Kırşehir Ahi Evran University, Agricultural Faculty, Department of Horticulture, 40200, Kırşehir, Türkiye

²Ondokuz Mayıs University, Agricultural Faculty, Department of Horticulture, 55200, Samsun, Türkiye

Özet: Bu araştırma, Türkiye doğal orman gülü türlerinin (*Rhododendron ponticum* L., *R. luteum* Sweet, *R. caucasicum* Pallas, *R. simirnovii* Trautv ve *R. ungeronii* Trautv) çeliklerinin köklenme oranları (%) üzerine farklı çelik alma dönemi, farklı IBA dozlarının ve köklendirme ortamlarının etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Ağustos ayının sonu, Ekim ayının ilk yarısı ve Kasım ayının ikinci yarısında alınan tepe çelikleri, İndol-3-Bütirik Asit (IBA)'in 0, 2000 ppm, 4000 ppm ve 8000 ppm dozlarına tabi tutularak alttan ısıtmalı tavalarda ve mistleme sulama altında köklendirme ortamlarına dikilmiştir. Köklendirme ortamı olarak asidik torf+perlit (3:1) ve perlit ortamı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda yıllara göre değişmekle beraber en yüksek köklenme oranları *R. ponticum*, *R. smirnovii* ve *R. ungeronii* türlerinde asidik torf+perlit (3:1) ortamında (sırasıyla % 75.83, %59.17 ve %25), *R. luteum* ve *R. caucasicum* türlerinde ise perlit ortamında (sırasıyla %64.17 ve %29.17) olduğu tespit edilmiştir. Orman gülü çeliklerinin köklenme seviyelerinin; türe, çelik alma dönemine, köklenme ortamına, kullanılan IBA dozuna ve yıllara bağlı olarak değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Rhododendron*, Çelik, Köklendirme ortamı, IBA


The Effect of Different Applications on Rooting of *Rhododendron spp* Cuttings


Abstract: This research was carried out to determine the effects of different cutting taking periods, IBA doses and different rooting environments on the rooting rates (%) of Turkish natural rhododendron species (*R. ponticum* L., *R. luteum* Sweet, *R. caucasicum* Pallas, *R. simirnovii* Trautv and *R. ungeronii* Trautv) cuttings. The shoot-tip-cuttings taken at the end of August, the first half of October and the second half of November were subjected to 0, 2000 ppm, 4000 ppm and 8000 ppm doses of Indole-3-Butyric Acid (IBA). They were then planted in rooting media in bottom heated pans and under misting irrigation. Acidic peat+perlite (3:1) and perlite medium were used as rooting media. As a result of the research, although it varies from year to year, the highest rooting rates were found in *R. ponticum*, *R. smirnovii* and *R. ungeronii* species in acidic peat + perlite (3:1) medium (75.83%, 59.17% and 25%, respectively). *R. luteum* and *R. caucasicum* species were found to be in perlite environment (64.17% and 29.17%, respectively). Rooting levels of rhododendron cuttings; It was determined that it varies depending on the species, cutting period, rooting environment, IBA dose used and years.

Keywords: *Rhododendron*, Cutting, Rooting medium, IBA

*Sorumlu yazar (Corresponding author): Kırşehir Ahi Evran University, Agricultural Faculty, Department of Horticulture, 40200, Kırşehir, Türkiye

E mail: bahaltun@gmail.com (B. ALTUN)

Bahadır ALTUN  <https://orcid.org/0000-0002-6503-7109>

Hüseyin ÇELİK  <https://orcid.org/0000-0003-1403-7464>

Gönderi: 01 Şubat 2024

Kabul: 01 Mart 2024

Yayınlanma: 15 Mart 2024

Received: February 01, 2024

Accepted: March 01, 2024

Published: March 15, 2024

Cite as: Altun B, Çelik H. 2024. The effect of different applications on rooting of *Rhododendron spp* cuttings. BSJ Eng Sci, 7(2): 351-358.

1. Giriş

Türkiye, biyoçeşitlilik yönünden dünyanın en önemli gen merkezlerinden biridir. Ülkenin sahip olduğu farklı ekolojiler ve topoğrafik yapılar birçok bitki türünün yetişmesine olanak sağlamaktadır. Zengin tür çeşitliliği içerisinde önemli bitkilerden biri de orman gülleridir. Bu bitkiler ülkemizde, Karadeniz kıyı şeridi boyunca, doğuda Artvin'den başlayarak, batıda Istranca Dağlarına kadar, dağların kuzeye bakan yamaçlarında doğal olarak yetişmektedir.

Günümüzde *Rhododendron* cinsi içerisinde yer alan bitkiler karakteristik özelliklerinden dolayı dış mekân düzenlemelerinde ve saksılı süs bitkisi olarak kullanım açısından son derece popüler bitkilerdir. Doğada yetişen orman güllerinin estetik güzelliği bu bitkilerin günümüz modern bahçelerindeki düzenlemelerde yaygın olarak kullanılmasını sağlamıştır. Kentsel peyzaj

planlamalarında kültüre alınmış doğal orman gülü türlerinin yanı sıra ıslah çalışmaları ile geliştirilmiş ve günümüzde sayıları binlerle ifade edilen orman gülü çeşitleri de sıkça kullanılmaktadır. Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren orman gülleri gösterişli süs bitkileri olmalarına rağmen yerli türler henüz kültüre alınmadığı için kentsel peyzaj uygulamalarında süs bitkisi olarak kullanılmamaktadır. Peyzaj planlamalarda kullanılan orman gülleri ise ithal edilerek, yüksek fiyatlarla tüketiciye sunulmaktadır.

