

Muşmulanın (*Mespilus germanica* L.) Çelikle Çoğaltılması ¹**Esmâ Tezel ², Saim Zeki Bostan ³**²Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Altınordu/ORDU³Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Altınordu/ORDU

szbostan@hotmail.com

Özet: 2014-2015 yılları arasında yürütülen bu çalışmada, muşmulanın çelikle çoğaltılma olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada Samsun-Tekkeköy ilçesinde belirlenen 1, Trabzon-Sürmene ilçesinde belirlenen 10 ve Trabzon-Tonya ilçesinde belirlenen 8 genotipin çelikleri materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, Tekkeköy genotipine ait odun çeliklerinde sadece 5000 ppm IBA uygulamasında % 4.44 köklenme olduğu, yeşil ve yarı odun çelikler ile diğer dozlarda ise köklenme olmadığı; 2, 9, 11, 15 ve 17 nolu Sürmene genotiplerinin yeşil çeliklerinde 5000 ppm IBA uygulamasında, sırasıyla % 50, % 33.33, % 33.33, % 33.33 ve % 33.33 oranlarında köklenme olduğu, diğer genotiplerde (6, 7, 11, 16 ve 19 nolu genotipler) ve odun çeliklerinde ise köklenme olmadığı; 1, 5, 19, 20 ve 21 nolu Tonya genotiplerinin yeşil çeliklerinde 5000 ppm IBA uygulamasında, sırasıyla, % 20.00, % 33.33, % 33.33, % 20 ve % 40.00 oranlarında köklenme olduğu, diğer genotiplerde ise (9, 10 ve 25 nolu genotipler) köklenme olmadığı belirlenmiştir. Çeliklerde yeterli köklenme elde edilemediğinden, köklenme oranları dışındaki parametreler değerlendirilememiş ve istatistik analiz de yapılamamıştır. Sonuç olarak, muşmula çeliklerinin IBA ile köklendirilmesinin zor olduğu fakat hormon, doz, genotip ve çeşit bazında daha kapsamlı çalışmalarının yapılmasının yararlı olacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Mespilus germanica*, Muşmula, Çelikle çoğaltma, IBA

Propagation of Medlar By Cuttings (*Mespilus germanica* L.)

Abstract: In this study that was carried out between 2014 and 2015 years, it was aimed to investigate the possibilities of propagation by cuttings of medlar. In the experiment, cuttings of a genotype from Tekkeköy County (Samsun province of Turkey), 10 genotypes from Sürmene County (Trabzon province of Turkey), and 8 genotypes from Tonya County (Trabzon province of Turkey) were used as material. As the result of the study, in hardwood cuttings of Tekkeköy genotype was observed 4.44 % rooting for 5000 ppm IBA, and no root formation were observed in softwood and semi-hardwood cuttings, and the other doses; in the 2,9,11,15 and 17 numbered Sürmene genotypes, rooting rates at 5000 ppm IBA for softwood cuttings were 50 %, 33.33 %, 33.33 %, 33.33 % and 33.33 %, respectively, and no rooting in the other genotypes (6,7,11,16 and 19) and in hardwood cuttings; in the 1,5,19,20 and 21 numbered Tonya genotypes, rooting rates at 5000 ppm IBA for softwood cuttings were 20.00 %, 33.33 %, 33.33 %, 20 % and 40.00 %, respectively, and no rooting in the other genotypes (9,10 and 25). The other parameters except of rooting rate have not been studied due to sufficient data can not be achieved, and also statistical analysis could not be done. In conclusion, it may say that propagation by cuttings of medlar is difficult but it would be beneficial to conduct comprehensive studies based on hormone, dose, genotype and cultivar.

Keywords: *Mespilus germanica*, Medlar, propagation by cutting, IBA

¹ Bu çalışma Ordu Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda kabul edilen yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Giriş

Ülkemiz birçok meyve türünün anavatanı ve meyvecilik kültürünün beşiği olmakla birlikte doğal bir zenginliğe sahiptir. Ayrıca farklı ekolojilere adapte olmuş bu kültür ve yabancı meyve türlerindeki zenginlik çeşit bolluğu ile de karşımıza çıkmaktadır (Özbek, 1978). Yabancı meyveler birçok özellikleri bakımından meyve ıslahçıların önemli gördükleri konular arasında yer almış ve çalışmalar bu türler üzerine yoğunlaşmıştır (Bostan ve İslam, 2007).

