



Alınış tarihi (Received): 14.08.2020
Kabul tarihi (Accepted): 16.11.2020

***Rosa dumalis*, *Rosa canina* ve *Rosa villosa* Türlerine Ait Bazı Üstün Kuşburnu Genotiplerin Yarı-odun Çelikleriyle Çoğaltılması**

Mehmet GÜNEŞ^{1*}

Fulya OKATAR¹

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat
*Sorumlu Yazar: mehmet.gunes@gop.edu.tr

ÖZET: Bu çalışmada, seleksiyon yoluyla ıslah edilmiş üstün özellikli bazı kuşburnu genotiplerinin yarı-odun çelikleriyle çoğaltılabilirlik özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada, farklı türlere ait dört kuşburnu genotipinin yarı-odun çelikleri kullanılmıştır. Çelikler Ağustos ayının son haftasında alınmış ve 0, 1000 ve 2000 ppm İndol Butirik Asit (IBA) uygulanarak sisleme ünitesinde perlit ortamına dikilmiştir. Köklenme ortamında iki ay süreyle tutulan çelikler sökülerek; kallüstenme oranı, köklenme oranı, kök kuru ağırlık oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda IBA dozlarına bağlı olarak en düşük ve en yüksek ortalama köklenme oranları %12.22-45.55 ile *R. canina* türüne ait MR-26 nolu genotipten elde edilmiştir. Diğer yandan genotiplerin incelenen özelliklerin ortalama değerleri dikkate alındığında en uygun IBA dozu 2000 ppm olmuştur. Birinci yılın köklenme oranları ikinci yıla göre daha başarılı bulunmuştur. *R. dumalis* türüne ait genotiplerde (MR-12, 15) kök kuru madde oranları diğer iki türden belirgin bir şekilde daha yüksek bulunmuştur. Kök uzunluğu ve kök sayıları bakımından uygulamalar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Sonraki çalışmalarda yarı-odun çeliklerine 2000 ppm'den daha yüksek IBA konsantrasyonlarının denenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler- *R. dumalis*, *R. canina*, *R. villosa* Köklenme oranı, IBA

Propagation of *Rosa dumalis*, *Rosa canina* and *Rosa villosa* Superior Genotypes By Semi-Hardwood Cuttings

ABSTRACT: In this research, it is aimed to determine the reproducibility of some superior rosehip genotypes, which have been improved by selection, with semi-hardwood cuttings. Cuttings of four rosehip genotypes belonging of three *Rosa* species were used in the study. Semi-hardwood cuttings were taken in the last week of August for two years and were dipped to 0, 1000 and 2000 ppm Indole Butyric Acid (IBA) and were planted to the perlite medium in the mist propagation unit. Cuttings kept for two months in rooting medium were removed; callusing rate, rooting rate, root dry weight ratio, root number and root length were determined. As a result; the lowest and highest average rooting rates were recorded from the genotype of *R. canina* between 12.22-45.55% based on IBA doses. On the other hand, considering the average values of all genotypes, the most suitable IBA dose in terms of rooting rate was 2000 ppm. The rooting rates of the first year were more successful than the second year. Root dry matter rate were significantly higher in genotypes of *R. dumalis* than the rest. There was no significant difference between applications in terms of root length and root numbers. It was concluded that IBA concentrations higher than 2000 ppm should be treated for future works on semi-wood cuttings of *Rosa* species.