Orman gülü fundagiller (*Ericaceae*) familyasındaki *Rhododendron* cinsi içinde yer alır. Doğal olarak yayılış gösteren orman güllerinin, doğal tür sayısı değişik kaynaklara göre değişmekle birlikte yaklaşık 1000 ile 1466 civarında olduğu bildirilmektedir (Rai ve ark., 2013; e-Floras, 2024). Herdemyeşil veya yaprağını döken çalı, nadiren de ağaç şeklinde bitkileri olan bir türdür



(Cullen, 2005). Yaprağını döken bazı orman gülü türlerinde yeşil olan yapraklar yeşilden sarıya sonra da kahverengi ve kızıla dönerek güzel bir sonbahar renk görünümü sergilemektedirler. Orman gülü çiçekleri sürgün uçlarında tek tek veya salkım halinde meydana gelip oldukça büyük ve çok farklı renktedirler. Gerek yaprak özellikleri gerekse çiçek renklerinden dolayı dünyada önemli bir süs bitkisi olan ormangülleri ülkemizde henüz süs bitkisi sektörüne kazandırılmamıştır (Altun, 2021).

Orman gülleri, alçak boylu yer örtücünden orta büyüklükteki çalı veya ağaca kadar oldukça farklı boyut ve şekillerde gelişen türleri içerir. Bazı çeşitler yuvarlak bir habitat oluştururken, diğerleri açık çalı veya dik büyüyen bir ağaç formunda olabilir (Cullen, 2005; Shen ve ark., 2015; Francon ve ark., 2017; Li ve ark., 2018). Bazı türler yaprak döken, diğerleri ise her dem yeşildir. *Rhododendron* türleri benzersiz özelliklerinden dolayı geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bu bitkiler özellikle dış mekan peyzaj planlamalarında tek başına veya diğer çalılarla birlikte bordür bitkisi olarak, uzun boylu olanlar ise perde bitkisi veya vurgu bitkisi olarak kullanılabilir. Doğal ve kültürü yapılan *Rhododendron* türleri ve çeşitli ıslah yöntemleriyle elde edilen çeşitler, birçok ülkede bahçeleri gösterişli çiçekleriyle süslemektedir (Hay ve ark., 2006; Weia ve ark., 2018).

Değerli bir süs bitkisi olan ormangülü taksonu, diğer birçok kültür bitkisine benzer şekilde generatif veya vejetatif yöntemlerle çoğaltılabilmektedir. Dünyanın birçok ülkesinde kentsel peyzaj planlamalarında aranan ve istenen bitkiler olan orman gülleri ülkemizde henüz yeterince kullanılmamaktadır. Bunun başlıca nedenleri birçok bitki gibi kolay çoğaltılamaması ve yetişmesi için asidik toprak ve nemli bir ortama ihtiyaç duymasıdır. Orman gülleri çoğaltım bakımından türler arasında oldukça farklı özellikler göstermekte ve her tür çoğaltma bakımından farklı koşullar istemektedir. Çelikle çoğaltmada başarıyı artırmak için çelik alma zamanı, çelik şekli (yeşil çeliklerde düz ve ökçeli kesim, odunsu çeliklerde düz kesim), sıcaklık uygulamaları, köklenmeyi teşvik edici madde uygulamaları (Hwang ve ark., 1998; Czekalski, 1988; Krzymin'ska ve Czekalski, 1998; Remotti, 2003; Ferriani ve ark., 2006) gibi bir çok yöntem ve vermikülit, hindistan cevizi lifi-torf-perlit- kum gibi farklı köklendirme ortamları köklendirmede ciddi oranda (%5-%95) farklılık yaratmaktadır (Matysiak ve Nowak, 2008; Pignatti ve ark., 2004). Bu çalışma ile düşük köklenme oranına sahip orman gülü türlerinin köklenme

yüzdelerinin artırılarak bu alandaki boşluğun doldurulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Bitki Materyali

Araştırmanın bitki materyalini Artvin il ve ilçe sınırlarında doğal yayılış alanlarından alınan beş farklı *Rhododendron* türünün (*R. luteum* Sweet, *R. ponticum* L., *R. ungeronii* Trautv, *R. simirnowii* Trautv, *R. caucasicum* Pallas) çelikleri oluşturmuştur (Tablo 1).

2.2. Çeliklerin Alınması, Taşınması ve Köklendirme Ortamı

Seçilen ve teşhisleri yaptırılan 5 ormangülü türüne ait çelikler Ağustos ayının sonu, Ekim ayının ilk yarısı ve Kasım ayının ikinci yarısında olmak üzere 3 farklı dönemde yıllık sürgünlerden tepe çeliği olarak alınmıştır. Bu işlem 2 yıl tekrarlanmıştır. Tüm türlerden her dönemde 500'er adet çelik alınmıştır. Çeliklerde su kaybını minimuma indirmek amacıyla, tepe yaprağının yarısı bırakılarak diğer yaprakların tamamı çıkarılmıştır. Hazırlanan çelikler yirmişerli demetler halinde bağlanarak içerisine nemli gazete serili köpük kaplara konulmuş ve üzerlerine buz torbası konularak dikim zamanına kadar bu şekilde muhafaza edilmiştir. Araştırmada köklendirme ortamı olarak perlit ve asidik torf + perlit (3:1) karışımından oluşan iki farklı ortam kullanılmıştır. Köklendirme tavasına doldurulan bu karışım düz bir yüzey elde edilinceye kadar düzeltilmiştir. Her iki ortam dikimden önce sisleme ünitesinin çalıştırılmasıyla nemlendirilerek dikime hazır hale getirilmiştir.

2.3. Çeliklerin Dikimi

Deneme alanına getirilen çelikler, canlı dokuya ulaşmak için alt kesim dip boğumun hemen 0.5 cm altından düz olarak (Ağaoğlu ve ark., 2001) kesilmiştir. Hazırlanan çeliklerin dip kısımları 5 sn süre ile 0, 2000 ppm, 4000 ppm ve 8000 ppm dozlarında hazırlanan Indol Butrik Asit (IBA) çözeltisi içerisinde tutulmuştur. Daha sonra çelikler, sıcaklık (alttan ısıtmalı) ve nem kontrollü (sisleme altında) iki farklı köklendirme ortamına (perlit ve asidik torf+ perlit karışımı) tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre dikilmiştir. Her tekerrürde 20 adet çelik olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak deneme kurulmuştur. Denemede homojeniteyi sağlamak için çelikler SÜ x SA: 4.5 x 3 cm aralıklarla dikilirken tekerrürler arasında 5.5 cm, türler arasında ise 10 cm aralık bırakılmıştır. Köklendirme ortamının sıcaklığı 24 °C (±1)'de sabit tutulmuştur.