Anavatanı; Avrupa ve Batı Asya olan muşmula ağacı, Türkiye'de özellikle Marmara ve Kuzey Anadolu Dağları'nda yabancı olarak yetişir (Anonim, 2015a). Ülkemizde özellikle Karadeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri'nde yabancı ve doğal olarak yetişir (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013). Orman örtüsü içerisinde yabancı ve sınır ağacı şeklinde yetişen muşmula (*Mespilus germanica* L.) Karadeniz Bölgesinde, Orta ve Batı Karadeniz Bölümü'nde orman içi çalı kısmında, Doğu Karadeniz Bölümü'nde ladin ormanları içerisinde, Marmara Bölgesi'nde orman içi çalı kısmında nemcil ağaççık formunda doğal olarak yetişme alanı bulmuştur (Dönmez ve Aydınöz, 2012). Muşmula türleri içerisinde meyvesi tüketilen *Mespilus germanica* L. türü Türkiye'nin farklı bölgelerinde muşmula, döngel, beşbüyük gibi isimlerle de anılır. Muşmulanın yabancı türleri özellikle Kuzey Anadolu'nun açık ormanlarında kayalık ve maki bölgelerinde bulunur (Davis, 1972).

Ülkemizde en fazla üretim bölgelere göre; Karadeniz Bölgesi'nde Samsun, Sinop, Trabzon, Düzce, Bartın, Çorum ve Giresun illerinde; Ege Bölgesi'nde Afyonkarahisar, Manisa, Aydın, Burdur, Isparta, Kütahya ve Uşak illerinde; Marmara Bölgesi'nde Çanakkale, Bursa, Balıkesir illerinde

gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2015b). Gümüşhane ve Bayburt illerinde ekolojik şartlardan dolayı muşmula ağacına rastlanılmamaktadır (Bostan ve İslam, 2007). Ülkemizde yetiştirilen yumuşak çekirdekli meyveler gurubunun sonunda yer alan muşmula 2016 yılında 4252 ton üretilmiştir. Bunun % 12,30'unu Samsun, % 9,34'ünü Çanakkale ve % 8,02'sini Sinop ilinden, geri kalan kısmı da diğer 35 ilden sağlanmıştır (Anonim, 2017).

Muşmula ağacının çalı veya yüksekliğinin 6 m'ye varan bir ağaç olduğu ve soğuklara nispeten dayanıklı bir bitki olduğu; çöğürleri üzerine göz aşısıyla çoğaltılabildiği; çapının 2.54-5.08 cm (1-2 inch) olduğu; meyvenin tepe kısmı elmanın ve armutların tam tersine bariz bir şekilde açık olduğu; meyvelerinin sonbahar başlarında olgunlaştığı ve yeme olumuna kadar ağaçta veya depolarda bekletildiği belirtilmektedir (Tukey, 1979).

Muşmula, çöğürleri üzerine göz aşısı ile çoğaltılabilmektedir. Bodurlaşma çalışmalarında armut, ayva (*Cydonia oblonga*) ve yabancı akdiken (*Crataegus oxyacantha*) üzerine aşılabilir (Lombard, 1989). Geleneksel vegetatif çoğaltma metodu olan aşı ile çoğaltma iş gücü gereksinmesi, uzun ve yoğun fidanlık aşaması nedeniyle çok ekonomik olmamaktadır (Yılmaz, 1992). Hâlbuki çelikle çoğaltma uygulanması oldukça kolay, ucuz ve çabuk olan bir çoğaltım tekniğidir. Çeliklerin alındığı organa göre çoğaltım şekline; odun çelikleri ile çoğaltım, kök çelikleri ile çoğaltım, göz çeliği ile çoğaltım adı verilir. Çelikle çoğaltımda sağlıklı, orta derecede kuvvetli ve çeşidi bilinen ana bitkilerin kullanılmasına önem vermek gerekmektedir (Gerçekcioğlu, 2009).