Keywords- *R. dumalis*, *R. canina*, *R. villosa*, Rooting rate, IBA

1. Giriş

Yüksek bitkiler, eşeyli veya eşeysiz yöntemlerle çoğaltılmaktadır. Eşeyli çoğaltmanın materyali tohum veya spor, eşeysiz çoğaltmanın materyali ise bitkilerin dal, yaprak, özelleşmiş gövde veya kökleri ile büyüme uçlarındaki meristematik dokularıdır (Ağaoğlu ve ark., 2001). Yabancı tozlanmaya açık meyve türlerinde tohumla çoğaltma, bazı özel amaçlar ve apomiktik yolla meydana gelmiş olanı dışında önerilmemektedir. Zira tohumla çoğaltmada standart bir meyve türü veya çeşidinin, genetik yapısını koruyarak sonraki generasyona aktarma imkanı yoktur. Bunun nedeni, meyve tür ve çeşitlerinde yabancı döllenme (allogami) sonucunda tohumdan üremiş bitkinin kalıtsal yapısının değişikliğe uğramasıdır. Diğer bir ifadeyle, yabancı döllenme sonucunda meydana gelen tohumun çoğaltmada kullanılması durumunda meydana gelecek yeni bireyin genotipik ve fenotipik özellikleriyle ana bitkiye bire bir benzeme olasılığı düşüktür. Belirtilen sakıncalara binaen meyvecilikte çoğaltma çelik, aşı, daldırma, ayırma, özelleşmiş kök veya gövdeler ve doku kültürü gibi vejetatif yöntemlerle gerçekleştirilir (Kaşka ve Yılmaz, 1987).

Yarı-odun çelikleri, büyüme periyodunun sonlarına doğru, sürgünler kısmen odunlaştığı zaman alınır. Genellikle ağustos ayı sonu veya eylül ayı başı bu çelik tipinin alınması için uygun zaman dilimidir. Yarı-odun (odunsu veya yumuşak odun) çelikleri, sert odun çelikleri kadar odunlaşmamış ve yapraklı olmaları ile ayırt edilirler. Yarı-odun çelikler, tepe kısmındaki yapraklar bırakılıp dip kısmındakiler koparılmak suretiyle, türlerine göre 5-15 cm boylarında hazırlanır. Kuşburnunu çoğaltmada da yeşil (otsu), yarı odun (odunsu), sert odun çelikleri veya kök çelikleri kullanılabilir. Yeşil (otsu) çelikler depo besin maddelerini yeterli miktarda içermediklerinden ve mantari hastalıklara karşı hassas olduklarından pek tercih edilmezler. Pratik ve sorunsuz bir çoğaltma için genelde yarı-odun veya sert odun çelikleri tercih edilir (Çelik ve Özkaya, 1999). Çoğaltma ortamının özel ekolojisi ve diğer dışsal faktörlerin optimize edilmesi durumunda sert odun çeliklerine göre yarı-odun çelikleri ile daha başarılı ve üniform bir köklenme sağlanabilir. Zira yapraklı yarı-odun çeliklerinin köklenme süresince karbonhidrat üretmeye devam etmeleri köklenme başarısını olumlu etkilemektedir (Yılmaz, 1992).

Kuşburnunda yarı-odun çelikleriyle pek az çalışmaya ulaşılabilmektedir. Bunlardan bir tanesinde *R. canina* yarı odun çeliklerine 10 farklı rizobakteri izolatu tek başına ve 1000 ppm IBA ile kombine uygulanmış, 1:1 torf-perlit karışımli ortama dikilmiş ve köklenme oranı, kök yumağı eni, kök boyu ve ana kök sayısı saptanmıştır. Çalışmada kontrol uygulamasında %10 oranında köklenme tespit edilirken, IBA bazı bakterilerin etkisini etkilememiş, bazılarında kısmi bir düşüşe yol açmıştır. Araştırmacılar, %30 ile en yüksek köklenme oranını *Bacillus megaterium* ve *Pseudomonas fluorescens* uygulamalarından elde edildiğini rapor etmişlerdir (Kınık ve Çelikel, 2017). Yarı odun çelikleriyle yürütülen diğer bir çalışmada *R. canina* çeliklerine, her biri 20 ve 30 dakika boyunca 5 farklı konsantrasyonda (0, 25, 50, 75 ve 100 ppm) IBA ile muamele edilerek serada kum ortamına dikilmiştir. Çalışma sonucunda, en yüksek köklenme oranı 20 dakika 25 ppm IBA uygulamasından (%30.6); en yüksek kök sayısı ise 30 dakika 100 ppm IBA uygulamasından (10.0) elde edilmiştir (Hoşafçı ve ark., 2005). Alp ve ark. (2010) Van eski bahçe güllerinin değişik çelik tipleri ile çoğaltılması üzerine yürüttükleri çalışmada yeşil ve yarı odun çeliklerin hiçbirinde kallus ve kök oluşumu gözlenmemiştir. IBA'nın farklı konsantrasyonlarının ve farklı oranlarda kum içeren ortamların *R. indica*, *R. banksiae* ve *R. bourboniana* yarı odun çeliklerinin köklenmelerine etkilerini belirlemek üzere yapılan başka bir çalışmada IBA'nın etkisi önemli bulunmuştur. 1000 ppm IBA ve %70 kum +%30 gübre ortamı kısa sürede ve daha yüksek oranda (%72.22) köklenmeye neden olmuş, *R. indica* türüne ait genotipler incelenen özellikler bakımından daha iyi sonuçlar vermiştir