Tablo 1. *Rhododendron* çeliklerinin alındıkları yerlere ait veriler

Türler	Rakım	Koordinat	Lokasyon
<i>R. ponticum</i> L.	1652 m	41°08'914 K / 41°46'205 D	Artvin
<i>R. luteum</i> Sweet	1671 m	41°10'424 K / 42°18'943 D	Şavşat
<i>R. simirnowii</i> Trautv.	1982 m	40°14'743 K / 41°35'699 D	Murgul
<i>R. ungeronii</i> Trautv.	1249 m	41°18'870 K / 41°53'495 D	Borçka
<i>R. caucasicum</i> Pallas	2289 m	41°43'450 K / 42°28'376 D	Şavşat

Köklendirme ortamının nemi ise çeliklerin yaprakları kurumayacak şekilde sisleme zamanı manuel olarak ayarlanarak sağlanmıştır. Çelikler 190 gün sonra köklendirme ortamlarından sökülerek değerlendirilmiştir. Köklendirme ortamından sökülen çeliklerde bir veya daha fazla adventif kök oluşturan çelik köklenmiş olarak kabul edilmiştir. Elde edilen sonuçlar % olarak hesaplanmış ve köklenme oranı belirlenmiştir.

İstatistik analizler

Denemelerden elde edilen 2 yıllık veriler birleştirilmiş ve analiz edilmeden önce Log(10) transformasyonuna tabii tutulmuştur. Elde edilen bulgulara tek yönlü varyans analizi (P<0.05) uygulanmıştır. Ele alınan konular arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır. Çizelgedeki veriler orjinal değerlerdir ve harflendirmeler transforme edilmiş veriler üzerinden yapılmıştır. İstatistik Analizleri SPSS (v.29) Paket Programı kullanılarak yapılmıştır.

3. Bulgular

Türkiye’de doğal olarak yetişen *R. ponticum* L., *R. luteum* Sweet, *R. smirnovii* Trautv., *R. ungeronii* Trautv. ve *R. caucasicum* Pallas. orman gülü türlerinden farklı dönemlerde alınan tepe çeliklerine, farklı IBA dozları uygulanarak farklı ortamlarda köklendirilmiştir. İki yıl tekrarlanan çalışma sonucunda elde edilen bulgular türler bazında aşağıda değerlendirilmiştir.

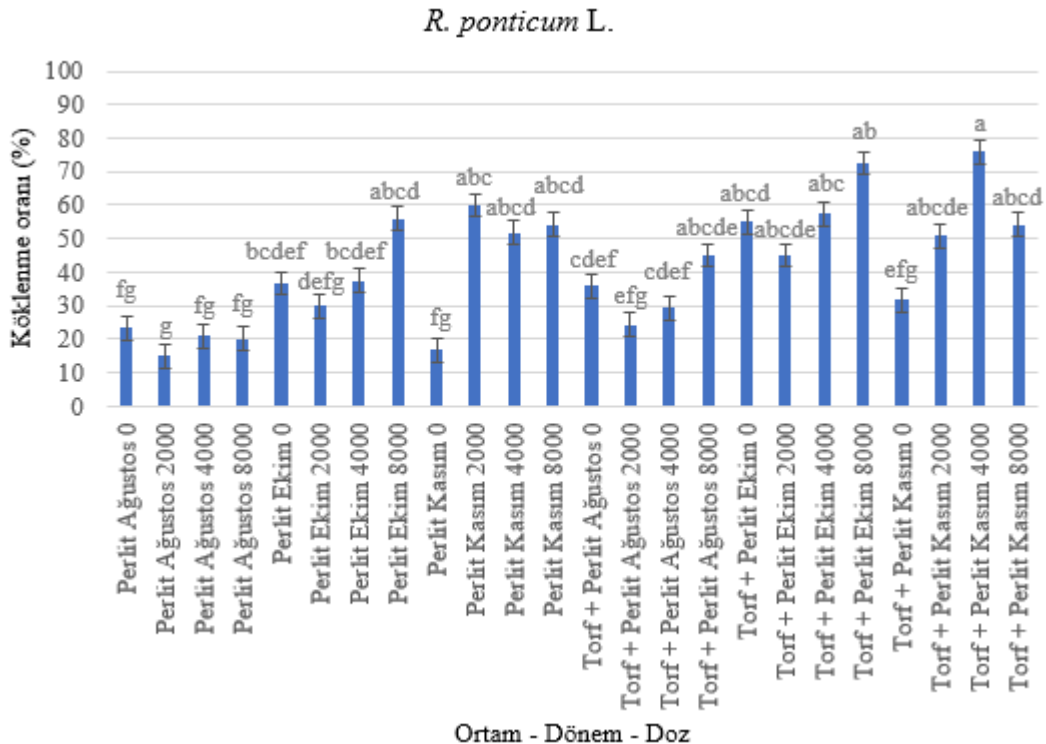
3.1. *Rhododendron ponticum* L.