Çelikle çoğaltma klonal rejenerasyon yeteneği olan bitkiler için hem ucuz hem de pratik çoğaltma

metodudur. Çeliklerin köklenme başarısı; çevre koşulları, çelik alma zamanı, ana bitkinin yaşı ve büyüme düzenleyicilerin uygulanması gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Wetswood, 1978; Ağaoğlu ve ark., 1995). Çelikle çoğaltmada başarı oranını arttırmak için çeşitli uygulamalar yapılabilir. Bu uygulamaların başında büyüme düzenleyici maddeler (IBA vb.) gelmektedir. Bu maddelerin uygulanmasındaki amaç, özellikle zor köklenen türlerde çeliklerin kök oluşumunu hızlandırmak, çelik başına kök sayısını ve kalitesini arttırmaktadır (Gerçekcioğlu, 2009). Köklendirmeyi teşvik eden ve yaygın olarak kullanılan büyüme düzenleyici madde, oksin gurubundan IBA'dır. IBA (Indol bütirik asit), oksini yıkan enzim sistemleri tarafından yavaş parçalanmaktadır. Köklenmeyi teşvikte, etkisi sürekli ve çöktür. IBA, çok yoğun (1000-8000 ppm) ve seyreltik (10-250 ppm) solüsyon şeklinde uygulanmaktadır (Weaver, 1972). Başarılı bir köklenme elde etmede, çeliklere büyüme düzenleyici maddelerin uygulaması yanında çeliğin köklendirme ortamı sıcaklığı, ışık koşulları ve su ilişkileri de etkili olmaktadır (Yılmaz, 1992).

Bu çalışmanın amacı da muşmulanın çelikle çoğaltılabilme olanaklarını farklı dönemlerde çelik alarak ve farklı dozda IBA uygulayarak araştırmaktır. Bu çalışma ile ülkemiz ve bölgemiz için yeni olmayan, fakat çok iyi bilinmeyen ve gün yüzüne çıkmamış gen kaynağı durumundaki bir meyve türü olan muşmula da çoğaltma konusunda literatüre yeni bir bilgi eklenmiş olunacaktır. Bu sebeple bundan sonra, muşmula ile ilgili yapılan çoğaltma çalışmalarına ışık tutulmuş olunacaktır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu çalışma 2014-2015 yılları arasında Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesindeki cam seralarda yürütülmüştür. Samsun-Tekkeköy ilçesinde tespit edilen bir üreticiye ait bahçede aşı ile çoğaltılmış ve kaynağı bilinmeyen bir genotipe ait bir ağaç ile Sürmene (Trabzon) (Uzun, 2014) ve Tonya (Trabzon) (Yılmaz, 2015) ilçelerinde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda ümitvar görülen, Sürmene'den 10 ve Tonya'dan 8 tipe ait çelikler çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Metot

Çalışmalar Samsun-Tekkeköy genotipine ait muşmula çeliklerinde 2014 yılının Aralık ayında başlatılmıştır. Aralık ayında bir yaşlı dallardan alınan muşmula odun çelikleri 29 Aralık tarihinde alttan ısıtmalı perlit ortamına dikilmiştir. Denemede farklı genotiplerden farklı tarihlerde alınan çelik sayıları ile uygulanan IBA dozları Çizelge 1'de sunulmuştur. Odun çeliklerinde kontrol de dâhil olmakla birlikte 4 farklı IBA hormon dozu uygulanmış ve toplam 180 adet çelik kullanılmıştır.

2015 yılının Haziran ayında yıllık sürgünlerden alınan yeşil çelikler 19 Haziran tarihinde alttan ısıtmalı köklendirme tavalarna dikilmiştir. Yeşil çeliklerde kontrol uygulaması dâhil olmakla birlikte 5 farklı IBA hormon dozu uygulanmış ve toplam 104 adet çelik kullanılmıştır.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi Sürmene genotipine ait odun çelikleri kontrol uygulamasıyla birlikte 4 farklı IBA uygulamasına tabi tutulduktan sonra

köklendirme ortamına dikilmiştir. Denemede toplam 80 adet çelik kullanılmıştır. Çalışmanın bir diğer materyalini oluşturan Sürmene ve Tonya genotipine ait yeşil çeliklerde çelik sayılarının yetersiz olması sebebiyle denemede tekerrür kullanılamamıştır. Sürmene'ye ait 10 genotip ve Tonya'ya ait 8 genotip kullanılmakla birlikte, her iki genotip de 5000 ppm IBA hormon uygulamasına tabi tutulduktan sonra 19 Haziran tarihinde köklendirme ortamına dikilmiştir (Çizelge 1).