(Dawa ve ark., 2017). Köklenmeleri zor olmakla birlikte uzun olarak hazırlanmış *R. canina* yarı-odun çeliklerine 5000 ppm IBA uygulanıp sisleme ünitesine yerleştirilmeleri durumunda başarılı bir köklenmenin sağlanabileceği de rapor edilmiştir (Ingels, 2010).

Kuşburnunun çoğaltılması konusunda günümüze kadar yürütülen çalışmaların çoğu, sert odun çelikleriyle gerçekleştirilmiş, türüne ve alınma zamanına göre değişmekle birlikte değişik oranlarda köklenmeler elde edilmiştir (Ercişli, 1996; Güneş ve Şen, 2001). *Rosa* cinsine ait kuşburnu türlerinde yarı-odun çelikleriyle yürütülmüş çalışma sayısı ise sınırlıdır. Birçok meyve türünde diğer yöntemlere göre daha başarılı olan yarı-odun çelikleriyle çoğaltma yönteminin kuşburnundaki başarısı, yapılmış sınırlı sayıda araştırma dikkate alındığında, çalışılmaya muhtaçtır. Bu çerçevede planlanmış olan bu çalışma, adı geçen kuşburnu türlerinin yarı odun çeliklerine IBA uygulanarak köklenme karakteristiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Müdürlüğü seralarında kurulu bulunan sisleme ünitesinde 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak araştırma ve uygulama bahçesinde bulunan *R. dumalis* (MR-12, 15), *R. canina* (MR-26) ve *R. villosa* (MR-84) kuşburnu türlerinin, seleksiyon ıslahı yöntemiyle belirlenmiş ümitvar genotiplerinin yarı-odun çelikleri kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan genotipler hem meyve hem de diğer bitkisel özellikleri bakımından ön plana çıkmış genotiplerdir.

2.2. Yöntem

Araştırmada kullanılan çelikler, her iki yılda da Ağustos ayının son haftası akşam serinliğinde alınmıştır. Yarı-odun çelikler mümkün olduğunca sürgünün orta kısmından 15 cm (4-5 boğum) boyunda ve dikim ortamı ile temas etmeyecek şekilde üzerinde 3-4 adet bileşik yaprak bırakılarak hazırlanmıştır. Açık alanda su kaybını önlemek amacıyla alınan yapraklı çelikler, ıslatılmış tekstil bir örtü içerisine konulmuş ve sisleme ünitesine taşınmıştır. Yarı-odun çelikler, köklenme ortamına dikilmeden önce %50 etil alkol içeren 1000 ve 2000 ppm IBA solüsyonlarına 5 saniye süre ile daldırılmış, alkolün uçması için 5 dakika bekletildikten sonra sisleme ünitesinde perlit ortamına gövdenin 2/3'ü perlit ortamına girecek şekilde dikilmiştir. Kontrol uygulaması için kullanılan çelikler seyreltilmiş etil alkolle (%50) muamele edildikten sonra dikilmiştir. Sisleme ünitesi 15 dakika ara ile 10 saniye sulamaya programlanmıştır. Belirtilen şartlar altında iki ay süreyle köklendirme ortamında tutulan çelikler sökülerek; kallüslenme oranı, köklenme oranı, kök uzunluğu, kök sayısı ve kök kuru madde oranı belirlenmiştir. *Kallüslenme oranı*; kallüs oluşturmuş olan çeliklerin toplam çelik sayısına oranlanmasıyla, *köklenme oranı*; köklenmiş çeliklerin toplam çelik sayısına oranlanmasıyla, *kök uzunluğu*; köklenen çeliklerin kök uzunluklarının ölçülüp kök sayısına bölünmesiyle, *kök sayısı*; çelik başına oluşan köklerin sayılmasıyla ve *kök kuru madde oranı*; yaş ağırlığı belirlenmiş olan köklerin etüvde sabit ağırlığa kadar kurutularak oranlanmasıyla belirlenmiştir (Yıldız ve ark., 2009)