R. ponticum L. orman gülü türünün tepe çeliklerinin köklenme oranları üzerine, köklendirme ortamlarının, çelik alma dönemlerinin, IBA dozlarının ve yılların etkileri Şekil 1’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde perlit ortamı ile torf+perlit ortamı

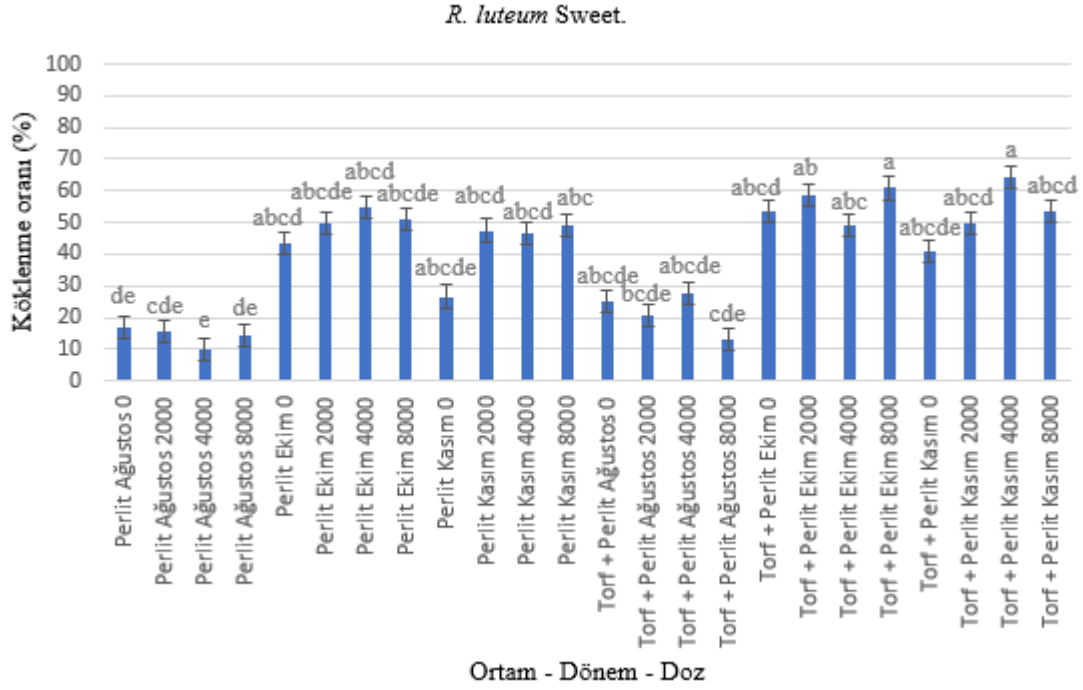
arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli düzeyde (P<0,05) olduğu tespit edilmiştir (F(23,120)=4,98). Perlit ortamında en yüksek köklenme oranı %60 ile Kasım ayında alınan ve 2000 ppm IBA dozu uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Aynı ortamda en düşük değer (%15) ise Ağustos ayında alınarak 2000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Torf+perlit ortamında ise en yüksek köklenme oranı (%75,83) Kasım ayında alınan ve 4000 ppm IBA dozu uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Aynı ortamda Ekim ayında alınan ve 8000 ppm IBA uygulanan çeliklerden %72,5 oranında köklenme elde edilirken, bu ortamda en düşük köklenme oranı %24,17 olarak Ağustos ayında alınan ve 2000 ppm IBA uygulanan çeliklerde gerçekleşmiştir.

3.2. *Rhododendron luteum* Sweet.

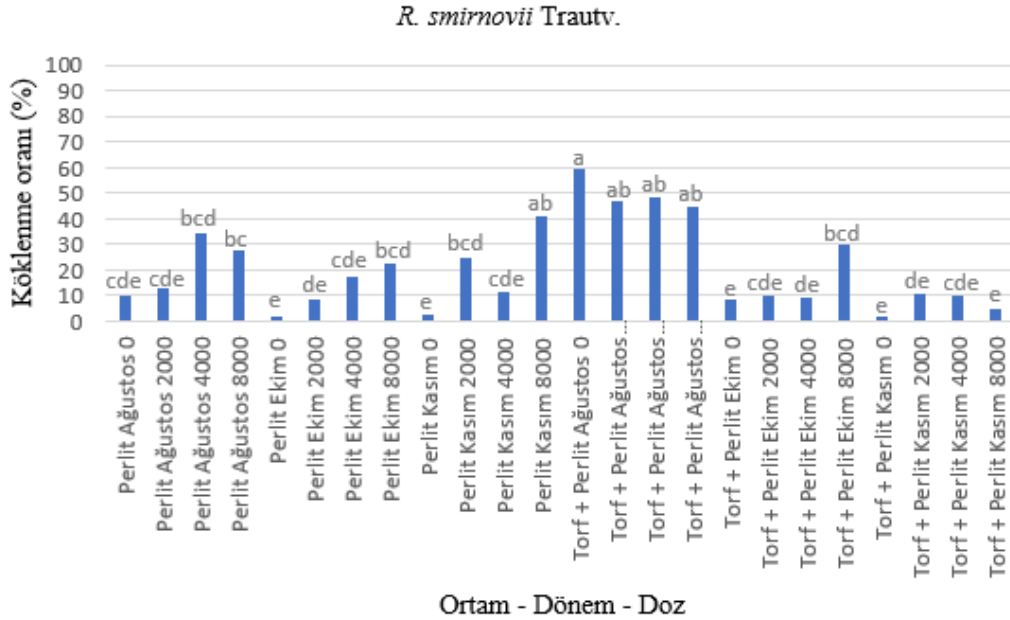
R. luteum Sweet. türünün tepe çeliklerinin köklenme oranları üzerine, köklendirme ortamlarının, çelik alma dönemlerinin, IBA dozlarının ve yılların etkileri Şekil 2’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde perlit ortamı ile torf+perlit ortamı arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli düzeyde (P<0,05) olduğu tespit edilmiştir (F(23,120)=2,24). Perlit ortamında en yüksek köklenme oranı %55 ile Ekim ayında alınan ve 4000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Aynı ortamda en düşük değer (%10) ise Ağustos ayında alınarak 4000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Torf+perlit ortamında ise en yüksek köklenme oranı %64,17 ile Kasım ayında alınan ve 4000 ppm IBA dozu uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Bu ortamda en düşük köklenme oranı %13,33 olarak Ağustos ayında alınan ve 8000 ppm IBA uygulanan çeliklerde gerçekleşmiştir.



Şekil 1. *R. ponticum* L. türü çeliklerinin köklenme oranları.



Şekil 2. *R. luteum* Sweet. türü çeliklerinin köklenme oranları.



Şekil 3. *R. smirnovii* Trautv. türü çeliklerinin köklenme oranları.

3.3. *Rhododendron smirnovii* Trautv.