Çeliklerin Hazırlanması

Odun çelikleri alınırken, bir yıllık, düzgün, hastaliksız ve odunlaşmış sürgünlerin orta kısımlarından alınmasına; çelik uzunluğunun 15-20 cm arasında olmasına; obur dallardan çelik alınmamasına özen gösterilmiştir. Yarı odunsu ve yeşil çelikler alınırken, mümkün olduğunca pişkinleşmiş yıllık sürgünlerden alınmıştır. Çelikler hazırlanırken, yaprakların ve özellikle gözlerin zarar görmemesine özen gösterilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan çelik sayıları ile uygulanan IBA dozları

Genotiplerin Kaynağı	Çelik Alma Tarihi	Çelik Tipi	Uygulanan IBA Dozu	Tekerrür Sayısı	Tekerrürde Çelik Sayısı	1 Genotipe Ait Toplam Çelik Sayısı
Samsun-Tekkeköy (1 Genotip)	29 Aralık 2014	Odun Çeliği	0 (Kontrol)	3	15	180
			2500 ppm	3		
			5000 ppm	3		
			7500 ppm	3		
	19 Haziran 2015	Yeşil Çelik	0 (Kontrol)	3	21	315
			500 ppm	3		
			1000 ppm	3		
			1500 ppm	3		
	23 Eylül 2015	Yarı Odun Çeliği	0 (Kontrol)	2	13	104
			2000 ppm	2		
			2500 ppm	2		
			3000 ppm	2		
Sürmene (10 Genotip)	29 Aralık 2014	Odun Çeliği	0 (Kontrol)	2	10	80
			2500 ppm	2		
			7500 ppm	2		
	19 Haziran 2015	Yeşil Çelik	5000 ppm	-	-	10
Tonya (8 Genotip)	19 Haziran 2015	Yeşil Çelik	5000 ppm	-	-	15

Odun ve yarı odunsu çeliklerin hazırlanmasında, budama makası ile kesimlerin gözün hemen üzerinden ve gözün karşı tarafından 45⁰'lik bir açı oluşturacak şekilde yapılmasına dikkat edilmiş, çeliklerin dip kısımları, alt gözün 1 cm altından ve 45⁰ eğimli olacak şekilde kesilmiştir. Ayrıca dip kısımlarında 3 yerde 2 cm uzunluğunda kabuk

çizilmiştir. Kesim yüzeyinin zarar görmemesine ve düzgün olmasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan çelikler mantar enfeksiyonlardan korunmak için Fungisit (Benlate % 0.3'lük) çözeltisi içinde 10 dakika tutularak, dezenfeksiyon yapılmıştır. Fungisit uygulamasından sonra çeliklerin kuruması beklenmiş daha sonra bitki büyümeyi düzenleyici madde

(IBA) uygulaması yapılmıştır. Köklendirme ortamı olarak perlit kullanılmıştır. Köklendirme tavalarda alttan ısıtmalı ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) mistleme sistemi bulunmakta olup ortam oransal nemi % 70-90 olacak şekilde ayarlanmıştır.

Hormon Uygulaması

Çözeltiler etkili madde 50 ml etil alkolde eritildikten sonra 50 ml saf su eklenerek ve 100 ml'ye tamamlanarak hazırlanmıştır. Kontrol çözeltisi olarak, % 50 etil alkol ve % 50 saf sudan oluşan 100 ml'lik çözelti hazırlanmıştır. Çeliklerin dipten 1 - 1.5 cm'lik kısmı IBA çözeltisi ile 10 saniye süre ile (hızlı daldırma yöntemi) muamele edilmiştir. Çeliklerin dip kısımlarındaki ıslaklıklar kuruduktan sonra, serada perlit dolu köklendirme ortamına 8-10 cm derinliğinde dikimleri gerçekleştirilmiştir.

Gözlem ve Ölçümler

Serada köklenmeye alınan çelikler ortamdaki söküldükten sonra yeterince köklenme elde edilemediğinden köklenme oranları dışındaki diğer parametreler (canlılık oranı, en gelişmiş kök uzunluğu, en gelişmiş kök çapı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök sayısı ve kök kalitesi) tespit edilememiştir. Önem arz edecek düzeyde köklenme elde edilemediğinden dolayı istatistik analiz de yapılamamıştır.