Çalışma, tesadüf parselleri desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 10 çelik bulundurulmuştur. Elde edilen veriler SPSS paket programında varyans analizine (oransal değerlere açı transformasyonu uygulanmıştır) tabi tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

R. dumalis, *R. canina* ve *R. villosa* türlerine ait üstün özellikli kuşburnu genotiplerinin kallüslenme, köklenme ve kök kuru madde oranları ile kök uzunluğu ve kök sayılarına ait sonuçlar Çizelge 1’de sunulmuştur. Çizelge 1 incelendiğinde, *R. dumalis* türüne ait MR-12 nolu genotipin ortalama kallüslenme oranı 2017 yılında %12.21, 2018 yılında ise %43.33 olmuştur. En yüksek kallüslenme oranı ikinci yıl kontrol (%60) uygulamasından elde edilmiştir. Kallüslenme oranı bakımından her iki yılda da IBA dozları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Genotipin ortalama köklenme oranı birinci yılda %18.88, ikinci yılda ise %26.66 olarak belirlenmiştir. En yüksek köklenme oranı 2018 yılının kontrol uygulamasından (%40) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark birinci yıl önemli, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök kuru madde oranı birinci yılda %34.22, ikinci yılda ise bu oran %69.80 olmuştur. En yüksek kök kuru madde oranı 2018 yılı kontrol uygulamasından (%73.30) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök uzunluğu birinci yılda 5.22, ikinci yılda ise 3.78 cm olmuştur. En yüksek kök uzunluğu birinci yılda 1000 ppm uygulamasından (8.67 cm) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark birinci yıl önemli, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök sayısı birinci yılda 3.91, ikinci yılda ise 3.44 adet olmuştur. En yüksek kök sayısı birinci yıl 2000 ppm uygulamasından (5.00 adet) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark birinci yıl önemli ikinci yıl önemsiz bulunmuştur. *R. dumalis* türüne ait MR-15 nolu genotipin ortalama kallüslenme oranı 2017 yılında %32.22, 2018 yılında ise %54.44 olmuştur. En yüksek kallüslenme oranı ikinci yıl 2000 ppm (%63.33) uygulamasından elde edilmiştir. Kallüslenme oranı bakımından her iki yılda da IBA dozları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama köklenme oranı birinci yılda %35.55, ikinci yılda ise %46.66 olmuştur. En yüksek köklenme oranı ikinci yıl 2000 ppm uygulamasından (%63.33) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök kuru madde oranı birinci yılda %56.64, ikinci yılda ise %73.74 olmuştur. En yüksek köklenme oranı ikinci yıl 1000 ppm uygulamasından (%80.03) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök uzunluğu birinci yıl 3.89, ikinci yıl ise 6.00 cm olmuştur. En yüksek kök uzunluğu ikinci yıl 2000 ppm uygulamasından (6.67 cm) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök sayısı birinci yıl 4.78, ikinci yıl ise 3.78 adet olarak belirlenmiştir. En yüksek kök sayısı birinci yıl 1000 ppm uygulamasından (6.33 adet) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. *R. canina* türüne ait MR-26 nolu genotipin ortalama kallüslenme oranı birinci yılda %38.59, ikinci yılda ise %35.55 olmuştur. En yüksek kallüslenme oranı ikinci yıl kontrol (%60.00) uygulamasından elde edilmiştir. Kallüslenme oranı bakımından her iki yılda da IBA dozları arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Genotipin ortalama köklenme oranı birinci yılda %45.55, ikinci yılda ise %12.22 olmuştur. En yüksek köklenme oranı birinci yıl 2000 ppm uygulamasından (%56.66) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök kuru madde oranı birinci yılda %37.95, ikinci yılda ise %29.78 olmuştur. En yüksek köklenme oranı ikinci yıl kontrol uygulamasından (%53.00) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök uzunluğu birinci yılda 4.44, ikinci yılda ise 1.89 cm olmuştur. En yüksek kök uzunluğu ikinci yıl 2000 ppm uygulamasından (5.50 cm) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök sayısı birinci yılda 7.33, ikinci yılda ise 2.33 adet olmuştur. En yüksek kök sayısı birinci yılda 2000 ppm uygulamasından