R. smirnovii Trautv. türü tepe çeliklerinin köklenme oranları üzerine, köklendirme ortamlarının, çelik alma dönemlerinin, IBA dozlarının ve yılların etkileri Şekil 3'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde perlit ortamı ile torf+perlit ortamı arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli düzeyde ($P<0,05$) olduğu tespit edilmiştir ($F(23,120)=7,47$). Perlit ortamında en yüksek köklenme oranı %40,83 ile Kasım ayında alınan ve 8000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Torf+perlit ortamında ise en yüksek köklenme oranı ise

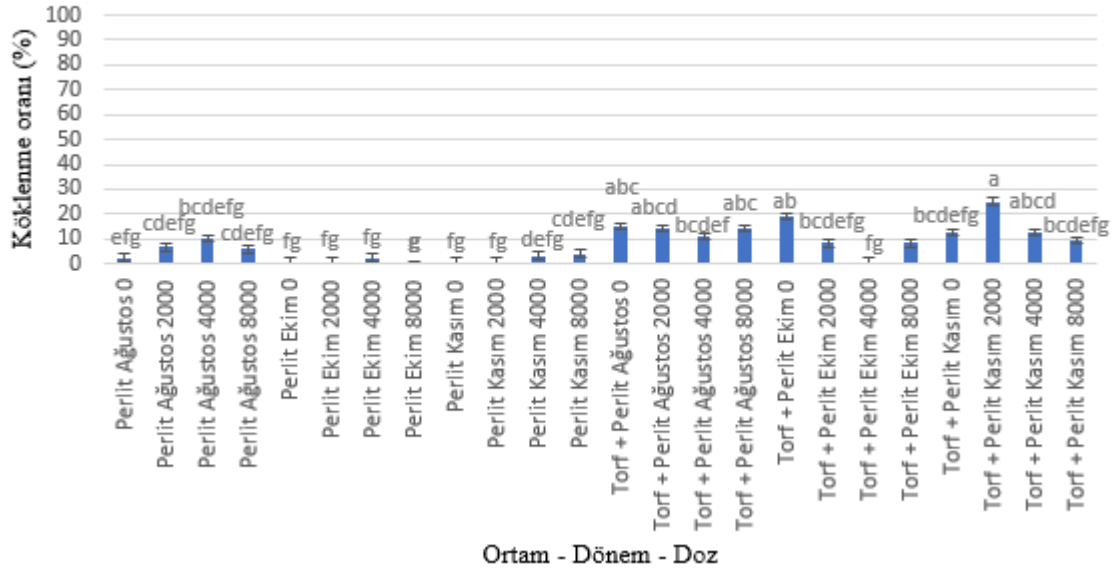
(%59,17) Ağustos ayında alınan ve IBA dozu uygulanmayan kontrol grubu çeliklerden elde edilmiştir.

3.4. *Rhododendron ungeronii* Trautv.

R. ungeronii Trautv. türü tepe çeliklerinin köklenme oranları üzerine, köklendirme ortamlarının, çelik alma dönemlerinin, IBA dozlarının ve yılların etkileri Şekil 4'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde perlit ortamı ile torf+perlit ortamı arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli düzeyde ($P<0,05$) olduğu tespit edilmiştir ($F(23,120)=4,29$). Perlit ortamında en yüksek köklenme oranı %10 ile Ağustos ayında alınan ve 4000

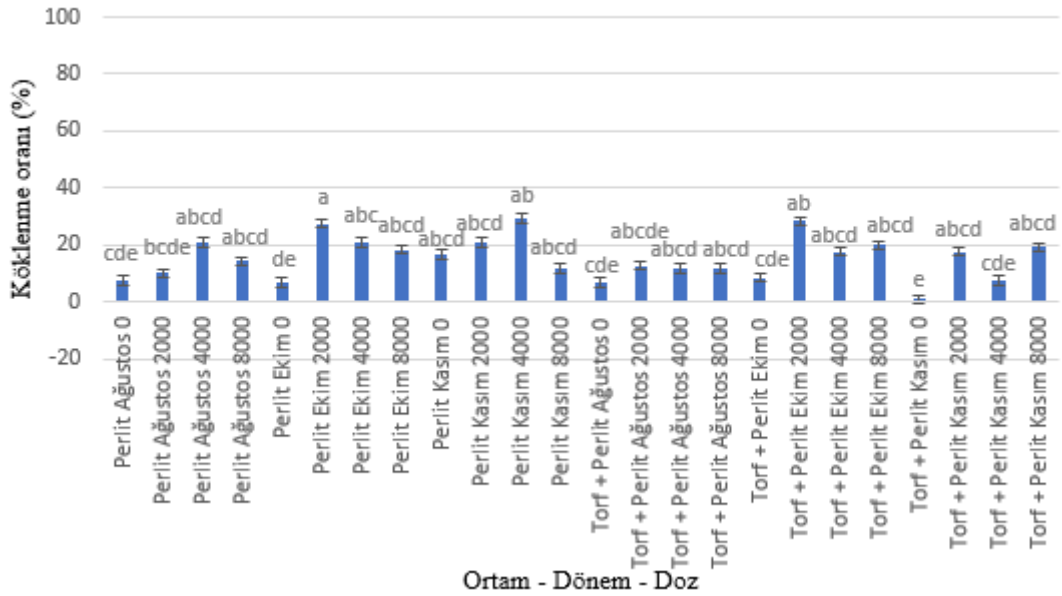
ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. (%25) Kasım ayında alınan ve 2000 ppm IBA dozu Torf+perlit ortamında ise en yüksek köklenme oranı uygulanan çeliklerden elde edilmiştir.

R. ungeronii Trautv.



Şekil 4. *R. ungeronii* Trautv. türü çeliklerinin köklenme oranları.

R. caucasicum Pallas



Şekil 5. *R. caucasicum* Pallas. türü çeliklerinin köklenme oranları

3.5. *Rhododendron caucasicum* Pallas.