Bulgular ve Tartışma

Samsun-Tekkeköy genotipinde farklı çelik dönemlerinde alınan ve farklı konsantrasyonlarda IBA uygulanan muşmulanın (*Mespilus germanica* L.) odun, yeşil ve yarı odun çeliklerine ait köklenme durumları Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çizelgeden de açıkça görüldüğü gibi 29 Aralık tarihinde alınan odun çeliğinde, tekerrür başına 15 adet çelikten 5000 ppm uygulamasında 2 adet çelikte zayıf kök oluşumu

gözlemlenmiştir (Şekil 1). Diğer çelik alma dönemlerinde ise kontrol de dâhil olmak üzere yeşil çeliklerde 5, yarı odun çeliklerinde 4 farklı IBA uygulamasında da kallüs ve kök oluşumu görülmemiştir.

Benzer durum gözlenen Sürmene genotiplerine ait muşmula odun çeliklerinde de (2014) 40 adet çelikten 4 farklı IBA hormon dozu uygulanmasına rağmen kök oluşumu görülmemiştir. Odun çeliklerinde istenilen başarı düzeyi elde edilemeyince 2015 yılında yeşil çelikler ile deneme kurulmuştur. 19 Haziran tarihinde alınan yeşil çeliklerde 10 genotip uygulanmış ve her genotipte 10 adet çelik kullanılmış olup 5000 ppm IBA hormon dozuyla muamele edilmiştir. Bu dönemde kullanılan toplam 100 adet çelikten sadece 16 tanesinde kök oluşumu gözlemlenmiştir. Bunlardan beş tanesi 2 nolu genotipte, üçer tanesi sırasıyla 9,15 ve 11 nolu genotipte, iki tanesi ise 17 nolu genotipte tespit edilmiştir (Çizelge 3) (Şekil 2).

Denemenin üçüncü uygulaması olan, Tonya genotiplerinden 19 Haziran tarihinde yeşil çelikler alınarak 5000 ppm IBA dozu uygulanmıştır. 2014 yılı Aralık ayında Tonya genotipleri henüz belli olmadığı için odun çelikleri denemeye dahil edilememiştir. Bu dönemde kullanılan toplam 120 adet çelikten 22 tanesinde kök oluşumu gözlemlenmiştir. Köklenen çelikler sırasıyla; 19 nolu genotipte 5 adet, 20 nolu genotipte 3 adet, 5 nolu genotipte 5 adet, 21 nolu genotipte 6 adet, 1 nolu genotipte 3 adet çelikte olmuştur (Çizelge 4) (Şekil 2).

Muşmula odun çelikleri yaklaşık 90 gün, yeşil ve yarı odunsu çelikleri ise yaklaşık 120 gün sonra ortamdaki sökülmüş ve köklenmeyen çeliklerin canlılığını kaybettiği görülmüştür. Çalışma sonucu olarak, muşmulanın çelikleri zor köklenen bir meyve türü olduğu açıkça görülmüştür. Muşmulanın çelikle çoğaltılması konusunda literatürde fazla bilgiye rastlanılmamış olup

genellikle seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine araştırmalar yapılmıştır. Çelikle çoğaltılması konusunda bulduğumuz tek bilgi Atay (2015)'a ait olup, araştırmacı muşmulanın odun çeliğiyle çoğaltılabilme olanaklarını araştırmıştır. Araştırmacı IBA'nın 1000, 3000, 5000 ve 7000 ppm' lik konsantrasyonlarıyla muamele edilmiş çeliklerde köklenmenin meydana gelmediğini ve çelikle

çoğaltmanın muşmula için çok elverişli bir yöntem olmadığı sonucuna varmıştır. Yaptığımız çalışmada da odun çeliklerinde kök oluşumu görülmemiştir sadece yeşil çeliklerde Sürmene genotiplerinde 16 tane, Tonya genotiplerinde 22 tane çelikle kök oluşumu görülmüştür. Bu durum çelik alınan anaçların yaşı ve beslenme durumlarından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 2. Samsun-Tekkeköy Genotipine Ait Farklı Çelik Alma Dönemleri ve Farklı Konsantrasyonlarda IBA Uygulanan Muşmula Çeliklerinde Köklenme Durumları

Genotip No	Çelik Alma Tarihi	Çelik Tipi	Uygulanan IBA Dozu	Tekerrür Sayısı	Tekerrürde Çelik Sayısı	Köklenen Çelik Sayısı	Köklenme Yüzdesi (%)
1 Genotip	29 Aralık 2014	Odun Çeliği	0 (Kontrol)	3	15	0	0
			2500 ppm	3	15	0	0
			5000 ppm	3	15	2	4.44
			7500 ppm	3	15	0	0
	19 Haziran 2015	Yeşil Çelik	0 (Kontrol)	3	21	0	0
			500 ppm	3	21	0	0
			1000 ppm	3	21	0	0
			1500 ppm	3	21	0	0
	23 Eylül 2015	Yarı Odun Çeliği	0 (Kontrol)	2	13	0	0
			2000 ppm	2	13	0	0
			2500 ppm	2	13	0	0
			3000 ppm	2	13	0	0