(10.00 adet) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. *R. villosa* türüne ait MR-84 nolu genotipin ortalama kallüslenme oranı 2017 yılında %44.44, 2018 yılında ise %58.88 olmuştur. En yüksek kallüslenme oranı birinci yıl 2000 ppm (%83.33) uygulamasından elde edilmiştir. Kallüslenme oranı bakımından uygulamalar arasındaki fark birinci yıl önemli, ikinci yıl ise önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama köklenme oranı birinci yılda %37.77, ikinci yılda ise %36.66 olmuştur. En yüksek köklenme oranı birinci yıl 2000 ppm uygulamasından (%80.00) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark birinci yıl önemli ikinci yıl ise önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök kuru madde oranı birinci yılda %46.87, ikinci yılda ise %44.49 olmuştur. En yüksek kök kuru madde oranı birinci yıl 2000 ppm uygulamasından (%53.85) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök uzunluğu birinci yıl 5.00 cm olurken ikinci yılda ise 3.00 cm olmuştur. En yüksek kök uzunluğu birinci yıl 2000 ppm uygulamasından (6.00 cm) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Genotipin ortalama kök sayısı birinci yılda 9.44, ikinci yılda ise 3.11 adet olmuştur. En yüksek kök sayısı birinci yıl kontrol uygulamasından (14.50 adet) elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki fark her iki yılda da önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 1. *Rosa dumalis* (MR-12, MR-15) *Rosa canina* (MR-26) ve *Rosa villosa* (MR-84) kuşburnu türlerine ait üstün genotiplerin köklenme özellikleri.

Table 1. Rooting characteristics of superior genotypes of *Rosa dumalis* (MR-12, MR-15) *Rosa canina* (MR-26) and *Rosa villosa* (MR-84) rosehip species.

Doz (ppm)	Kallüslenme oranı (%)		Köklenme oranı (%)		Kök kuru madde oranı (%)		Kök uzunluğu (cm)		Kök sayısı (adet/çelik)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<i>Rosa dumalis</i> (MR-12)										
0	16.66a*	60.00a	26.66a	40.00	33.00	73.33	2.00b	4.67	3.33b	4.00
1000	16.66a	43.33ab	16.66ab	33.33	26.66	70.08	8.67a	3.67	3.41a	3.67
2000	3.33b	26.66b	13.33ab	16.66	43.00	66.00	5.00b	3.00	5.00b	2.67
Ortalama	12.21	43.33	18.88	26.66	34.22	69.80	5.22	3.78	3.91	3.44
<i>Rosa dumalis</i> (MR-15)										
0	43.33	46.66	43.33	36.66	66.00	73.33	3.33	5.33	4.33	3.00
1000	33.33	53.33	36.66	40.00	50.85	80.03	3.00	6.00	3.67	3.67
2000	20.00	63.33	26.66	63.33	53.08	67.86	5.33	6.67	6.33	4.67
Ortalama	32.22	54.44	35.55	46.66	56.64	73.74	3.89	6.00	4.78	3.78
<i>Rosa canina</i> (MR-26)										
0	35.78	60.00	36.66	23.33	43.08	53.00	4.33	2.67	7.00	3.00
1000	40.00	23.33	43.33	6.66	23.85	23.33	3.50	1.00	5.00	3.00
2000	40.00	23.33	56.66	6.66	46.92	13.00	5.50	2.00	10.00	1.00
Ortalama	38.59	35.55	45.55	12.22	37.95	29.78	4.44	1.89	7.33	2.33
<i>Rosa villosa</i> (MR-84)										
0	26.66b	63.33	13.33b	36.66	36.00	36.23	5.00	3.00	14.50	2.67
1000	23.33b	53.33	20.00b	30.00	50.77	46.92	4.00	3.00	7.50	3.33
2000	83.33a	60.00	80.00a	43.33	53.85	50.34	6.00	3.00	6.33	3.33
Ortalama	44.44	58.88	37.77	36.66	46.87	44.49	5.00	3.00	9.44	3.11