R. caucasicum Pallas türü tepe çeliklerinin köklenme oranları üzerine, köklendirme ortamlarının, çelik alma dönemlerinin, IBA dozlarının ve yılların etkileri Şekil 5'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde perlit ortamı ile torf+perlit ortamı arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli düzeyde ($P < 0,05$) olduğu tespit edilmiştir ($F(23,120)=2,51$). Perlit ortamında en yüksek köklenme oranı %29,17 ile Kasım ayında alınan ve 4000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Torf+perlit ortamında ise en yüksek köklenme oranı (%28,33) Ekim ayında alınan ve 2000 ppm IBA dozu uygulanan çeliklerden elde edilmiştir.

4. Tartışma

R. ponticum L. orman gülü türünün çeliklerinin köklenme oranları yıllar birleştirilerek incelendiğinde en yüksek köklenme oranını %75,83 ile Kasım ayında alınan ve 4000 ppm IBA dozu uygulanan ve Torf+perlit ortamında dikilen çeliklerden elde edilmiştir. Çeliklerin köklenme oranları üzerine birçok faktör etkilidir. Bu faktörlerin başında, bitkinin genetik yapısının yanında, çeliğin bünyesinde bulunan veya hazır olarak verilen büyüme düzenleyici maddeler gelmektedir. *R. ponticum* L. çeliklerinin anatomik yapısı ile yan kök oluşumu üzerine

bir araştırma yapan Strzelecka (2007), bitki büyümeyi düzenleyicisi uygulanan çeliklerde adventif kök oluşumlarının 3. haftadan sonra meydana geldiğini, uygulama yapılmayan kontrol çeliklerinde ise dikimden 6 hafta sonra bile köklenme olmadığı bildirmiştir. Almeida ve ark. (2003) ise *R. ponticum* subsp. *baeticum* türünün çelikleri ile yaptıkları çalışmada oksin (IBA ve NAA) uygulamalarının köklenme başarısını %91 ile %100'e çıkarabileceğini ifade etmektedirler. Lonca ve ark. (2004) Brilliant (*Rhododendron*) çeşidi çeliklerinde köklenme oranının torf + perlit ortamında %78,5, torf ortamında ise %69,5 olduğunu ve büyümeyi düzenleyici maddelerin köklenmeyi önemli düzeyde artırdığını bildirmişlerdir. Kondratovics ve Megre (2000) IBA uygulamasının köklenmeyi artırdığı gibi adventif kök oluşumunu da hızlandığını ortaya koymuşlardır. Zaharia ve ark. (2002), Apollo orman gülü çeşidinin çelikle çoğaltılması üzerine yaptıkları bir çalışmada büyümeyi düzenleyici madde uygulanmasıyla köklenme süresinin kıaldığını tespit etmişlerdir. Araştırmacıların bulguları ile elde mevcut çalışma sonucunda elde edilen bulgular paralellik arz etmekte ve *R. ponticum* çeliklerinin köklenebilmesi için büyümeyi düzenleyici madde kullanımının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca mevcut çalışma sırasında çeliklerin köklenmesi üzerine dönemlerin, köklendirme ortamlarının ve hatta yılların dahi etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Köklendirme çalışmasının yapıldığı *R. luteum* türünün çeliklerinin yıllar birleştirilerek yapılan analiz sonucunda köklenme oranı bakımından en yüksek oran Kasım ayında alınan ve 4000 ppm IBA dozu uygulandıktan sonra Torf+perlit ortamına dikilen çeliklerde %64,17 olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada ilk yıl %93'ler seviyesinde çok yüksek olan köklenme oranları, ikinci yıl %33'ler seviyesine düşmüştür. *R. luteum* türünde II. yıl külleme hastalığı gözlemlenmiştir. Bu hastalıkla düzenli olarak kültürel ve kimyasal mücadele yapılmasına rağmen köklü ve köksüz çeliklerin aşırı derecede külleme etkisinde kaldığı tespit edilmiştir. II. yıl köklenme oranında yaşanan düşüşün külleme hastalığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Mevcut çalışmada yaprak döken tek tür olan *R. luteum* ilk yıl verileri dikkate alındığında en yüksek köklenme oranını veren tür olarak ortaya çıkmıştır. Aleksandrova ve Zarubenko (1991) tarafından yapılan bir çalışmada, yaprak döken 13 ve yarı herdemeyeşil olan 17 orman gülü türü ile hibrid çeşitlerin çelikle çoğaltılması denenmiştir. Araştırmacılar, büyümeyi düzenleyici madde uygulamalarıyla köklenmenin büyük oranda arttığını, en yüksek dozların en iyi sonucu verdiğini ve herdemeyeşil türlere göre yaprak döken türlerin daha kolay köklendiğini saptamışlardır. Araştırmacıların çalıştığı türler ile bu çalışmadaki orman gülü türleri farklı olsa da çoğaltma çalışmasından elde edilen sonuçlar araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

R. smirnovii Trautv. orman gülü türüne ait çeliklerin köklenmesi üzerine araştırmanın her iki yılında Ağustos döneminde alınan ve kontrol dozu uygulanarak torf

ortamına dikilen çeliklerde I. yıl % 5,00, II. yıl ise %73,33 oranında köklenme elde edilmiştir (Altun, 2011). Ancak yıllar birleştirilerek yapılan analiz sonucunda en yüksek köklenme oranı (%59,17) Ağustos ayında alınan IBA uygulamadan Torf+perlit ortamına dikilen çeliklerden elde edilmiştir. Çalışmadaki bütün türlerde olduğu gibi yıllar arasında meydana gelen bu farkın alınan çeliklerin yıllar bazında maruz kaldığı iklim koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca diğer bir faktör ise Hieke (1979) tarafından yapılan çalışma içerisinde saklıdır. Bu çalışmada araştırmacı 262 orman gülü çeşidinin yapraklarının ve çiçek tomurcuklarını soğuklara dayanımlarını araştırmış, en dayanıklı yaprak ve çiçeklerin *R. smirnovii* ile *R. catawbiense* türlerinde olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çelikleri kolay köklenen çeşitlerin soğuklara dayanıklı olmadığını tespit etmiştir. Dolayısıyla soğuklara en dayanıklı tür olarak tespit edilen *R. smirnovii* türünün çelikleri zor köklenebilir. Ylatalo (1979) da yaptığı çalışmada *R. smirnovii*'nin en zor köklenen tür olduğunu bildirmektedir. Czekalski (1998) ise bu türün vejetatif olarak çoğaltılması üzerine çok az çalışıldığı ve genellikle vejetatif yolla çoğaltılmasının zor olduğunu bildirmektedir. Ancak bütün bu verilere rağmen mevcut çalışmada özellikle II. yıl elde edilen %73,33'lük köklenme oranının oldukça yüksek olduğu ve *R. smirnovii* türünün çelikle kolaylıkla çoğaltılabilmesinin mümkün olduğu düşünülmektedir.