Çizelge 3. Sürmene Genotiplerine Ait Farklı Çelik Alma Dönemleri ve Farklı Konsantrasyonlarda IBA Uygulanan Muşmula Çeliklerinde Köklenme Durumları

Genotip No	Çelik Alma Tarihi	Çelik Tipi	Uygulanan IBA Dozu	Tekerrür Sayısı	Toplam Çelik Sayısı	Köklenen Çelik Sayısı	Köklenme Yüzdesi (%)
2,6,7,9,11,15,16,17,19 ve 20 nolu genotipler	29 Aralık 2014	Odun Çeliği	0 (Kontrol)	2	10	0	0
			2500 ppm	2	10	0	0
			5000 ppm	2	10	0	0
			7500 ppm	2	10	0	0
2					10	5	50
6					10	0	0
7					10	0	0
9					10	3	33.33
11	19 Haziran 2015	Yeşil Çelik	5000 ppm	-	10	3	33.33
15					10	3	33.33
16					10	0	0
17					10	2	33.33
19					10	0	0
20					10	0	0

Çizelge 4. Tonya Genotiplerine Ait Yeşil Çeliklerde Köklenme Durumları

Genotip No	Çelik Alma Tarihi	Çelik Tipi	Uygulanan IBA Dozu	Tekerrür Sayısı	Toplam Çelik Sayısı	Köklenen Çelik Sayısı	Köklenme Yüzdesi (%)
1					15	3	20
5					15	5	33.33
9					15	0	0
10	19 Haziran 2015	Yeşil Çelik	5000 ppm	-	15	0	0
19					15	5	33.33
20					15	3	20
21					15	6	40.00
25					15	0	0

**Şekil 1.** Samsun-Tekkeköy Genotipine Ait Odun Çeliklerinde Köklenme Durumu



Şekil 2. Farklı Sürmene ve Tonya Genotiplerine Ait Yeşil Çeliklerde Köklenme Durumu

Çelikle çoğaltmada köklenme başarısı üzerine çelik alınan ana bitkinin yaşının etkili olduğu, genç bitkilerden alınan çeliklerin yaşlı bitkilerden alınanlara göre daha kolay köklendiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Yahyaoglu, 1980; Davies ve ark., 1982). Kramer (1960) tarafından çeliğin köklenmesinde besin düzeyinin de etkili olduğu bildirilmektedir. Nitekim bizim çalışmamızda kullanılan çelikler doğal gelişme ortamında bulunan ağaçlardan alınmıştır. Çelikle çoğaltmada en çok kullanılan bitki büyümeyi düzenleyici hormon olan IBA'nın kullandığımız dozlarının muşmulanın odun, yeşil ve yarı odunsu çeliklerinde köklenme için yeterli olmadığı görülmüştür.

Sonuçlar

Bu çalışmada muşmulanın çelikle çoğaltılma imkânlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çelikle çoğaltmada başarıyı artırma amacıyla yaygın olarak kullanılan oksin grubu hormonlarında IBA uygulanmıştır. Farklı zamanlarda alınan çeliklere uygulanan 5 farklı IBA dozu kullanılmasına rağmen istenilen köklenme oranları elde

edilememiştir. Ortamdan sökülen çeliklerde yeterince köklenme elde edilemediğinden köklenme oranları dışındaki diğer parametreler (canlılık oranı, en gelişmiş kök uzunluğu, en gelişmiş kök çapı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök sayısı ve kök kalitesi) tespit edilememiş ve bundan dolayı da istatistik analiz de yapılamamıştır.