*Her bir türe ait aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın her iki yılında elde edilen kallüslenme, kök kuru madde oranları ve köklenme oranları dışındaki diğer özellikler benzerlik göstermiştir. Bilindiği üzere kallus oluşumu, kimi zaman köklenmenin başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için olumlu bulunurken kimi zaman ve bazı türlerde kallüs teşekkül etmeden de köklenme meydana gelebilmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre yarı odun çeliklerinde kalluslenme oranlarının en yüksek olduğu dozlarda köklenme de yüksek olmuştur. Çelikle çoğaltma çalışmalarında

üzerinde en fazla durulan özellik şüphesiz köklenme oranıdır. Araştırmanın birinci yılında en yüksek köklenme oranları %56.66 ve %80.00 olarak sırasıyla *R. canina* (MR-26) ve *R. villosa* (MR-84) genotiplerinin 2000 ppm IBA uygulamalarından elde edilmiştir. Diğer iki genotipte ise uygulamaların etkisi kontrolden düşük bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise en yüksek köklenme oranları %43.33 ve %63.33 olarak sırasıyla *R. villosa* (MR-84) ve *R. dumalis* (MR-15) genotiplerinin yine 2000 ppm IBA uygulamalarından elde edilmiştir. Diğer iki genotipte ise uygulamaların etkisi kontrolden düşük bulunmuştur. Kuşburnunda yarı-odun çelikleriyle yürütülmüş sınırlı sayıda çalışmanın bir tanesinde *R. canina* yarı-odun çeliklerine 10 farklı rizobakteri izolatu tek başına ve 1000 ppm IBA ile birlikte uygulanmıştır. Araştırmacılar, %30 ile en yüksek köklenme oranını *Bacillus megaterium* ve *Pseudomonas fluorescens* uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir (Kınık ve Çelikel 2017). Yarı odun çelikleriyle yürütülen diğer bir çalışmada *R. canina* türüne ait bir kuşburnu genotipinin yumuşak odun çeliklerine, her biri 20 veya 30 dakika boyunca 5 farklı konsantrasyonda (0, 25, 50, 75 ve 100 ppm) IBA ile muamele ve sonuçta, 20 dakika 25 ppm IBA uygulamasından en yüksek köklenme oranının (%30.6) ve 30 dakika 100 ppm IBA uygulamasından ise en yüksek kök sayısının (10.0) elde edildiği rapor edilmiştir (Hoşafçı ve ark., 2005). Alp ve ark., (2010) tarafından Van eski bahçe güllerinin değişik çelik tipleri ile çoğaltılması üzerine yürüttükleri bir çalışmada yeşil ve yarı odun çeliklerinin hiçbirinde köklenme ve kallus oluşumu gözlenmemiştir. Saqri ve Alderson (2015) IBA, çelik tipi ve köklendirme ortamının *R. centifolia* yarı-odun çeliklerinin köklenme yüzdesi, kök sayısı ve kök uzunluğunu iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Dawa ve ark., (2017) 1000 ppm IBA'nın *Rosa indica*, *Rosa banksiae* ve *Rosa bourboniana* yarı odun çeliklerinin daha kısa sürede meydana geldiğini ve köklenme oranını %72.22 olarak gerçekleştirdiğini bildirmiştir. Köklenmeleri zor olmakla birlikte uzun olarak hazırlanmış *R. canina* yarı odun çeliklerine 5000 ppm IBA uygulanıp sisleme ünitesine yerleştirildiklerinde başarılı bir köklenme göstermiştir (Ingels, 2010). Önceki çalışmalar da çalışmamızı teyit etmektedir ki kuşburnu yarı-odun çeliklerinde ortalama köklenme oranı %30 civarındadır. Dawa ve ark. (2017) ise 1000 ppm IBA konsantrasyonuyla daha hızlı ve daha yüksek oranda köklenme oranı elde ettiklerini rapor etmiş ancak bu başarıyı *R. indica*'da sağladıklarını diğer türlerde başarının nispeten düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Yüksek bitkilerde köklenme başarısını etkileyen önemli faktörlerden bir tanesi bitkinin anatomik yapısıdır. Hücreler arası boşlukların çok az olduğu kompakt sert (sklerankima) dokuların kökün çıkışına engel teşkil ettiği bilinmektedir. Bunun dışında genetik yapı, çelikteki karbonhidrat seviyesi, çelik üzerinde göz veya yaprak bulunup bulunmama durumu veya çeliğin gövde üzerinde alınma yeri ve yaşı gibi birçok faktör köklenme üzerinde önemli derecede etkili olabilmektedir. Çalışmamızda birinci yıl sonuçları ikinci yıl sonuçlarına göre nispeten yüksek bulunmuştur. Bu durumun, ikinci yıl çeliklerinin özellikle de *R. canina*'da ilk yılki şiddetli budamadan sonra, karbonhidrat birikimi yeterli olmayan bazı çeliklerin kullanılma zorunluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak; 2017-2018 yıllarında iki yıl süreyle yürütülen Tokat yöresi ümitvar kuşburnularının yarı-odun çeliklerinden elde edilen sonuçlar dikkate alındığında;