R. ungerii Trautv. orman gülü türünde çeliklerin köklenme oranı üzerine uygulamaların etkisi incelendiğinde uygulamaların ve çelik alma zamanlarının köklenme üzerine istatistiki anlamda etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında *R. ungerii* çeliklerinin en zor ve en düşük oranda köklendikleri tespit edilmiştir. Köklendirme ortamında 220 gün tutulan çeliklerde kallus oluşumunun gerçekleştiği, çeliklerin hayatta kaldığı ancak köklenme oranlarının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlara ulaşan Czekalski (1998) de bu türün vejetatif olarak çoğaltılmasının çok zor olduğunu bildirmektedir. Czekalski (1996) peyzaj bitkisi olarak kullanılan 4 kültür çeşidinin çelikleri ile yaptığı çalışmada çeliklerin düşük bir köklenme kabiliyeti ve canlılık sergilediğini ve 451 çelikten sadece 7 bitki elde edebildiğini bildirmiştir. Her bitki vejetatif veya generatif yöntemlerle çoğaltılabilir. Burada önemli olan bitki için uygun çoğaltma yönteminin tespit edilmesidir. Çeliklerinde köklenme oranları çok düşük olan bu tür de havai daldırma ile %100 oranında çok yüksek düzeyde bir köklenme gerçekleşmiştir (Altun, 2023). Dolayısıyla yapılan çalışmalar dikkate alındığında bu tür için çelikle çoğaltma yönteminin çok uygun bir yöntem olmadığı sonucuna varılabilir.

R. caucasicum Pallas çeliklerinin köklenme oranları üzerine ortam, dönem, doz ve yılların etkileri incelendiğinde en yüksek köklenme oranı %28,33 seviyesinde kaldığı tespit edilmiştir. Yukarıda *R. ungerii* türünde bahsedildiği gibi bu tür için de uygun çoğaltma yönteminin çelik değil havai daldırma olduğu söylenebilir. Altun (2023) yaptığı çalışmada havai

daldırma yöntemi ile *R. caucasicum* türünde %100 oranında köklenme meydana geldiğini bildirmiştir. Elde edilen verilere göre orman gülü çeliklerinin köklenmeleri üzerine türlerin, çelik alma dönemlerinin, köklenme ortamı özelliklerinin ve kullanılan büyümeyi düzenleyici madde dozlarının etkili olduğu ve her türün her uygulamaya farklı reaksiyon gösterdiği tespit edilmiştir. Her orman gülü türünün köklenme için farklı uygulamalara ihtiyaç duyduğu ortaya konulmuştur. Nitekim Remotti (2003), orman gülü çeliklerinin köklenme kabiliyetinin IBA uygulamasıyla arttığını ve türlere göre farklı IBA dozlarının daha etkili olduğunu saptamıştır. Çalışmamız sonucunda ortaya çıkan bulgular araştırmamızın bulgularıyla paralellik arz etmektedir.

5. Sonuç

Son yıllarda Karadeniz Bölgesinde süs bitkileri sektörü hızla gelişme göstermesine rağmen; gerek iklimsel koşullardan gerekse bölge üreticisinin ekonomik ve teknik altyapısının yetersizliğinden dolayı, süs bitkileri yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgelerinin üreticileri ile rekabet edebilmesi mevcut türlerle mümkün görülmemektedir. Bu koşullar altında, bu çalışmayla ve devamında yapılacak çalışmalarla birlikte bölgenin doğal bitkisi olan orman güllerinin süs bitkileri sektörüne kazandırılmasıyla bölgemiz üreticileri avantajlı hale gelecektir. Orman güllerinde sera koşullarında çoğaltma sağlansa bile, köklü çeliklerin veya tohumdan elde edilen fidelerin saksılara şaşırtılmasından sonra dış koşullara adaptasyonlarının oldukça zor olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun iklim, toprak ve sulama suyu ile yakından ilgili olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bölgemiz, özellikle de Doğu Karadeniz bölgesi orman gülleri için ideal iklim koşullarına sahip olduğundan bölge üreticisi diğer bölge üreticilerine göre daha avantajlıdır. Ülkemizde özellikle süs bitkileri konusunda ıslah çalışmaları son derece yetersizdir. Son yıllarda doğal türlerle ivme kazanan ıslah çalışmalarına orman güllerinin de dahil edilmesi önemlidir.

Katkı Oranı Beyanı

Yazar(lar)ın katkı yüzdesi aşağıda verilmiştir. Tüm yazarlar makaleyi incelemiş ve onaylamıştır.

	B.A.	H.Ç.
K	100	
T	50	50
Y	50	50
VTI	100	
VAY	50	50
KT	100	
YZ	100	
KI		100
GR	50	50
PY	50	50
FA	100	

K= kavram, T= tasarım, Y= yönetim, VTI= veri toplama ve/veya

işleme, VAY= veri analizi ve/veya yorumlama, KT= kaynak tarama, YZ= Yazım, KI= kritik inceleme, GR= gönderim ve revizyon, PY= proje yönetimi, FA= fon alımı.