Çalışma sonucunda, Samsun-Tekkeköy genotipine ait odun çeliklerinde sadece 5000 ppm IBA uygulamasında % 4.44 köklenme olduğu, yeşil ve yarı odun çeliklerinde ise köklenme olmadığı; 2,9,11,15 ve 17 nolu Sürmene genotiplerinin yeşil çeliklerinde 5000 ppm IBA uygulamasında, sırasıyla % 50, % 33.33, % 33.33, % 33.33 ve % 33.33 oranlarında köklenme olduğu, diğer genotiplerde (6,7,16,19 ve 20 nolu genotipler) ve odun çeliklerinde ise köklenme olmadığı; 1,5,19,20 ve 21 nolu Tonya genotiplerinin yeşil çeliklerinde 5000 ppm IBA uygulamasında, sırasıyla, % 20.00, % 33.33, % 33.33, % 20 ve % 40.00 oranlarında köklenme olduğu, diğer genotiplerde ise (9,10 ve 25 nolu genotipler) köklenme olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Sonuç olarak, muşmula çeliklerinin IBA ile köklendirilmesinin zor olduğu fakat çeliklerde köklenme durumunun çelik alma dönemlerine ve genotiplere göre değiştiğini ve bu konudaki daha

kapsamlı çalışmaların hormon ve dozları ile genotipler ve çeşitler bazında yapılmasının daha yararlı olacağını tavsiye edebiliriz.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R., 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi E.A.G. Vakfı Yayın No:4, 369, Ankara.
- Anonim, 2015a. Yabani Meyveli Orman Ağaçları Eylem Planı (2012-2016), Bursa Orman Bölge Müdürlüğü. <http://bursaobm.ogm.gov.tr/Documents/Subeler/Silvikultur/YMEP.pdf> (Erişim tarihi: 27.11.2015).
- Anonim, 2015b. Muşmula üretim verileri. http://www.tarim.gen.tr/istatistikler.asp?islem=harita_bitkisel_uretim&bitki=Mu%FEmula>uru=uretim&yil=2012 (Erişim tarihi:15.12.2015).
- Anonim, 2017. TÜİK. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Atay, E., 2015. Muşmulanın (*Mespilus germanica* L.) Odun Çeliğiyle Çoğaltılabilme Olanaklarının Araştırılması. BAHÇE Özel Sayı Cilt 1: Meyvecilik, 45:556-558.
- Bostan, S.Z., İslam, A., 2007. Doğu Karadeniz Bölgesi muşmulalarının (*Mespilus germanica* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Bildirisi: 494-501, 4-7 Eylül 2007, Erzurum.
- Davies, Jr. F.T., Lazarte, J.E., Joiner, J.N., 1982. Initiation and development of roots in juvenile and mature leaf bud cuttings of *Ficus pumila* L. Amer. J. Bot. 69(5).
- Davis, P.H., 1972. Flora of Turkey and The East Aegean Island. Edinburg at the University Pres., Edinburg, Vol.4, p. 544.
- Dönmez, Y., Aydınöz, D., 2012. Bitki örtüsü özellikleri açısından Türkiye. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü. Coğrafya dergisi, No: 1302-7212.
- Gerçekcioğlu, R., 2009. Çeliklerde Kök Oluşumu: Genel Meyvecilik, Editörler: Gerçekcioğlu, R., Bilginer, Ş., Soylu, A., Nobel, Türkiye, Sayfa: 247-250.
- Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. (Hartmann H.T. ve D.E. Kester' den çeviri) Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 79, Adana
- Kramer, P.J., Kozlowski, T., 1960. Reproduction in physiology of trees. Mc.Graw-Hill. Book Company. 368-398, London.
- Lombard, P., 1989. Dwarfing Rootstock for European Pear. 32.nd Annual Conference of The International Dwarf Tree Association. 5-9 March Fresno, U.S.A.
- Özbek, S., 1978. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yay., No: 131, Adana, 386.
- Tukey, H.B., 1979. Dwarfed Fruit Trees. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Pres/ Ithaca and London, 562 p.
- Uzun, M., 2014. Trabzon İli Sürmene İlçesi'nde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Tiplerinin (*Mespilus*

- germanica* L.) Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Weaver, R.J., 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W.H. Freeman and Company. San Francisco, 504p.
- Westwood, M.N., 1978. Temperate Zone Pomology. W.H. Freeman and Company San Francisco. 428 p.
- Yahyaoglu, Z., 1980. Doğu ladini (*Picea orientalis* L.) vejetatif yolla (çelikle) üretilmesi imkanları üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ormancılık Fakültesi, Trabzon.
- Yılmaz, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, 151, Adana.
- Yılmaz, P., 2015. Trabzon İli Tonya İlçesi'nde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Yılmaz, A., Gerçekcioğlu, R., 2013. Tokat ekolojisi muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu ve dağılımı üzerine bir araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6 (2): 01-04.