- 2000 ppm en başarılı IBA dozu olmuştur.
- Birinci yılın köklenme oranları ikinci yıla göre daha yüksek bulunmuştur.
- *R. dumalis* türüne ait çeliklerin diğer iki türün çeliklerine göre daha yüksek kök kuru madde oranlarına sahip olması dikkat çekici bulunmuştur.
- Kök uzunluğu ve kök sayılar bakımından uygulamalar arasında fark önemli bulunmamıştır.
- Gelecek çalışmalarda yarı-odun çeliklerine 2000 ppm'den daha yüksek IBA dozlarının denenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

5. Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ. ve Yanmaz, R., 2001. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğ. Ar. ve Gel., Vakfi Yayınları No: 5 Ankara.
- Alp, Ş., Yıldız, K., Türkoğlu, N., Çığ, A. ve Aşur, F., 2010. Van İlindeki Eski Bahçe Güllerinin Değişik Çelik Tipleri İle Çoğaltılması. YYÜ Tar Bil Derg (YYU J AGR SCI) 2010, 20 (3): 189-193.
- Anonymous. Propagation of Ornamental Trees, Shrubs and Woody Vines. https://catalogue.pearsoned.ca/assets/hip/us/hip_us_pearsonhighered/samplechapter/0135014492.pdf
- Çelik, M. ve Özkaya, M. T., 1999. Kolay ve Zor Köklenen Zeytin Çeliklerinde Köklenme Süresince Anatomik Yapıdaki Değişimin Belirlenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri (14-17 Eylül 1999), pp. 663-666, Ankara.
- Dawa, S, Rather, Z.A., Tundup P. and Tamchos, T., 2017. Effect of Growth Regulators and Growth Media on Rooting of Semi-Hardwood Cuttings of Rose Root Stocks. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 6 (4): 1042-1051.
- Ercişli, S., 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* sp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Çelikle Çoğaltma İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Güneş, M. ve Şen, M., 2001. Bazı Kuşburnu Tiplerinin (*Rosa* sp.) Odun Çelikleriyle Çoğaltılabilirlikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Bahçe* 30 (1-2): 17-24 2001.
- Hoşafçı, H., Arslan, N. and Sarıhan, E., 2005. Propagation of Dogrose (*Rosa canina* L.) Plants by Softwood Cuttings. Departman of Agronomy Faculty of Agriculture University of Ankara
- Ingels, J.E., 2010. Ornamental Horticulture (Science, Operations and Management). Delmar Cengage Learning (Fourth Edition), USA.
- Kaşka, N. ve M. Yılmaz.,1987. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 52, 219-250.
- Kınık, F. ve Çelikel, F., 2017. Bakteri ve Oksin Uygulamalarının Kuşburnu Bitkisinin Çelikle Çoğaltılması Üzerine Etkileri. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5 (13): 1714-1719.
- Saqri, F. ve Alderson, P., 1996. Effects of IBA, Cutting Type and Rooting Media on Rooting of *Rosa centifolia*. *Journal of Horticultural Science* volume 71 (5): 729-737.
- Yıldız, K., Çekiç, Ç., Güneş, M. ve Özgen, M., 2009. Farklı Dönemlerde Alınan Kara Dut (*Morus nigra* L.) Çelik Tiplerinde Köklenme Başarısının Belirlenmesi. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi* 26(1):1-5.
- Yılmaz, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. 151s.