Çatışma Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Etik Onay Beyanı

Bu araştırmada hayvanlar ve insanlar üzerinde herhangi bir çalışma yapılmadığı için etik kurul onayı alınmamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu makale Bahadır ALTUN'un Doktora Tezinden üretilmiştir. Doktora Tez çalışmasından üretilen bu araştırma TAGEM SBT I-ALTP 3 KRDZ kod numarası ile TAGEM tarafından desteklenmiştir. Verdiği destekten dolayı bu kuruma teşekkür ederim. Ayrıca bu araştırmamın sağlıklı bir şekilde yürüebilmesi için vermiş oldukları desteklerden dolayı T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı il ve ilçe teşkilatı çalışanlarına da teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Ağaoğlu S, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülsen Y, Günay A, Halloran N, Köksal D, Yanmaz R. 2001. Genel bahçe bitkileri, 2. Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Arastırma ve Gelistirme Vakfı Yayınları, Ankara, Türkiye, pp: 369.
- Aleksandrova MS, Zarubenko AU. 1991. Rhododendron propagation by cuttings with the use of growth regulators. Byullet Glavnogo Botanicheskogo Sada, 159: 37-42.
- Almeida R, Gonçalves S, Romano A. 2003. Micropropagation of Iberian rose bay. Contribution to the conservation and reproduction of an endemic plant of Monchique mountain. Revista de Biologia, 21: 29-42.
- Altun B. 2011. Türkiye orman güllerinin toplanması ve kültüre alınması. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun, Türkiye, pp: 247.
- Altun B. 2021. Orman gülü. Ed: Kazaz S, Yalçın Mendi Y, Süs Bitkileri Islahı (Türler), Gece Kitaplığı Yayınları, Ankara, Türkiye, pp: 415-442.
- Altun B. 2023. Effects of seasons and indole-3-butyric acid doses on the propagation of some native rhododendron species by air layering technique in their natural habitats. BioResources, 18(3): 5209-5221.
- Cullen J. 2005. Hardy Rhododendron species a guide to identification. Timber Press, New York, US, pp: 496.
- Czekalski M. 1996. Rhododendrons propagated from leaf cuttings. American Rhododendron Soc J, 50(3): 144-145.
- Czekalski M. 1998. Rhododendrons in the former Soviet Union Caucasian species. American Rhododendron Soc, 52(2): 81-89.
- e-Floras. 2024. Rhododendron. URL: http://www.efloras.org/browse.aspx?flora_id=0 &name_str=Rhododendron&btn Search=Search. (erişim tarihi: 31 Ocak 2024).
- Ferriani AP, Bortolini MF, Zuffellato-Ribas KC, Koehler HS. 2006. Vegetative propagation of azaléia tree (Rhododendron thomsonii Hook. f.) from cuttings. Semina: Ciências Agrárias, 27(1): 35-42.
- Francon L, Corona C, Roussel E, Saez JL, Stoffel M. 2017. Warm

- summers and moderate winter precipitation boost *Rhododendron ferrugineum* L. growth in the Taillefer massif (French Alps). *Sci Tot Environ*, 586: 1020-1031.
- Hay F, Klin J, Probert R. 2006. Can a post-harvest ripening treatment extend the longevity of *Rhododendron* L. seeds? *Scientia Horticult*, 111: 80-83.
- Hieke K. 1979. Evaluation of frost resistance and capacity for propagation by cuttings in the Pruhonice collection of evergreen large-flowered rhododendron. *Casopis Slezskeho Muzea*, 28(1): 31-72.
- Hwang SK, Hwang HJ, Kim KS. 1998. Effect of cutting dates and rooting promoters on rooting of *Rhododendron mucronulatum* Turcz. *Korean J Horticult Sci Technol*, 16(1): 33-36.
- Kondratovics U, Megre D. 2000. Anatomical peculiarities of adventitious root formation of rhododendron cuttings during rooting. *Rhododendron Immergrüne Laubgehölze Jahrbuch*, 2000: 72-85.
- Krzymin'ska A, Czekalski M. 1998. Double utilization of medium for rooting rhododendron cuttings. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu Ogrodnictwo*, 27: 171-176.
- Li S, Sun W Ma. 2018. Does the giant tree *Rhododendron* need conservation priority? *Global Ecol Conservat*, 15: e00421.
- Lonca C, Zaharia D, Bele C. 2004. Experimental results concerning the effect of the substrates and rhysogen substances by using cuttings in azalea. *Seria Horticult*, 61: 71-75.
- Matysiak, B., Nowak, J. 2008. Coir substrates for rooting of ornamental ericaceous plants. *Propagation of Ornamental Plants*. 8(2):76-80.
- Pignatti, G., Cason, M., Ducci, F., 2004. Vegetative propagation through cuttings of alpine shrubs for bio-engineering. *Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi*. 10(6):11-16.
- Rai U, Lama D, Thapa N, Rai S. 2013. Diversity of *Rhododendron linnaeus* (Ericaceae) in Singalila National Park located in the Darjeeling part of the Himalaya. *Pleione*, 7(2): 424-440.
- Remotti D. 2003. Evaluation of the rooting capacity of nineteenth century rhododendrons. *Info Agrario*, 59(1): 51-53.
- Shen SK, Wu FQ, Yang GS, Wang YH, Sun WB. 2015. Seed germination and seedling emergence in the extremely endangered species *Rhododendron protistum* var. *giganteum*—the world's largest *Rhododendron*. *Flora*, 216: 65-70.
- Strzelecka K. 2007. Anatomical structure and adventitious root formation in *Rhododendron ponticum* L. cuttings. *Acta Sci Polonorum - Hortorum Cultus*, 6(2): 15-22.
- Weia X, Chenb J, Zhangc C, Wang Z. 2018. In vitro shoot culture of *Rhododendron fortunei*: An important plant for bioactive phytochemicals. *Indust Crops Products*, 126: 459-465.
- Ylatalo M. 1979. Factors affecting the rooting of rhododendron cuttings. *J Sci Agri Soc Finland*, 51(3): 163-171.
- Zaharia D, Dumitras A, Cantor M, Zaharia A. 2002. Studies on improving vegetative multiplication by using cuttings in *Azalea indica*. *Seria Horticultura*, 57: 262-265.